

**UJI DAYA HASIL GALUR BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.) F₆
BERDAYA HASIL TINGGI DAN BERPOLONG UNGU DI
DATARAN TINGGI**

**OLEH :
YOHELSI CITRADIAH BR BANGUN**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2016**

**UJI DAYA HASIL GALUR BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.) F₆
BERDAYA HASIL TINGGI DAN BERPOLONG UNGU DI
DATARAN TINGGI**

SKRIPSI

Oleh :

YOHELSI CITRADIAH BR BANGUN

125040201111266

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG
2016**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2016

Yohelsi Citradiah Br Bangun



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : **UJI DAYA HASIL GALUR BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.) BERDAYA HASIL TINGGI DAN BERPOLONG UNGU DI DATARAN TINGGI**

Nama Mahasiswa : **Yohelsi Citradiah Br Bangun**

NIM : 125040201111266

Jurusan : **Budidaya Pertanian**

Program Studi : **Agroekoteknologi**

Menyetujui : **Dosen Pembimbing**

Pembimbing Utama,

Dr.Ir. Andy Soegianto, CESA
NIP. 195602191982031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian,

Dr. Ir. Nurul Aini, MS
NIP. 19601012 198601 2 001

Tanggal Persetujuan:

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan
MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Dr. Darmawan Saptadi, SP.,MP.
NIP. 197107082000121002

Niken Kendarini, SP., M.Si.
NIP. 197402021999032001

Ketua Majelis Penguji,

Dr.Ir. Andy Soegianto, CESA.
NIP. 195602191982031002

Tanggal Lulus:

RINGKASAN

Yohelsi Citradiah Br Bangun. 125040201111266. Uji Daya Hasil Galur Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) F₆ Berdaya Hasil Tinggi dan Berpolong Ungu di Dataran Tinggi. Dibawah bimbingan Andy Soegianto sebagai Dosen Pembimbing Utama.

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) adalah jenis tanaman sayuran yang dimanfaatkan polongnya. Buncis ialah salah satu sayuran sumber protein nabati yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Berdasarkan data BPS Indonesia (2015), produksi buncis di Indonesia mengalami fluktuasi dari tahun 2011 – 2014. Kondisi tersebut mendorong perlunya usaha peningkatan produksi buncis, salah satunya melalui pembentukan varietas baru berdaya hasil tinggi serta peningkatan kandungan gizi pada tanaman buncis. Pada Tahun 2012 telah dilaksanakan penelitian dengan melakukan persilangan antara buncis varietas lokal (sifat daya hasil tinggi) dengan buncis varietas introduksi (sifat warna polong ungu). Hasil persilangan tersebut diharapkan dapat menghasilkan varietas baru yang merupakan gabungan keunggulan sifat introduksi dan lokal yaitu berdaya hasil tinggi dan berpolong ungu. Saat ini penelitian tersebut telah mencapai generasi F₆ dan perlu dilakukan uji daya hasil untuk melihat potensi hasil dari galur-galur harapan yang telah terpilih pada dataran tinggi sebagai lokasi pengujiannya. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui daya hasil galur tanaman buncis generasi F₆ dengan sifat berdaya hasil tinggi dan berpolong ungu pada dataran tinggi serta mengetahui heritabilitas dan keragaman galur buncis polong ungu generasi F₆.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai April 2016 di Desa Gesingan, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cangkul, meteran, timbangan analitik, jangka sorong, penggaris, RHS *colour chart*, kamera digital, mulsa serta alat tulis. Bahan tanam yang digunakan ialah 3 galur buncis berpolong ungu F₆ (PQxGK-1-12-29, G1xPQ-12-2-18, dan G1xPQ-35-11-23) varietas Lebat 3 dan 3 tetua buncis (Purple Queen, Gilik Ijo dan Gogo Kuning) sebagai pembanding. Bahan lain yang digunakan ialah pupuk kandang ayam, urea, SP-36, KCl, insektisida dan fungisida. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini ialah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 7 perlakuan dan 4 ulangan sehingga terdapat 28 satuan percobaan. Karakter pengamatan yaitu karakter pengamatan kualitatif dan karakter pengamatan kuantitatif. Karakter pengamatan kualitatif yaitu warna standart bunga, warna dasar polong, intensitas warna dasar polong, tekstur permukaan polong, dan derajat kelengkungan polong. Karakter pengamatan kuantitatif yaitu umur awal berbunga (hst), umur awal panen (hst), jumlah klaster per tanaman, jumlah polong per klaster, jumlah polong per tanaman, panjang polong segar (cm), diameter polong segar (cm), jumlah biji per polong, bobot per polong segar (g), dan bobot polong per tanaman atau hasil (g). Analisis data

menggunakan analisis ragam, pengujian data dilakukan dengan menggunakan uji F pada taraf 5% dan apabila hasil uji F berpengaruh nyata maka akan diuji lanjut menggunakan Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 % serta pendugaan nilai heritabilitas dan ragam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa galur PQxGK-1-12-29, G1xPQ-12-2-18, dan G1xPQ-35-11-23 telah menunjukkan keseragaman dalam semua karakter kualitatif. Kategori nilai heritabilitas dan KKG pada galur PQxGK-1-12-29, G1xPQ-12-2-18 dan G1xPQ-35-11-23 yaitu rendah pada semua variabel pengamatan. Kategori nilai KKF pada beberapa variabel pengamatan ketiga galur yaitu rendah sampai sedang. Terdapat 2 dari 3 galur buncis generasi F₆ berpolong ungu dalam kriteria daya hasil tinggi karena memiliki bobot polong pertanaman lebih tinggi dari varietas pembanding Lebat 3 (401,17 gram) yaitu G1xPQ-12-2-18 dan G1xPQ-35-11-23 dengan bobot polong pertanaman 584,35 gram dan 491,88 gram.



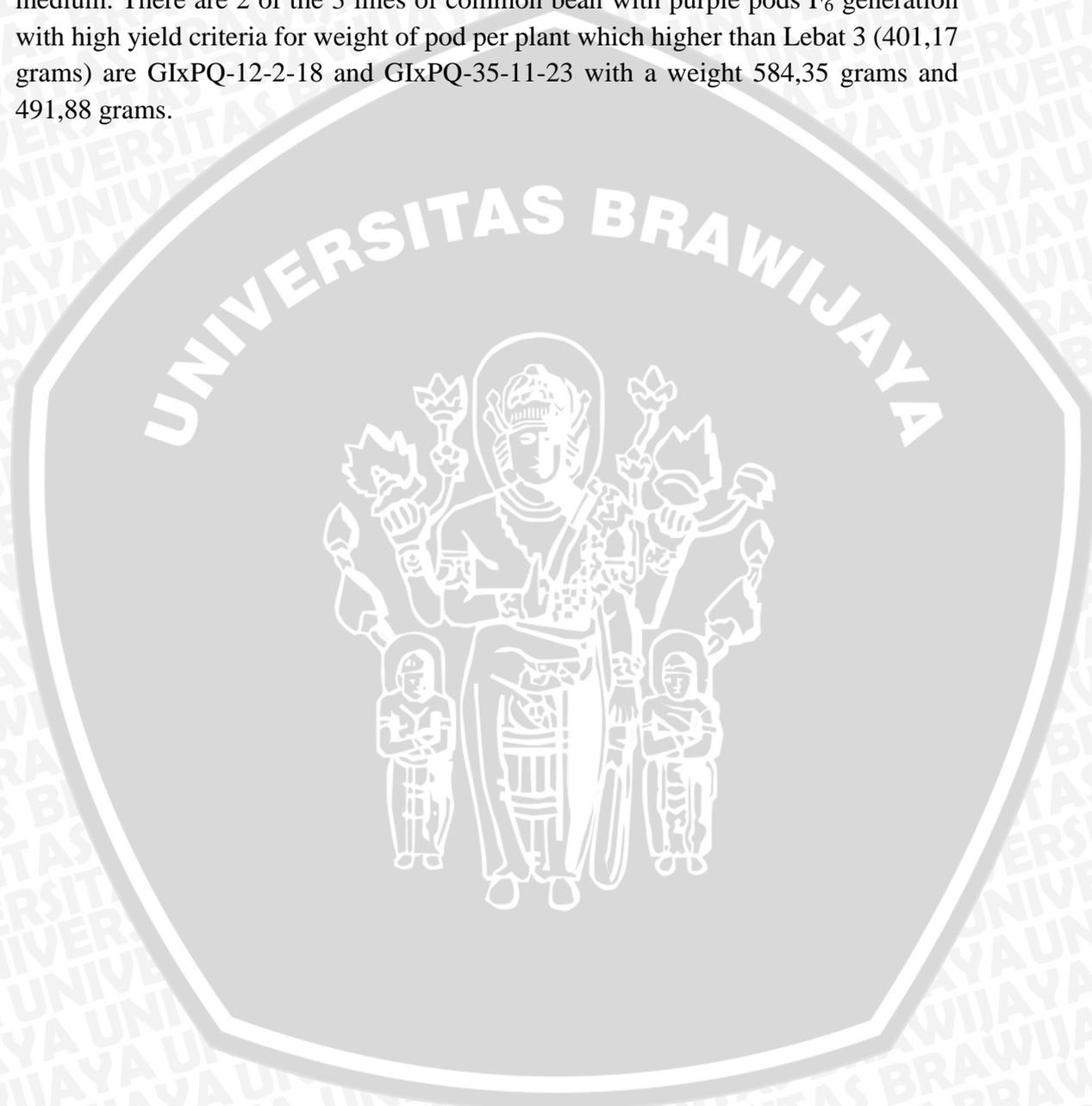
SUMMARY

Yohelsi Citradiah Br Bangun. 125040201111266. Yield Trials of Common Bean Lines (*Phaseolus vulgaris* L.) F₆ with High Yield and Purple Pod in the Highland. Supervised by Andy Soegianto as the Main Supervisor

Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is a vegetable that is used pods for consumption. Common bean is one of vegetable protein consumed many Indonesian people. According to the BPS Indonesia (2015), the productivity of common beans in Indonesia has fluctuated from year 2011-2014. These conditions encourage the need for productivity improvement efforts common beans. One of the solution is through the establishment of new varieties with high yield and increasing the nutrient content in common bean plants. In 2012 has conducted research by conducting a cross between the local varieties of beans (with high yield) with the introduced varieties of beans (with purple pod). Results from crosses of these varieties is expected to produce a new variety that is a combination of characters featured from local and introduced varieties which high yield and purple pods. At this time the research has reached the F₆ generation and yield trials need to be done to see the potential yield of lines that have been selected in the highlands as a test site. The purpose of this study is to determine the yield lines of common bean F₆ generation to the nature of high yield and purple pods that have a good adaptation in the highlands and knowing the heritability and variability of common bean lines with purple pod F₆ generation.

The research was conducted from January to April 2016 in the village of Gesingan, Pujon, Malang. The tools used in this research that hoe, meter, analytical scales, calipers, rulers, RHS color chart, digital cameras, mulches and stationery. The planting material used is 3 lines of purple pod common bean F₆ (PQxGK-1-12-29, GIXPQ-12-2-18, and GIXPQ-35-11-23), Lebat 3 and 3 elders plant of common bean (Purple Queen, Gilik Ijo and Gogo Kuning) as a comparison. Another material used is chicken manure, urea, SP-36, KCl, insecticides and fungicide. The design used in this study is a randomized block design (RAK) with 7 treatments and 4 replicates so that there are 28 experimental unit. Characters observations in a qualitative observations of character and the character of quantitative observations. Characters qualitative observation are color of standard flower, ground color of pod, intensity of ground color, texture of pod surface and degree of pod curvature. Characters observation quantitative are day of flowering (DAP), day of first harversting (DAP), total of cluster per plant, total of pod per cluster, total of pod per plant, length of pod (cm), diameter of pod (cm), total of seed per pod, weight per pod (g) and weight of pod per plant (g). Analysis of data using analysis of variance, the test data is done using the F test at 5% level, and if the test results F is significant will be tested further using Honestly Significant Difference (HSD) at 5% level and estimated heritability and variability.

The results showed that the lines of PQxGK-1-12-29, G1xPQ-12-2-18, and G1xPQ-35-11-23 had shown uniformity in qualitative characters. The percentage value of Genotypic Variability Coefficient (GVC) and heritability is low. The percentage value of Phenotypic Variability Coefficient (PVC) indicated of the three lines in all the categories of quantitative characters were observed are low and medium. There are 2 of the 3 lines of common bean with purple pods F₆ generation with high yield criteria for weight of pod per plant which higher than Lebat 3 (401,17 grams) are G1xPQ-12-2-18 and G1xPQ-35-11-23 with a weight 584,35 grams and 491,88 grams.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yesus Kristus atas limpahan berkat-Nya , sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi yang berjudul “Uji Daya Hasil Galur Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Berdaya Hasil Tinggi dan Berpolong Ungu di Dataran Tinggi”. Ucapan terimakasih disampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu sehingga dapat terselesainya pembuatan Skripsi ini. Adapun ucapan terimakasih secara khusus penulis sampaikan kepada:

1. Keluarga tercinta Bapak Bangun, Ibu Ginting serta kedua kakak terkasih yang selalu memberi doa, semangat dan kasih yang tulus kepada penulis.
2. Dr. Ir. Andy Soegianto, CESA selaku dosen pembimbing skripsi atas bimbingan, kesabaran serta dukungan semangat yang sangat berarti selama penelitian.
3. Staf pengajar dan Staf Akademik Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.
4. Teman-teman terkasih Erika, Lea, Marta, Asima, Wirda, Iday, Cholifah, Wahyu dan teman-teman Pemuliaan Tanaman yang penulis banggakan. Kalian yang selalu menyadarkan penulis akan arti pertemanan.

Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan hingga penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini memberikan nilai tambah terhadap ilmu pengetahuan dan informasi sehingga bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Malang, Agustus 2016

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis, Yohelsi Citradiah Br Bangun lahir di Gurusinga pada tanggal 09 Juli 1994. Anak ketiga dari tiga bersaudara, pasangan Ayah Daniel Bangun dan Ibu Ginting. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 045952 Gurusinga, Kecamatan Berastagi pada tahun 2006. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama diselesaikan di SMPN 1 Berastagi pada tahun 2009. Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMAS Methodist Berastagi pada tahun 2012, penulis melanjutkan ke pendidikan Strata 1 (S1) Program Studi Agroekoteknologi Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) Undangan pada tahun 2012.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah mengikuti kegiatan kepanitiaan di dalam dan di luar kampus. Penulis pernah mengikuti kepanitiaan Natal PMK Christian Community sebagai Sie Konsumsi pada tahun 2012, Kepanitiaan Natal GBKP Perp Malang sebagai Sie PDD pada tahun 2013, dan Kepanitiaan Retreat PMK Christian Community sebagai Sie Dana Usaha pada tahun 2013. Penulis juga pernah ikut sebagai staf magang PMK Christian Community di bidang Humas dan Buletin pada tahun 2013. Penulis pernah menjadi asisten praktikum Perancangan Percobaan Semester Ganjil 2015/2016 dan menjadi asisten praktikum Metode Ilmiah Semester Genap 2015/2016.



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Buncis	3
2.2 Pemuliaan Tanaman Buncis Polong Ungu	5
2.3 Peningkatan Homosigositas	8
2.4 Uji Daya Hasil	10
2.5 Pengaruh Lingkungan terhadap Daya Hasil Buncis	11
3. BAHAN DAN METODE	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Metode Penelitian	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian	17
3.5 Pengamatan	20
3.6 Analisis Data	22
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil	24
4.1.1 Kondisi Lahan	26
4.1.2 Karakter Kualitatif	27
4.1.3 Karakter Kuantitatif	30
4.1.4 Koefisien Keragaman Genetik, Koefisien Keragaman Fenotip dan Heritabilitas	33
4.2 Pembahasan	36
4.2.1 Penampilan Karakter Kualitatif	36
4.2.2 Karakter Kuantitatif	37
4.2.3 Koefisien Keragaman Genetik, Koefisien Keragaman Fenotip dan Heritabilitas	43
4.2.4 Seleksi Galur Terbaik Buncis Polong Ungu Generasi F ₆	44
5. KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rerata Komponen Hasil dan Hasil 4 Galur Buncis Berpolong Ungu F ₅ dan Tetua.....	8
2.	Materi Genetik yang digunakan dalam Penelitian.....	13
3.	Analisis Ragam Rancangan Acak Kelompok (RAK).....	22
4.	Hasil Skoring terhadap Beberapa Karakter Kualitatif pada Galur Buncis Generasi F ₆	26
5.	Persentase Derajat Kelengkungan Polong.....	29
6.	Rekapitulasi Sidik Ragam Beberapa Karakter Kuantitatif dari Galur Buncis Generasi F ₆ , Tetua dan Varietas	30
7.	Nilai Rataan Karakter Kuantitatif dan Potensi Hasil.....	31
8.	Nilai Komponen Ragam, Koefisien Keragaman Genetik, Koefisien Keragaman Fenotip dan Heritabilitas Beberapa Karakter dari Galur PQxGK-1-12-29	34
9.	Nilai Komponen Ragam, Koefisien Keragaman Genetik, Koefisien Keragaman Fenotip dan Heritabilitas Beberapa Karakter dari Galur GIXPQ-12-2-18	35
10.	Nilai Komponen Ragam, Koefisien Keragaman Genetik, Koefisien Keragaman Fenotip dan Heritabilitas Beberapa Karakter dari Galur GIXPQ-35-11-23	35
11.	Deskripsi Dua Galur Terbaik Hasil Seleksi Berdasarkan Bobot Polong Pertanaman (g/tan)	46



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Tanaman Buncis Polong Ungu	3
2.	Efek Pembuahan Sendiri yang Berlanjut terhadap Proporsi Hetero - zigot dan Homozigot pada Satu Lokus dengan Dua Alel yang Ber- beda.....	9
3.	Silsilah Galur yang digunakan dalam Penelitian	14
4.	Denah Percobaan	15
5.	Plot Percobaan	16
6.	Bahan Tanam dalam Penelitian	17
7.	Pembuatan bedeng dan Pemasangan Mulsa	17
8.	Pemasangan Ajir	18
9.	Bentuk Polong Siap Panen.....	20
10.	Derajat Kelengkungan Polong	21
11.	Kondisi Lahan Percobaan	24
12.	Tanaman Terinfeksi Bakteri <i>Pseudomonas solanacearum</i> (a: Tanaman Layu, b: Akar Busuk dan Berlendir, c: Ulat Penggerek Polong (<i>Etiella zinckenella</i>).....	25
13.	Warna Standard Bunga Ungu (a: Galur PQxGK 1-12-29, b: Galur GIXPQ 12-2-18, c: Galur GIXPQ 35-11-23).....	27
14.	Warna Standard Bunga Ungu dan Putih (a: Purple Queen, b: Gogo Kuning, c: Gilik Ijo, d: Lebat 3)	27
15.	Warna Dasar Polong Ungu (a: Galur PQxGK 1-12-29, b:Galur GIXPQ 12-2-18, c: Galur GIXPQ 35-11-23).....	28
16.	Warna Dasar Polong Ungu dan Hijau (a: Purple Queen, b: Gogo Kuning, c: Gilik Ijo, d: Lebat 3)	28

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Hasil Dokumentasi beberapa Karakter Kualitatif Buncis Polong Ungu Generasi F ₆	52
2.	Hasil Skoring Beberapa Karakter Kualitatif Buncis Polong Ungu Generasi F ₆	54
3.	Sidik Ragam Beberapa Karakter Buncis Polong Ungu Generasi F ₆	56
4.	Sidik Ragam Per Galur Beberapa Karakter pada Galur Buncis Generasi F ₆	58
5.	Koefisien Keragaman Genetik, Koefisien Keragaman Fenotip dan Heritabilitas Per Galur Buncis	70
6.	Deskripsi Varietas Tetua.....	72
7.	Deskripsi Varietas Lebat 3.....	73
8.	Perhitungan Kebutuhan Pupuk.....	74



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) ialah jenis tanaman sayuran yang dimanfaatkan polongnya. Buncis ialah salah satu sumber nutrisi penting yang murah karena mengandung protein, karbohidrat dan serat yang tinggi serta mineral yang baik terutama kandungan besi, potasium, selenium, molybdenum, thiamin, vitamin B6 dan asam folat. Oleh karena itu, tanaman ini menjadi salah satu tanaman penting di dunia khususnya bagi negara berkembang sebagai sumber protein utama (Dursun, 2007). Salah satu sayuran sumber protein nabati yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia adalah buncis (Safitry dan Kartika, 2013).

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Republik Indonesia (2015), pada tahun 2011 produksi buncis di Indonesia mencapai 334.659 ton, namun pada tahun 2012 mengalami penurunan yaitu, 322.145 ton. Tahun 2013 mengalami peningkatan kembali menjadi 327.378 ton dan mengalami penurunan kembali pada tahun 2014 menjadi 318.218 ton per tahun. Kondisi tersebut mendorong perlunya usaha peningkatan produktivitas buncis, salah satunya melalui pembentukan varietas baru berdaya hasil tinggi. Selain peningkatan daya hasil juga perlu dilakukan usaha untuk peningkatan kualitas polong sehingga kebutuhan gizi masyarakat Indonesia dapat terpenuhi.

Sebelumnya telah dilakukan persilangan antara tanaman buncis introduksi dengan tanaman buncis varietas lokal dan dilakukan seleksi menggunakan metode pedigree. Persilangan varietas introduksi Purple Queen (warna polong ungu) dan varietas lokal Surakarta yaitu Gogo Kuning, Gilik Ijo, dan Mantili (warna polong hijau) dilakukan dalam pembentukan populasi dasar buncis polong ungu. Warna polong ungu belum dijumpai pada varietas buncis yang ditanam di Indonesia dan hanya dijumpai pada varietas introduksi yaitu Purple Queen. Varietas buncis introduksi Purple Queen memiliki sifat anthosianin dicirikan oleh warna ungu dan varietas buncis lokal (Gogo Kuning, Gilik Ijo, dan Mantili) dikenal memiliki rata-rata daya hasil lebih tinggi dari varietas lokal lainnya. Hasil persilangan tersebut diharapkan dapat menghasilkan varietas baru yang merupakan gabungan

keunggulan sifat introduksi dan lokal yaitu berdaya hasil tinggi dan berpolong ungu (Soegianto dan Purnamaningsih, 2014).

Tahap pemuliaan tanaman buncis berdaya hasil tinggi dan berpolong ungu telah mencapai generasi F₅. Seleksi generasi F₅ menghasilkan empat galur yang telah menunjukkan keseragaman dalam semua karakter kualitatif sehingga pada generasi berikutnya pengujian daya hasil dapat dilakukan. Salah satu lokasi pengujian daya hasil tanaman buncis dapat dilakukan pada dataran tinggi (>700 m dpl). Tanaman buncis tumbuh dengan baik pada daerah dengan ketinggian 1000 m – 1500 m dpl, sehingga perlu dilihat potensi hasil galur-galur harapan tersebut pada dataran tinggi.

Menurut Syukur *et al.*, (2012), benih generasi F₆ dan F₇ pada seleksi pedigree dapat ditanam sebagai pengujian daya hasil apabila persediaan benih mencukupi, dengan menyertakan varietas pembanding. Kuswanto (2007) memaparkan bahwa pengujian daya hasil merupakan tahap akhir dari program pemuliaan tanaman, galur terbaik dipilih untuk dilepas sebagai varietas unggul baru. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan galur harapan baru yang dapat dilepas sebagai varietas unggul berdaya hasil tinggi dan berpolong ungu sehingga dapat meningkatkan produksi buncis serta menunjang peningkatan gizi masyarakat.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui heritabilitas dan keragaman dari galur-galur harapan buncis generasi F₆.
2. Memperoleh galur buncis berdaya hasil tinggi dan berpolong ungu.

1.3 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Heritabilitas dan keragaman kategori rendah pada galur-galur harapan buncis generasi F₆.
2. Terdapat satu atau beberapa galur harapan baru tanaman buncis berpolong ungu yang memiliki daya hasil lebih tinggi dari varietas pembanding pada dataran tinggi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Buncis

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) ialah sayuran buah yang termasuk famili Leguminosae. Tanaman buncis dapat dibedakan menjadi dua tipe yaitu tipe merambat (bersifat *indeterminate*) dan tipe tegak (berbentuk semak dan bersifat *determinate*). Kultivar merambat memiliki percabangan dan jumlah buku bunga yang lebih banyak, tetapi tumbuhnya tidak serempak sehingga mempunyai potensi hasil yang lebih besar (Djuariah, 2002). Kedudukan tanaman buncis dalam sistematika tumbuhan menurut Cahyono (2003), diklasifikasikan dalam anggota divisi *Spermatophyta*, kelas *Dicotyledonae*, sub kelas *Calyciflorae*, ordo *Rosales* (*Leguminales*), family *Leguminosae* (*Papilionaceae*), genus *Phaseolus*, spesies *Phaseolus vulgaris* L.



Gambar 1. Tanaman buncis polong ungu (Dokumentasi Pribadi)

Buncis sebagai tanaman yang sifat reproduksinya adalah menyerbuk sendiri, mempunyai ciri populasi yang homosigot-homogen. Tanaman buncis tipe merambat umumnya berbatang memanjang setinggi 2 – 3 m, sedangkan buncis tipe tegak mempunyai batang pendek setinggi 50 – 60 cm. Batang tanaman buncis umumnya berbuku-buku, sekaligus sebagai tempat melekatnya tangkai daun (Cahyono, 2003). Amin (2014) mengemukakan batang tanaman buncis tidak berkayu dan umumnya tidak keras, batang tanaman mempunyai buku-buku. Buku-buku yang terletak dekat

dengan permukaan tanah lebih pendek dibandingkan dengan buku-buku yang berada di atasnya.

Tanaman buncis berakar tunggang dan berakar serabut. Akar tunggang tumbuh lurus ke dalam hingga kedalaman sekitar 11 – 15 cm, sedangkan akar serabut tumbuh menyebar dan tidak dalam (Cahyono, 2003). Akar tanaman buncis berfungsi untuk menopang berdirinya tanaman serta menyerap air dan zat hara dari dalam tanah. Pada bagian perakaran terdapat bintil akar yang merupakan bentuk simbiosis dengan *Rhizobium radiclecola* atau disebut juga *Rhizobium faseolus*. Sistem perakaran tanaman buncis dengan bintil akar akan meningkatkan kemampuan akar dalam menyerap unsur hara (Amilda dan Suyadi, 2013).

Daun buncis bersifat majemuk tiga (*trifoliolatus*) dan helai daunnya berbentuk jorong segi tiga. Daun tanaman buncis berbentuk bulat lonjong, ujung daun runcing, tepi daun rata, berbulu atau berambut halus dan memiliki tulang-tulang menyirip. Kedudukan daun tegak agak mendatar dan bertangkai pendek. Setiap cabang tanaman terdapat tiga daun yang kedudukannya berhadapan. Ukuran daun buncis sangat bervariasi, tergantung pada varietasnya. Daun yang berukuran kecil memiliki ukuran lebar 6 – 7,5 cm dan panjang 7,5 – 9 cm sedangkan daun yang berukuran besar memiliki ukuran lebar 10 – 11 cm dan panjang 11 – 13 cm (Cahyono, 2003).

Bunga buncis tersusun dalam karangan berbentuk tandan yang muncul dari ketiak pangkal tangkai daun, bagian bunga tersusun atas standard, wings dan keel. Kuntum bunga berwarna putih atau putih kekuning-kuningan, bahkan ada pula yang merah atau violet. Menurut Pinilih (2005), sifat warna bunga dikendalikan oleh satu gen dominan, sifat warna bunga dalam pewarisannya tidak dipengaruhi oleh keadaan lingkungan, walaupun ada perubahan, warna dasarnya akan tetap ungu atau putih. Faktor lingkungan seperti panjang hari atau fotoperiodisitas dan suhu sangat mempengaruhi faktor pembungaan. Menurut Amin (2014), bunga tanaman buncis sama halnya dengan bunga tanaman kapri dimana memiliki 10 benang sari, 9 diantaranya menyatu membentuk tabung yang melingkupi bakal buah panjang dan satu benang sari teratas terpisah dari yang lain.

Polong buncis berbentuk panjang bulat atau panjang pipih. Sewaktu polong masih muda berwarna hijau-muda, hijau tua atau kuning, tetapi setelah tua berubah

warna menjadi kuning atau coklat, bahkan ada pula berwarna kuning bintik-bintik merah. Panjang polong berkisar antara 12-20 cm atau lebih, dan jumlah biji dalam polong bervariasi antara 5-14 buah, tergantung panjang polong. Biji buncis berbentuk bulat agak panjang atau pipih, berwarna putih, hitam, ungu, coklat atau merah berbintik-bintik putih. Biji buncis berukuran agak besar, berbentuk bulat lonjong dengan bagian tengah (mata biji) agak melengkung (Cahyono, 2003).

Tanaman buncis, tumbuh dengan baik pada daerah dengan ketinggian 1.000 m – 1.500 m dari permukaan laut (dpl.). Suhu udara paling baik bagi pertumbuhan buncis ialah antara 20°C – 25°C. Pada umumnya, buncis ditanam di daerah dengan curah hujan 1.500 mm – 2.500 mm/tahun. Saat penanaman yang paling baik ialah pada masa peralihan, yakni pada akhir musim kemarau atau akhir hujan. Pada saat peralihan, air hujan tidak begitu banyak, sehingga tanaman dapat terhindar dari penyakit. Kelembapan udara yang diperlukan tanaman buncis berkisar antara 50% - 60%. Kelembapan yang terlalu tinggi akan mendukung terjadinya serangan hama dan penyakit (Amin, 2014).

2.2 Pemuliaan Tanaman Buncis Polong Ungu

Perbaikan daya hasil pada tanaman buncis melalui program pemuliaan tanaman telah banyak dilakukan. Metode pemuliaan yang umumnya dipergunakan adalah melalui persilangan dan dilanjutkan dengan seleksi, namun perbaikan terhadap kualitas hasil pada tanaman buncis belum pernah dilakukan. Hal ini berkaitan dengan selera konsumen yang belum mempertimbangkan tentang kualitas gizi dari sayuran yang dikonsumsi (Soegianto *et al.*, 2013).

Kegiatan pemuliaan tanaman untuk memperbaiki kualitas dan kuantitas tanaman buncis telah berlangsung sejak tahun 2012 di Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Soegianto dan Purnamaningsih (2014) melakukan pembentukan populasi dasar buncis berpolong ungu maupun kuning melalui persilangan antara varietas buncis lokal asal Surakarta (Gilik Ijo, Gogo Kuning, dan Mantili) dengan buncis introduksi asal Selandia Baru (Purple Queen dan Cherokee Sun). Varietas buncis lokal yaitu Mantili, Gilik Ijo dan Gogo Kuning asal Surakarta dikenal karena memiliki rata-rata produksi lebih tinggi dari yang lainnya. Gilik Ijo dan Mantili memiliki permukaan polong yang halus, serta berproduksi tinggi.

Sedangkan Gogo Kuning memiliki serat halus dan berumur genjah. Hal ini menjadi keunggulan dari varietas tersebut di kalangan konsumen dan petani (Oktarisna *et al.*, 2013).

Varietas buncis Purple Queen (warna ungu) memiliki kandungan antosianin dan Cherokee Sun (warna kuning) memiliki kandungan β -karoten yang tinggi membuat kualitas buncis tersebut lebih tinggi dari yang lain. Senyawa tersebut secara medis berfungsi sebagai antioksidan untuk mencegah kanker dan penyakit lainnya (Soegianto *et al.*, 2013). Penggabungan sifat kedua tetua yang digunakan sebagai bahan persilangan diharapkan mampu meningkatkan kualitas tanaman menjadi lebih baik dari tetuanya (Oktarisna *et al.*, 2013). Preferensi konsumen sendiri lebih ditentukan oleh kualitas polong. Menurut Permadi dan Djuariah (2000) pada umumnya, konsumen lebih menyukai bentuk polong yang bulat, permukaan yang relatif rata, dengan panjang polong sekitar 15 - 22 cm, berserat halus dan polongnya lurus, dan karakter tersebut ada pada tanaman lokal gilik hijau, mantili dan gogo kuning.

Metode seleksi yang digunakan adalah metode seleksi *pedigree* (silsilah) yaitu dengan memilih individu-individu terbaik dalam baris tanaman yang polong ungu dan berdaya hasil tinggi. Menurut Soegianto dan Purnamaningsih (2014), metode *pedigree* paling sering digunakan khususnya untuk generasi F₂. Seleksi *pedigree* ini membutuhkan nilai heritabilitas yang tinggi dan diterapkan mulai generasi F₂ dan dilanjutkan pada generasi-generasi berikutnya. Prosedur seleksi *pedigree* dimulai dengan melakukan persilangan sepasang tetua homosigot yang berbeda sehingga diperoleh keturunan generasi F₁ yang seragam. Penyerbukan sendiri populasi F₁ ini akan menghasilkan populasi generasi F₂ yang bersegregasi. Seleksi mulai dilakukan pada generasi F₂ karena keragaman pada generasi ini paling tinggi (Syukur *et al.*, 2012).

Persilangan buatan dilakukan antara varietas introduksi dan varietas lokal serta resiproknya. Pada penelitian masa tanam buncis pertama, terdiri dari lima varietas (dua introduksi dan tiga lokal) dengan enam kombinasi perlakuan (enam kombinasi persilangan), setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 30 tanaman. Masa tanam kedua untuk membandingkan F₁ hasil persilangan tanaman buncis dengan tetuanya.

Tanaman yang digunakan terdiri dari enam hasil persilangan, satu introduksi dan tiga lokal. Tiap enam varietas hasil persilangan terdiri dari 20 tanaman, sehingga terdapat 120 tanaman (Oktatrisna *et al.*, 2013).

Pengamatan dilakukan pada populasi F₁ dan F₂ untuk warna polong dan daya hasil. Pewarisan sifat warna ungu berasal dari varietas introduksi adalah bersifat dominan terhadap warna polong hijau varietas lokal dengan rasio fenitipa 3 ungu berbanding 1 hijau ($p = 50 - 70\%$). Generasi F₂ hasil seleksi dengan sifat berdaya hasil tinggi dan berpolong ungu yaitu 108 tanaman. Individu tanaman terpilih diranking menurut daya hasil dari yang terendah sampai tertinggi dengan batas seleksi daya hasil polong 400 g per tanaman. Dari proses ranking ini terpilih 10 tanaman yang ditanam pada generasi F₃ sebagai galur-galur terpisah (Soegianto *et al.*, 2013). Karakter generasi F₂ menunjukkan nilai keragaman genetik luas dengan nilai heritabilitas tinggi pada karakter umur awal berbunga, umur awal panen, jumlah polong per tanaman, dan berat polong per tanaman. Karakter panjang polong dan berat polong memiliki keragaman genetik sempit dengan nilai heritabilitas sedang, sedangkan karakter diameter polong memiliki keragaman genetik sangat sempit dengan nilai heritabilitas rendah. Karakter kualitatif cenderung memiliki keragaman genetik sempit dengan nilai heritabilitas tinggi (Jameela *et al.*, 2014).

Selanjutnya generasi F₃ ditanam sebanyak 50 butir untuk masing-masing tanaman terseleksi. Penanaman 50 butir benih berasal dari satu tanaman terseleksi yang menjadi satu populasi galur dilakukan pada bedeng terpisah dari galur yang lain. Seleksi pada generasi F₃ ini dilakukan terhadap galur dengan potensi hasil polong segar > 20 ton per ha dengan warna polong ungu. Pengamatan dilakukan pada keseragaman tipe pertumbuhan, warna polong serta daya hasil. Pada generasi F₃ diperoleh 10 tanaman berdaya hasil tinggi dan berpolong ungu (Soegianto *et al.*, 2013). Pada famili buncis polong kuning, seleksi dilakukan pada famili yang memiliki nilai heritabilitas tinggi dengan cara memilih tanaman daya hasil tinggi. Daya hasil tinggi berkisar 300-500 g per tanaman (Arif *et al.*, 2015).

Uji daya hasil pendahuluan yang dilakukan pada 13 galur generasi F₄ menunjukkan bahwa semua galur buncis F₄ masuk dalam kriteria daya hasil tinggi karena memiliki bobot polong per tanaman > 400 gram, akan tetapi masih terdapat

beberapa nomor galur yang memiliki warna polong beragam (Twientanata, 2015). Penampilan generasi F₄ masih terdapat keragaman pada karakter kualitatif pada tipe warna tumbuh, warna polong dan tekstur polong, akan tetapi terdapat kemajuan genetik pada karakter tipe tumbuh, warna batang, warna daun, warna bunga, umur awal berbunga dan umur awal panen daripada keturunan sebelumnya (Permatasari *et al.*, 2015).

Pengujian generasi F₅ dilakukan untuk melihat keseragaman dan penampilan galur hasil persilangan tersebut untuk memastikan bahwa sifat-sifat yang diinginkan sudah diwariskan. Pengujian galur pada generasi F₅ telah menunjukkan keseragaman dalam karakter kualitatif pada empat galur yaitu PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GIxPQ-12-2-18, dan GIxPQ-35-11-23, sementara tujuh galur lain masih memiliki nilai koefisien keragaman genetik dan koefisien keragaman fenotip yang tergolong dalam variabilitas sempit pada semua karakter kuantitatif (Rahmawati, 2015). Galur PQxGI-169-1-14 tidak dipakai dalam pengujian ini karena memiliki berat polong pertanaman paling rendah dan ketersediaan benih tidak cukup.

Tabel 1. Rerata Komponen Hasil dan Hasil 4 Galur Buncis Berpolong Ungu F₅ dan Tetua (Rahmawati, 2015)

Galur	JB (cm)	PP (cm)	LP	JP	BP (g)	JBJ	Hasil atau BPT (g/tan)
PQxGI-169-1-14	17,29	15,50	1,15	8,29	7,70	4,80	64,98
PQxGK-1-12-29	41,40	18,87	1,05	22,30	9,50	7,63	208,37
GIxPQ-12-2-18	31,41	15,75	1,07	24,53	7,34	6,04	182,20
GIxPQ-35-11-23	78,12	14,59	1,12	45,58	7,23	5,71	330,75
Purple Queen	36,44	17,36	1,11	16,76	9,31	6,54	156,16
Gilik Ijo	49,58	12,17	1,05	29,49	5,72	4,53	168,73
Gogo Kuning	17,31	16,68	1,16	6,66	8,33	5,59	55,65

Keterangan: JB = Jumlah Bunga, PP = Panjang Polong, LP = Lebar Polong, JP = Jumlah Polong, BP = Berat Polong, JBJ = Jumlah Biji, BPT = Berat Polong Pertanaman

2.3 Peningkatan Homosigotas

Penyerbukan sendiri dan penyerbukan bersilang yang berlanjut dengan pembuahan akan menghasilkan komposisi genetik keturunan yang berbeda. Pada tanaman menyerbuk sendiri (*self-pollinated crops* atau tanaman autogom) yang berlanjut dengan pembuahan secara terus menerus, populasi generasi-generasi

berikutnya cenderung memiliki tingkat homozigot yang semakin besar. Populasi tanaman akan cenderung merupakan kumpulan suatu lini murni (*pure lines*). Misalnya, jika suatu genotip yang heterozigot pada satu lokusnya hanya dengan dua alel yang berbeda (Aa), mengalami penyerbukan dan pembuahan sendiri secara terus-menerus akan tampak bahwa proporsi yang homozigot (baik yang dominan atau resesif) akan bertambah, sedangkan proporsi yang heterozigot akan menurun (Mangoendidjojo, 2003).

Sampai dengan filial ketiga (F_3), proporsi yang homozigot dominan adalah $\frac{1}{4} AA + (\frac{1}{2})(\frac{1}{4}) AA = (\frac{3}{8}) AA$, sedangkan yang homozigot resesif juga sama, yaitu $(\frac{3}{8}) aa$ dan yang heterozigot adalah $(\frac{1}{4}) Aa$. Pada F_2 , proporsinya adalah $(\frac{1}{4}) AA$, $(\frac{1}{2}) Aa$, dan $(\frac{1}{4}) aa$. Penyerbukan dan pembuahan sendiri yang terus berlanjut terus, F_6 akan mengalami peningkatan homosigositas hingga 96,88 %. Efek pembuahan sendiri yang berlanjut terhadap proporsi yang heterozigot dan homozigot pada satu lokus dengan dua alel yang berbeda dapat dilihat pada gambar 2.

Generasi Keturunan	Generasi Segregasi	AA	Aa	aa	% Heterozigot	% Homozigot
F_1	0	–	2	–	100,00	0,00
F_2	1	1	2	1	50,00	50,00
F_3	2	3	2	3	25,00	75,00
F_4	3	7	2	7	12,50	87,50
F_5	4	15	2	15	6,25	93,75
F_6	5	31	2	31	3,12	96,88
F_7	6	63	2	63	1,56	98,44
F_8	7	127	2	127	0,78	99,22
F_9	8	255	2	255	0,39	99,61
F_{10}	9	511	2	511	0,19	99,81
F_{11}	10	1023	2	1023	0,10	99,90
.
.
F_{21}	20	1048575	2	1048575	0,00	100,00
F_{n+1}	n	$(2^n - 1)$	2	$(2^n - 1)$	$100/2^n$	$(100 - 100/2^n)$

Gambar 2. Efek pembuahan sendiri yang berlanjut terhadap proporsi heterozigot dan homozigot pada satu lokus dengan dua alel yang berbeda (Mangoendidjojo, 2003)

Buncis ialah tanaman menyerbuk sendiri, penelitian kali ini menggunakan galur buncis generasi F_6 , diduga galur-galur tersebut telah mencapai persen homosigositas sebesar 96,88 %. Hal ini disebabkan oleh penyerbukan sendiri yang terus

berlangsung hingga generasi F₆. Galur buncis generasi F₅ menunjukkan adanya penambahan jumlah galur yang memiliki keseragaman pada warna dasar polong ungu dan karakter lainnya yang disebabkan oleh semakin meningkatnya proporsi gen homozigot pada keturunan generasi F₅ akibat penyerbukan sendiri (Rahmawati, 2015). Penyerbukan sendiri yang berlangsung terus menerus pada tiap generasi buncis hasil persilangan akan meningkatkan komposisi gen homosigot (Permatasari *et al.*, 2015).

2.4 Uji Daya Hasil

Menentukan besarnya potensi hasil suatu galur harapan dapat dilakukan melalui suatu pengujian yaitu uji daya hasil. Uji daya hasil dilakukan terhadap galur-galur terbaik hasil seleksi pada generasi tertentu. Sebelum dilepas menjadi varietas unggul, galur-galur harapan perlu diuji melalui uji daya hasil dan uji adaptasi. Uji daya hasil bertujuan untuk menguji potensi dan memilih galur-galur harapan yang berpeluang untuk dijadikan varietas unggul (Kuswanto, 2009). Seleksi pada uji daya hasil biasanya dilakukan 3 kali, yaitu pada uji daya hasil, uji daya hasil lanjutan dan uji multi lokasi (Kuswanto *et al.*, 2005).

Uji daya hasil pendahuluan untuk seleksi pedigree dapat dilakukan pada musim tanam tahun keenam. Sisa biji dari setiap nomor terpilih pada F₄ atau generasi F₅ ditanam pada petak-petak lain sebagai langkah untuk pengujian pendahuluan. Hal yang sama juga dilakukan pada pertanaman F₆ dan F₇. Sisa biji dari nomor baris terpilih ditanam pada petak yang lebih luas sebagai pengujian lanjut dan ditanam pula varietas standar (st) sebagai pembanding. Berdasarkan hasil pengujian lanjut ini, sesudah mendapatkan pengesahan untuk disebarluaskan, kemudian dilakukan produksi benih nomor-nomor yang lolos pada pertanaman F₈ secara komersial (Mangoendidjojo, 2003).

Penelitian mengenai daya hasil kacang panjang menunjukkan bahwa daya hasil kacang panjang ditentukan oleh variabel pengamatan hasil polong, yang terdiri atas hasil polong segar per ha, jumlah polong, panjang polong, jumlah biji per polong, bobot segar polong per tanaman. Seleksi dalam uji daya hasil, lebih tepat dilakukan berdasarkan variabel hasil polong segar. Seleksi tersebut dapat dilakukan dengan menetapkan batas seleksi. Batas seleksi adalah besaran yang digunakan sebagai

batas terendah dari hasil polong segar. Batas seleksi diperoleh dengan melibatkan intensitas seleksi dan keragaman dari galur-galur harapan yang akan diseleksi (Kuswanto *et al.*, 2005).

2.5 Pengaruh Lingkungan terhadap Daya Hasil Buncis

Dataran tinggi berada pada ketinggian >700 m dpl, suhu di dataran tinggi berkisar antara 12^oC – 21^oC. Perbedaan lingkungan merupakan komponen utama yang menentukan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kondisi iklim dan tanah sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman buncis. Tanaman buncis yang ditanam di daerah dengan kondisi lingkungannya cocok dapat tumbuh dengan baik dan produktivitasnya tinggi (hasil panen baik). Sebaliknya, tanaman yang ditanam di daerah yang kondisi lingkungannya tidak cocok dapat menyebabkan tanaman menderita penyakit fisiologis. Kondisi lingkungan yang tidak cocok juga menyebabkan jumlah polong yang dihasilkan sedikit sehingga hasil panen rendah (Cahyono, 2003).

Amin (2014) menyatakan tanaman buncis tumbuh baik di dataran tinggi, pada ketinggian 1000 – 1500 m dpl. Suhu udara yang paling baik untuk pertumbuhan buncis adalah antara 20^oC – 25^oC. Pada suhu udara lebih rendah dari 20^oC, tanaman tidak dapat melakukan fotosintesis dengan baik, akibatnya pertumbuhan polong menjadi terhambat. Sebaliknya pada suhu udara lebih tinggi dari 25^oC banyak polong yang hampa. Meskipun tanaman buncis menghasilkan banyak bunga namun hanya beberapa yang dapat terbentuk menjadi polong. Jumlah bunga atau jumlah polong dipengaruhi oleh faktor yang berbeda. Kondisi lingkungan yang ekstrim seperti suhu udara yang tinggi atau kelembaban udara yang sangat rendah dapat mengurangi hasil ataupun mengurangi satu atau beberapa komponen reproduksi (Peksen, 2007).

Menurut Konsens, Oflr dan Kigel (1991), akan terjadi pengurangan produksi polong buncis, ukuran polong dan ukuran biji per polong pada suhu malam >27^oC. Suhu udara yang tinggi menyebabkan proses fotosintesis tidak dapat berjalan dengan sempurna, karena proses pernafasan lebih besar daripada proses fotosintesis sehingga energi yang dihasilkan dari proses metabolisme lebih banyak digunakan untuk proses pernafasan daripada untuk proses fotosintesis. Dengan demikian,

proses pembentukan biji dalam polong terhambat, polong yang dihasilkan kecil, kualitas polong rendah, dan pati serta biji menjadi lebih keras (Cahyono, 2003).

Kelembapan udara yang cocok untuk pertanaman buncis yaitu berkisar 50 % – 60 %. Kelembapan udara yang rendah menyebabkan banyak bunga yang gugur dan pertumbuhan tanaman kurang baik. Kelembapan udara yang tinggi (> 70 %) dapat menyebabkan mulut daun (stomata) tertutup sehingga penyerapan gas karbondioksida (CO₂) terhambat dan tidak dapat masuk ke dalam daun. Kondisi ini menyebabkan proses fotosintesis tidak dapat berjalan dengan baik. Akibatnya pertumbuhan tanaman dan pembentukan polong tidak dapat berjalan dengan sempurna. Menurut Rizqiyah *et al.*, (2014), jumlah klaster (tandan bunga) per tanaman, jumlah polong per klaster, jumlah polong per tanaman, bobot per polong dapat meningkatkan hasil melalui pengaruh langsung. Sehingga apabila banyak bunga yang gugur dan pembentukan polong yang tidak sempurna, panen yang dihasilkan juga akan rendah.

Daerah yang memiliki curah hujan antara 1.500 – 2.500 mm per tahun sangat cocok untuk budidaya buncis. Curah hujan yang rendah menyebabkan banyak bunga yang gugur dan polong yang dihasilkan pendek-pendek serta bengkok. Sementara kondisi iklim yang sangat kering dan panas menyebabkan pembentukan tepung sari kurang berdaya untuk proses pembuahan (AAK, 1992). Curah hujan yang cukup tinggi mengakibatkan tanaman terserang OPT akibat kondisi lembab pada sore hari disertai suhu yang tinggi pada siang hari (Virisya, 2014).

Keadaan tanah yang harus diperhatikan dalam usaha tani buncis adalah jenis dan sifat fisika tanah, sifat kimia tanah, dan sifat biologi tanah. Sifat fisika tanah yang baik untuk penanaman buncis adalah tanah gembur, tanah mudah mengikat air, dan kedalaman tanah (solum) dalam. Sifat kimia berhubungan dengan pH dan unsur hara. Keasaman (pH) tanah yang cocok untuk tanaman buncis berkisar 5,5 – 6. Keasaman (pH) tanah yang terlalu masam (< 5,5) atau basa (> 7) akan mengganggu ketersediaan unsur hara dalam tanah sehingga pertumbuhan akan terganggu (Cahyono, 2003).

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai April 2016 di Desa Gesingan, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang dengan ketinggian tempat \pm 1100 m dpl. Dengan suhu rata-rata harian $20^{\circ}\text{C} - 27^{\circ}\text{C}$ dan curah hujan 713 mm/bulan.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, meteran, timbangan analitik, jangka sorong, penggaris, RHS *colour chart*, kamera digital, mulsa serta alat tulis. Bahan yang digunakan ialah pupuk kandang ayam, urea, SP-36, KCl, insektisida dan fungisida. Bahan tanam yang digunakan ialah varietas Lebat 3 sebagai pembanding dan 3 tetua buncis (1 introduksi, 2 lokal) serta 3 galur buncis berpolong ungu F₆ seperti yang tertera dalam Tabel 2. Silsilah galur harapan yang digunakan tertera pada Gambar 3.

Tabel 2. Materi Genetik yang digunakan dalam Penelitian

No	Galur/Varietas	Keterangan
1	PQxGK-1-12-29	Galur F ₆
2	GIXPQ-12-2-18	Galur F ₆
3	GIXPQ-35-11-23	Galur F ₆
4	Gogo Kuning	Tetua
5	Purple Queen	Tetua
6	Gilik Ijo	Tetua
7	Lebat 3	Varietas Pembanding

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 7 perlakuan yang diulang 4 kali. Perlakuan terdiri dari 3 perlakuan galur (PQxGK-1-12-29, GIXPQ-12-2-18, GIXPQ-35-11-23) dan 4 perlakuan varietas (3 tetua buncis dan 1 varietas unggul nasional). Luas lahan yang digunakan 26,5 m x 13,8 m, terbagi menjadi 28 satuan percobaan, sehingga total individu tanaman adalah 840 tanaman. Masing-masing satuan percobaan berukuran 6 m x 1,4 m.

Persilangan dilakukan pada 2 varietas introduksi (Purple Queen dan Cherokee Sun) terhadap 3 varietas lokal (Mantili, Gilik Ijo dan Gogo Kuning) Tahun 2012



Identifikasi tampilan populasi F1 termasuk F1 resiprok dan dibiarkan menyerbuk sendiri untuk memperoleh benih generasi F2.



Benih generasi F2 ditanam sebanyak 200 butir untuk masing-masing set persilangan (12 set persilangan). Seleksi dilakukan terhadap individu dengan potensi hasil polong segar ≥ 800 g per tanaman dengan warna polong ungu dan/atau kuning



Benih generasi F3 ditanam sebanyak 50 butir untuk masing-masing tanaman terseleksi. Seleksi pada generasi F3 ini dilakukan terhadap galur dengan potensi hasil polong segar ≥ 20 ton per ha dengan warna polong ungu dan/atau kuning.



Evaluasi daya hasil dilakukan pada generasi F4. Uji daya hasil pendahuluan dilakukan pada 13 galur generasi F4 menunjukkan bahwa semua galur buncis F4 masuk dalam kriteria daya hasil tinggi karena memiliki bobot polong per tanaman > 400 gram, akan tetapi masih terdapat beberapa nomor galur yang memiliki warna polong beragam.



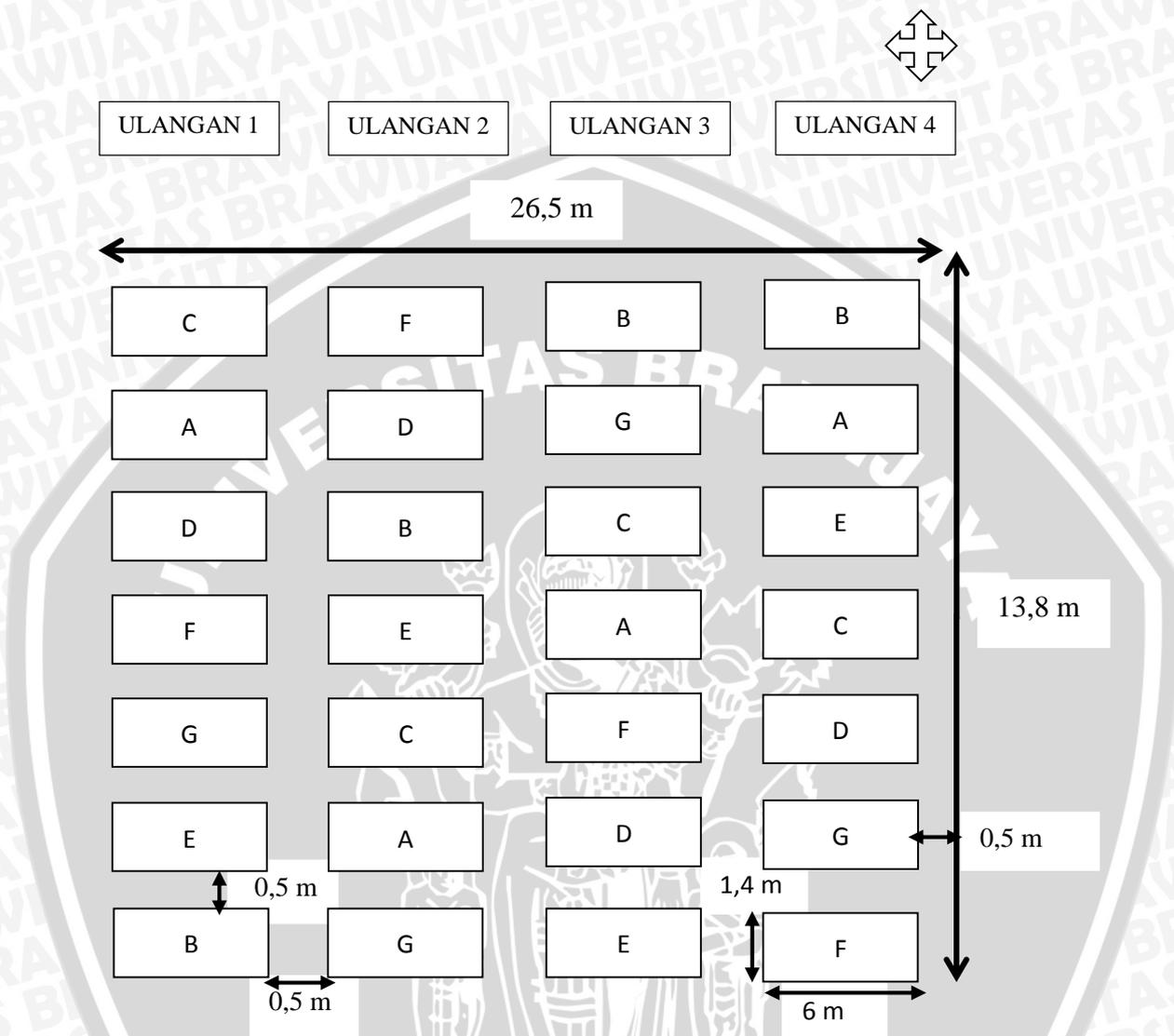
Benih generasi F5 ditanam dan dilakukan pengamatan terhadap keseragaman dan penampilan galur hasil persilangan varietas introduksi dan lokal. Generasi F5 menunjukkan keseragaman dalam semua karakter kualitatif pada 4 galur.



Benih generasi F6 (PQxGK-1-12-29, GIXPQ-12-2-18, dan GIXPQ-35-11-23) digunakan untuk uji daya hasil lanjutan pada berbagai ketinggian tempat (rendah, medium dan tinggi)

Gambar 3. Silsilah galur yang digunakan dalam penelitian (Soegianto *et al.*, 2013; Oktarisna *et al.*, 2013; Rahmawati, 2015)

Denah Percobaan

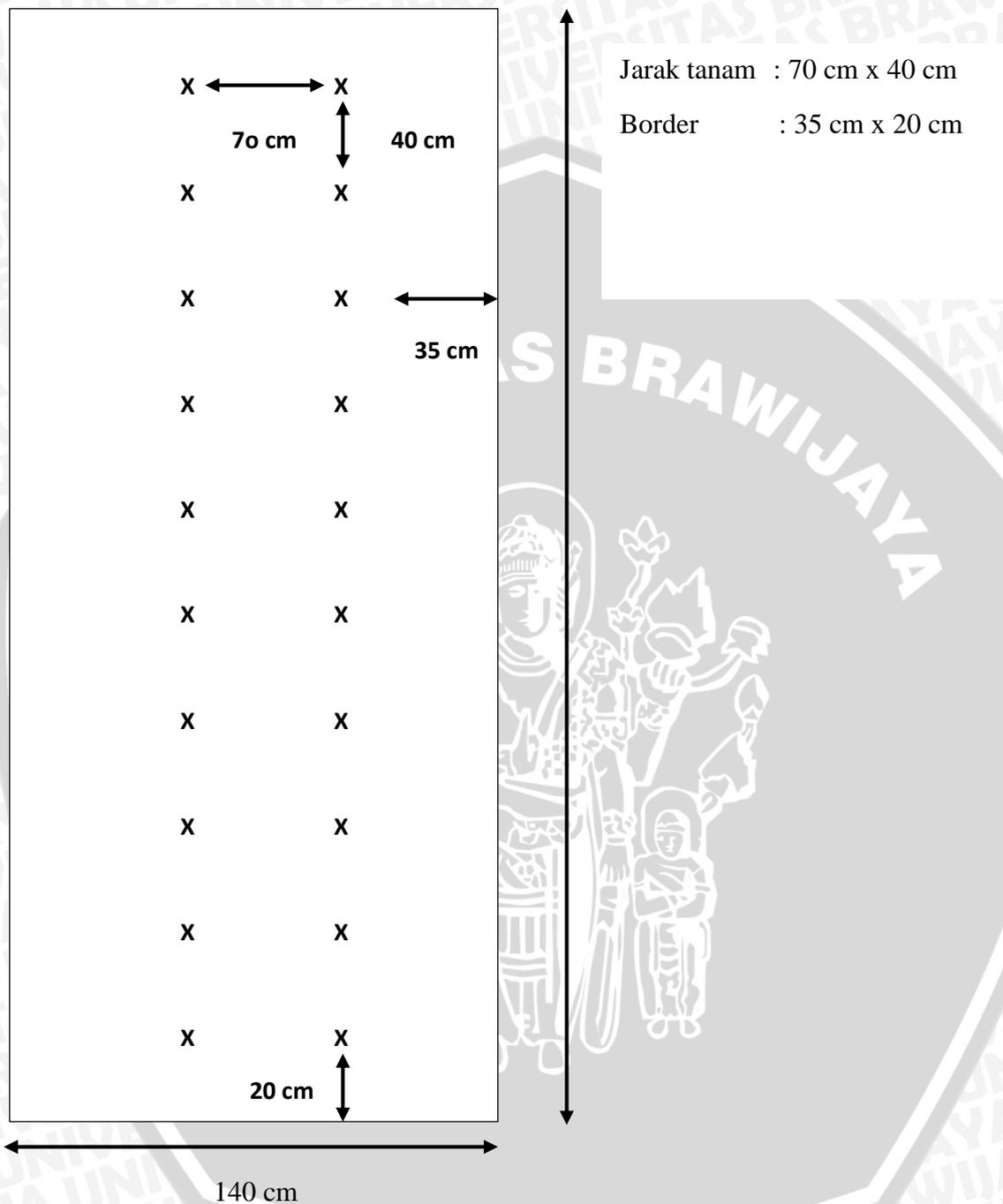


Keterangan:

- | | |
|--------------------|-----------------|
| A : PQxGK-1-12-29 | E : Gilik Ijo |
| B : GIxPQ-12-2-18 | F : Gogo Kuning |
| C : GIxPQ-35-11-23 | G : Lebat 3 |
| D : Purple Queen | |

Gambar 4. Denah percobaan

Plot Percobaan

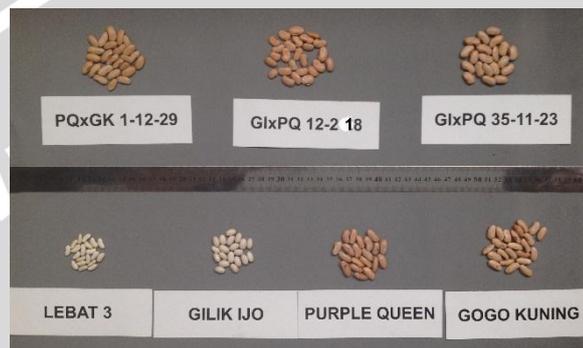


Gambar 5. Plot percobaan

3.4 Pelaksanaan Penelitian

1. Penyiapan bahan tanam

Kegiatan awal sebelum budidaya dilakukan ialah pemilihan benih buncis F_6 . Benih berasal dari individu-individu terbaik tanaman F_6 dengan kriteria daya hasil tinggi dan polong ungu. Benih dipilih berdasarkan penampilan visual benih tidak keriput atau cacat, tidak tercampur dengan benih dari varietas atau kultivar lain dan bebas dari hama dan penyakit.



Gambar 6. Bahan tanam dalam penelitian

2. Pengolahan lahan

Kegiatan pengolahan lahan dimulai dengan pembersihan lahan dari gulma atau rumput-rumput liar serta sisa tanam pada musim sebelumnya. Pembajakan lahan dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah, kemudian ditambahkan pupuk kandang ayam 15 ton/ha. Setelah tanah tercampur rata dengan pupuk, kemudian dibuat bedeng-bedengan dengan ukuran panjang 6 m, lebar 1,4 m, dan tinggi 30 cm. Jarak antar bedengan 50 cm, keuntungan penyiapan lahan berupa bedengan yaitu mempermudah pemeliharaan tanaman, memperbaiki drainase dan mempermudah panen.



Gambar 7. Pembuatan bedeng dan pemasangan mulsa

3. Pemasangan mulsa

Mulsa yang digunakan yaitu mulsa plastik hitam perak (MPHP). Proses pemasangan mulsa dilakukan pada siang hari, bagian mulsa berwarna perak berada di atas permukaan tanah dan sebaliknya pada bagian mulsa berwarna hitam. Pemasangan mulsa bertujuan untuk mengurangi laju evaporasi dari permukaan lahan sehingga menghemat penggunaan air, memperkecil fluktuasi suhu tanah, serta mengurangi tenaga dan biaya untuk pengendalian gulma.

4. Penanaman

Benih yang dipilih adalah benih dengan kondisi baik, bebas gulma dan kotoran dari sisa tanaman lain, bernas, dan ukuran seragam. Penanaman satu butir benih setiap lubang tanam dengan cara ditugal sedalam 4-6 cm. Bersamaan waktu tanam dilakukan pemberian insektisida berbahan aktif Imidakloprid 0,5% dilubang tanam yang sama dengan benih kemudian ditutup dengan tanah.

5. Pemasangan Ajir

Pemasangan ajir dilakukan pada saat tanaman berumur 7 – 15 HST yang akan digunakan sebagai media rambat dan penyangga tanaman. Panjang ajir yang digunakan 150 cm – 200 cm, ajir dibenamkan dalam tanah sedalam 25 – 30 cm.



Gambar 8. Pemasangan ajir

6. Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan tanaman dilakukan secara selektif yaitu dengan memperhatikan kondisi lapang. Benih buncis dapat tumbuh setelah lima hari setelah tanam sehingga benih yang tidak tumbuh langsung disulam dengan benih baru. Penyulaman dilakukan dibawah umur 10 HST. Hal ini dilakukan agar pertumbuhan bibit sulaman

tidak berbeda jauh dengan tanaman lain yang tidak disulam. Penyiangan dilakukan secara manual dengan mencabut gulma. Penyiangan dilakukan sesuai dengan kondisi gulma di lahan dan pencegahan hama dan penyakit juga dilakukan sesuai dengan kondisi tanaman di lapang.

7. Pemupukan

Rekomendasi dosis pemupukan untuk tanaman buncis yaitu Nitrogen (N) 100 kg/ha, Phosphat (P_2O_5) 300 kg/ha dan Kalium (K_2O) 100 kg/ha. Pemupukan pada tanaman buncis dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu pemupukan dasar, pemupukan susulan pertama, pemupukan susulan kedua dan pemupukan susulan ketiga.

Pemupukan dasar dilakukan pada awal penanaman menggunakan pupuk urea, SP-36, dan KCl dengan dosis 2 g urea/tanaman; 11,65 g SP-36/tanaman; 1,59 g KCl/tanaman, kemudian diberi lagi pada 14 hari setelah tanam (HST) menggunakan pupuk urea, SP-36 dan KCl dengan dosis 2 g urea/tanaman; 11,65 g SP-36/tanaman; 1,59 g KCl/tanaman, tahap ketiga pemupukan dilakukan 28 HST menggunakan pupuk urea dan KCl dengan dosis 2 g urea/tanaman dan 1,59 g KCl/tanaman. Pemberian pupuk dilakukan dengan cara meletakkan pupuk dalam tanah yang telah ditugal sedalam ± 5 cm dengan jarak dari tanaman ke lubang tugal 5-10 cm, setelah pupuk dimasukkan lubang ditutup kembali dengan tanah. Pemupukan berfungsi untuk memenuhi kebutuhan tanaman akan unsur hara.

8. Pemanenan

Panen segar pada polong buncis dilakukan pada umur 50 hst. Panen polong segar dilakukan dengan kriteria telah memiliki daging buah, bentuk luar yang tidak bergelombang, biji dalam polong belum menonjol, polong belum berserat dan kulit polong belum mengering, umumnya terjadi pada saat 2-3 minggu setelah bunga mekar. Polong kering dipanen umumnya pada umur 75-90 hst. Ciri-ciri visual polong buncis yang siap panen kering yaitu kulit polong mulai mengering, berwarna kuning kecoklatan, dan kulit polong mulai lepas dari polongnya. Biji di dalam polong yang telah mengering tersebut akan menjadi keras dan kulit biji sedikit mengkilap.



Gambar 9. Bentuk polong siap panen (warna polong: kuning varietas Cherokee, hijau varietas Lebat 3 dan ungu varietas Purple Queen)

3.5 Pengamatan

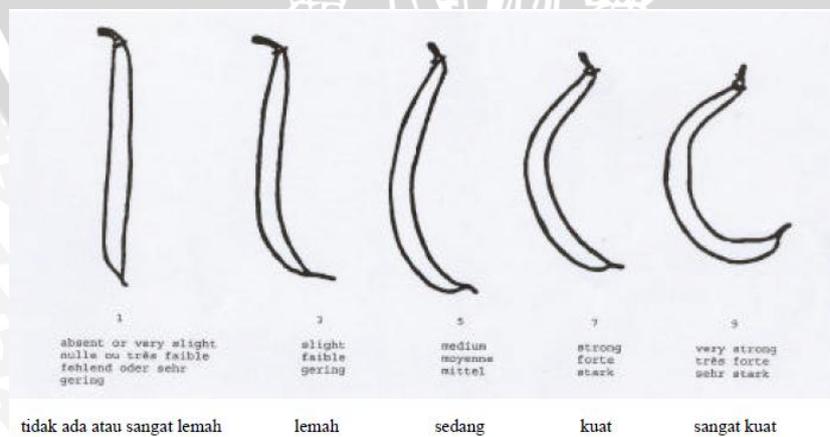
Pengamatan dilakukan pada 10 individu tiap satuan percobaan sementara individu yang lain akan digunakan untuk memperbanyak benih sebagai bahan tanam untuk generasi selanjutnya. Karakter yang diamati terdiri atas karakter kuantitatif dan kualitatif. Pengamatan karakter tersebut mengacu pada Panduan Pengujian Individual Buncis (2007) (Anonymous, 2007). Karakter pengamatan kuantitatif meliputi:

- 1) Umur awal berbunga (hst), saat bunga mekar sempurna, dihitung saat 50% tanaman sudah mulai muncul bunga pertama pada satu petak percobaan.
- 2) Umur awal panen (hst), diamati pada saat polong menunjukkan kriteria panen segar pada masing-masing tanaman, dihitung saat 50% tanaman sudah menunjukkan kriteria polong siap panen segar pada satu petak percobaan
- 3) Jumlah klaster per tanaman, dihitung banyaknya jumlah tandan bunga yang menghasilkan polong pada setiap tanaman sampel.
- 4) Jumlah polong per klaster, dihitung banyaknya jumlah polong dalam satu klaster pada masing-masing tanaman sampel.
- 5) Jumlah polong per tanaman, dihitung dengan cara mengakumulasikan seluruh jumlah polong per tanaman sampel mulai panen pertama hingga panen terakhir.
- 6) Panjang polong segar (cm), dihitung dengan mengukur panjang polong, pengamatan dilakukan pada saat panen pertama hingga panen terakhir.
- 7) Diameter polong segar (cm), dihitung dengan cara mengukur bagian tengah polong menggunakan jangka sorong. Pengamatan dilakukan pada panen pertama hingga panen terakhir.

- 8) Jumlah biji per polong, dihitung dari jumlah biji pada polong tanaman. Pengamatan dilakukan pada saat panen pertama hingga panen terakhir.
- 9) Bobot per polong segar (g), dihitung dengan cara mengukur berat polong. Pengamatan dilakukan pada panen pertama hingga panen terakhir.
- 10) Bobot polong per tanaman atau hasil (g), dihitung dengan cara mengakumulasikan seluruh bobot polong per tanaman mulai panen pertama hingga panen terakhir.

Karakter pengamatan kualitatif meliputi:

- 1) Warna standard bunga, pengamatan dilakukan saat bunga sudah mekar sempurna. Warna bunga dapat dikategorikan dengan (1) putih, (2) merah muda dan (3) ungu.
- 2) Warna dasar polong, pengamatan dilakukan setelah panen pada polong segar dan dilakukan secara visual. Warna dasar polong dapat dikategorikan dengan (1) kuning, (2) hijau dan (3) ungu.
- 3) Intensitas warna dasar polong, pengamatan dilakukan setelah panen pada polong segar dan dilakukan secara visual. Intensitas warna dasar polong dapat dikategorikan dengan (1) terang, (2) sedang dan (3) gelap.
- 4) Tekstur permukaan polong, pengamatan dilakukan setelah panen pada polong segar dan dilakukan dengan perabaan tangan. Tekstur permukaan polong dapat dikategorikan dengan (1) licin, (2) agak kasar, dan (3) kasar.
- 5) Derajat kelengkungan polong, pengamatan dilakukan setelah panen pada polong segar dan dilakukan secara visual. Bentuk polong dikategorikan (1) tidak ada atau sangat lemah, (2) lemah, (3) sedang, (4) kuat, dan (5) sangat kuat (Gambar 2).



Gambar 10. Derajat kelengkungan polong (Anonymous, 2007)

3.6 Analisis Data

a. Data Kualitatif

Data kualitatif ditampilkan dalam bentuk tabel dengan cara membuat skoring (penilaian) pada tiap karakter yang diamati.

b. Data Kuantitatif

Data kuantitatif akan dilakukan analisa sidik ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menurut Sugandi dan Sugiarto (1994).

Tabel 3. Analisis Ragam Rancangan Acak Kelompok (RAK)

Sumber keragaman	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F-Hit
Ulangan	u-1	JK Ulangan	JKU/dbu	KTU/KTG
Genotip (p)	p-1	JK Genotip	JKP/dbp	KTP/KTG
Galat (g)	(u-1) (p-1)	JK Galat	JKG/dbg	
total	p.u-1	JK Total		

Pengujian data dilakukan dengan menggunakan uji F pada taraf 5% dan apabila hasil uji F berpengaruh nyata maka akan diuji lanjut menggunakan Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Rumus perhitungan BNJ pada taraf 5% yaitu:

$$\text{BNJ } 5\% = q_{\alpha} \times \sqrt{(\text{KTG}/r)}$$

Nilai q_{α} dapat dilihat pada Tabel q, α 5% (Sugandi dan Sugiarto, 1994).

c. Perhitungan Potensi Hasil Per Hektar

Potensi hasil per hektar (ton/ha) dihitung dengan mengkonversi bobot polong total per tanaman dalam bentuk to/ha. Rumus perhitungan potensi hasil yaitu:

$$\text{Potensi hasil per hektar} = \frac{10.000 \text{ m}^2}{\text{Jarak tanam}} \times \frac{\text{Bobot polong total (Kg)}}{1000} \times \text{Lahan efektif}$$

d. Nilai Keragaman Genetik, Fenotip dan Nilai Heritabilitas

Koefisien keragaman genetik dan koefisien keragaman fenotip menurut Hanson *et al.*, (1956) dalam Kustera (2008).

$$\text{KKG} = \sqrt{\sigma^2 g/x} \longrightarrow \sigma^2 g = \frac{\text{KTg}-\text{KTe}}{r}$$

$$\text{KKF} = \sqrt{\sigma^2 f/x} \longrightarrow \sigma^2 f = \sigma g + \text{KTe}$$

Keterangan: KKG = Koefisien Keragaman Genetik

KKF = Koefisien Keragaman Fenotip

σ^2g = ragam genotip

σ^2f = ragam fenotip

KTg = Kuadrat Tengan perlakuan

KTe = Kuadrat Tengah galat

\bar{x} = rata-rata setiap karakter yang diamati

r = jumlah ulangan

Kriteria KKG dan KKF relatif adalah rendah ($0 < x < 25\%$), sedang ($25\% < x < 50\%$), cukup tinggi ($50\% < x < 75\%$), tinggi ($75\% < x < 100\%$) (Moedjiono dan Mejaya, 1994 dalam Permatasari *et al.*, 2015).

Untuk mengetahui pengaruh genetik dan non genetik dilakukan pendugaan nilai heritabilitas. Nilai heritabilitas diduga berdasarkan varian hasil dari analisa varian. Pendugaan nilai heritabilitas dalam arti luas (Stansfield, 1991).

$$h^2 = \frac{\sigma^2g}{\sigma^2g + \sigma^2e} \longrightarrow \sigma^2e = \text{KT galat}, \sigma^2g = \frac{\text{KT g} - \text{KT e}}{r}$$

Keterangan: h^2 = nilai heritabilitas

σ^2e = ragam lingkungan

Kriteria nilai heritabilitas dinyatakan dalam persentase, tinggi ($h^2 \geq 50\%$), sedang ($20\% \leq h^2 < 50\%$), rendah ($h^2 < 20\%$) (Mangoendidjojo, 2003).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Kondisi Lahan

Penelitian dilaksanakan di Desa Gesingan, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang. Desa Gesingan berada pada ketinggian ± 1100 m dpl, dengan suhu rata-rata harian 20°C - 27°C dan curah hujan 713 mm/bulan. Penelitian dimulai pada pertengahan bulan Januari 2016 dan berakhir pada bulan April 2016.



Gambar 11. Kondisi lahan percobaan

Pada saat awal tanam curah hujan di lokasi penelitian cukup tinggi, hampir setiap sore hari turun hujan, pada saat akhir penelitian curah hujan sudah mulai berkurang. Curah hujan yang cukup tinggi pada periode vegetatif sangat menguntungkan bagi tanaman buncis. Tanaman buncis disulam sebelum tanaman berumur 2 minggu setelah tanam, penyulaman telah dilakukan sebanyak dua kali karena beberapa individu tidak mampu berkecambah. Hal ini diduga karena viabilitas benih beberapa galur/varietas yang kurang baik serta curah hujan yang terlalu tinggi sehingga benih membusuk di dalam tanah sebelum benih berkecambah.

Suhu udara di lokasi penelitian rendah pada saat pagi dan malam hari, sedangkan pada siang hari suhu udara tinggi. Suhu udara 20°C sampai 25°C baik bagi tanaman buncis untuk melakukan proses fotosintesis sehingga pertumbuhan tanaman buncis baik dan polong yang dihasilkan akan lebih banyak dibanding pada kondisi suhu terlalu rendah dan terlalu tinggi, namun hampir seluruh populasi buncis pada beberapa galur tumbuh dengan baik dan menghasilkan polong yang cukup.

Kelembaban udara di lokasi penelitian termasuk tinggi sehingga menyebabkan beberapa tanaman terserang penyakit layu yang diduga disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas solanacearum*. Gejala yang ditimbulkan yaitu tanaman layu, daun mengering kemudian rontok, pada akhirnya tanaman tidak mampu bertahan kemudian mati. Tanaman dicabut ketika gejala layu muncul pada tanaman untuk menghindari penyebaran penyakit tersebut ke tanaman lain. Pencegahan penyebaran penyakit juga dilakukan dengan pemberian fungisida dengan bahan aktif *Klorotalonil*. Galur PQxGK-1-12-29, GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23 mampu bertahan pada kondisi kelembaban udara tinggi dan seluruh populasi dapat bertahan dengan kondisi tersebut sementara Purple Queen dan Gogo Kuning tidak mampu bertahan pada kondisi tersebut sehingga beberapa individu terinfeksi oleh bakteri tersebut. Gangguan lain pada tanaman yaitu serangan pada polong oleh hama, diduga hama tersebut yaitu ulat penggerek polong (*Etiella zinckenella*). Ulat penggerek polong dikendalikan dengan insektisida berbahan aktif *Beta Siflutrin* dan *Klorantraniliprol*. Selama penelitian berlangsung, serangan hama dan penyakit tidak mempengaruhi selama pelaksanaan penelitian berlangsung, data yang dibutuhkan selama penelitian tetap terpenuhi.



Gambar 12. Tanaman terinfeksi bakteri *Pseudomonas solanacearum* (a: Tanaman Layu, b: Akar Busuk dan Berlendir, c: Ulat Penggerek Polong (*Etiella zinckenella*))

4.1.2 Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif adalah karakter yang dapat dibedakan berdasarkan kelas atau jenis dimana gen pengendali karakter ini adalah gen mayor dan sangat sedikit dipengaruhi oleh lingkungan. Cara pengambilan data pada karakter kualitatif dapat dilakukan secara visual dengan skoring (penilaian) (Nasir, 2001). Penelitian uji daya hasil galur buncis F₆ dilakukan pengamatan karakter kualitatif terhadap warna standard bunga, warna dasar polong, intensitas warna dasar polong, tekstur permukaan polong, dan derajat kelengkungan polong.

Tabel 4. Hasil Skoring terhadap Beberapa Karakter Kualitatif pada Galur Buncis Generasi F₆

Galur	WSB	WDP	IWP	TPP	∑ Tanaman	Persentase (%)
PQxGK-1-12-29	Ungu	Ungu	Gelap	Kasar	40	100
GIXPQ-12-2-18	Ungu	Ungu	Gelap	Agak Kasar	40	100
GIXPQ-35-11-23	Ungu	Ungu	Gelap	Agak Kasar	40	100
Purple Queen	Ungu	Ungu	Gelap	Kasar	40	100
Gilik Ijo	Putih	Hijau	Sedang	Agak Kasar	40	100
Gogo Kuning	Ungu	Ungu	Gelap	Kasar	40	100
Lebat 3	Putih	Hijau	Terang	Licin	40	100

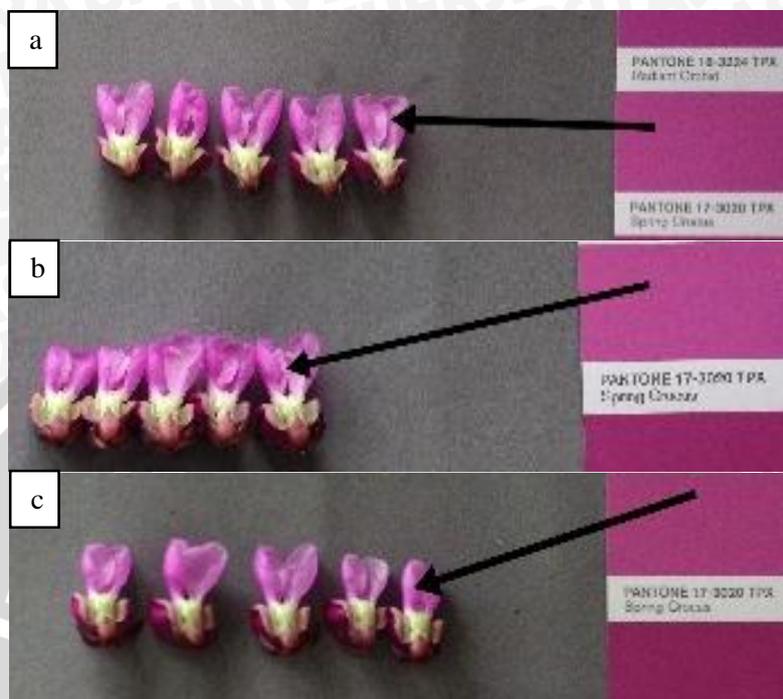
Keterangan: WSB= Warna Standard Bunga; WDP= Warna Dasar Polong; IWP= Intensitas Warna Dasar Polong; TPP= Tekstur Permukaan Polong.

Warna standard bunga dibedakan menjadi 3 nilai yaitu (1) putih, (2) merah muda dan (3) ungu. Warna standard bunga pada tiga galur yaitu ungu (Gambar 14), warna yang sama juga terdapat pada Purple Queen dan Gogo Kuning, sementara Gilik Ijo dan Lebat 3 memiliki warna standard bunga putih (Gambar 15). Seluruh galur buncis pada generasi F₆ yang diamati memiliki warna standard bunga ungu.

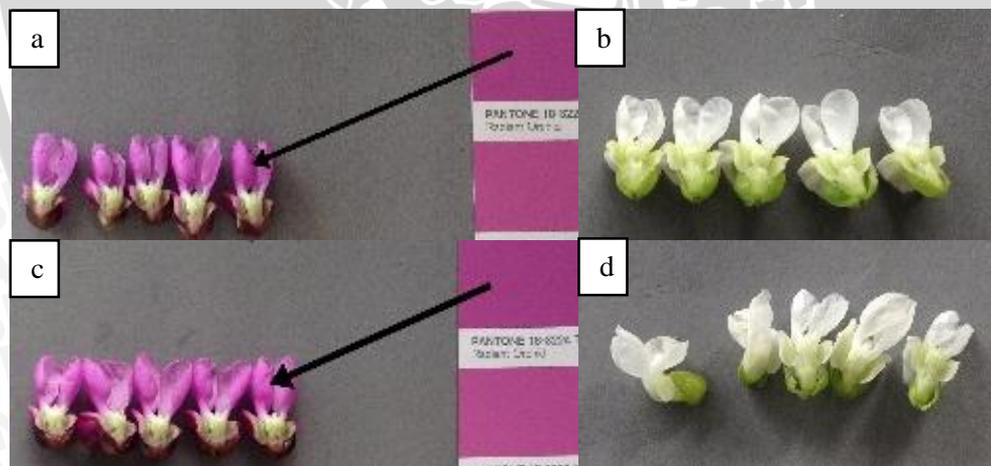
Warna dasar polong dibedakan menjadi 3 nilai yaitu (1) kuning, (2) hijau dan (3) ungu. Pengamatan pada tiap galur generasi F₆ memiliki warna dasar polong ungu (Gambar 16). Warna ungu juga ada pada polong Purple Queen dan Gogo Kuning sementara Gilik Ijo dan Lebat 3 memiliki warna dasar polong hijau (Gambar 17).

Intensitas warna dasar polong dibedakan menjadi 3 nilai yaitu (1) terang, (2) sedang dan (3) gelap. Intensitas warna dasar polong pada 3 galur buncis generasi F₆ yang diamati yaitu gelap, intensitas warna yang sama juga ada pada Purple Queen dan Gogo Kuning, sementara Gilik Ijo dan Lebat 3 memiliki intensitas warna dasar

polong sedang. Intensitas warna dasar polong telah seragam pada tiap galur buncis generasi F₆.



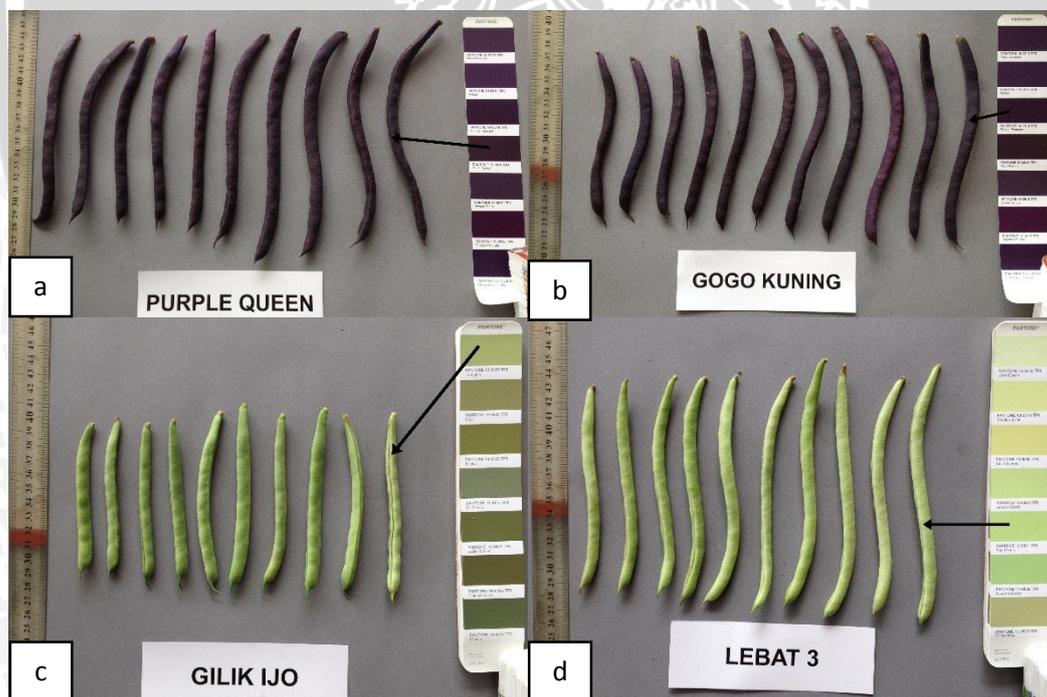
Gambar 13. Warna standard bunga ungu (a: Galur PQxGK 1-12-29, b: Galur GIxPQ 12-2-18, c: Galur GIxPQ 35-11-23)



Gambar 14. Warna standard bunga ungu dan Putih (a: Purple Queen, b: Gilik Ijo, c: Gogo Kuning, d: Lebat 3)



Gambar 15. Warna dasar polong ungu (a: Galur PQxGK 1-12-29, b:Galur GlxPQ 12-2-18, c: Galur GlxPQ 35-11-23)



Gambar 16. Warna dasar polong ungu dan hijau (a: Purple Queen, b: Gogo Kuning, c: Gilik Ijo, d: Lebat 3)

Tekstur permukaan polong dikelompokkan menjadi 3 nilai yaitu (1) licin, (2) agak kasar, dan (3) kasar. Tekstur permukaan polong pada galur PQxGK-1-12-29 yaitu kasar karena permukaan polong yang tidak rata dan terdapat bulu-bulu halus pada permukaan polong sementara galur GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23 memiliki tekstur permukaan polong agak kasar karena terdapat bulu-bulu halus pada permukaan polong. Varietas pembanding Lebat 3 memiliki tekstur permukaan polong licin namun pada Gilik Ijo agak kasar dan tekstur permukaan polong pada Purple Queen dan Gogo Kuning yaitu kasar. Tekstur permukaan polong yang kasar pada Purple Queen dan Gogo Kuning disebabkan oleh bulu-bulu halus yang terdapat pada permukaan polong serta permukaan polong tidak rata.

Tabel 5. Persentase Derajat Kelengkungan Polong

Galur	Derajat Kelengkungan Polong			Persentase (%)
	Skor	Keterangan	\sum Polong pertanaman	
PQxGK-1-12-29	3	Sedang	32	2,27
	2	Lemah		92,11
	1	Tidak ada atau sangat lemah		5,62
GIXPQ-12-2-18	4	Kuat	79	5,70
	3	Sedang		94,30
GIXPQ-35-11-23	4	Kuat	66	9,89
	3	Sedang		90,05
Purple Queen	3	Sedang	43	12,77
	2	Lemah		81,93
	1	Tidak ada atau sangat lemah		5,30
Gilik Ijo	2	Lemah	104	14,49
	1	Tidak ada atau sangat lemah		85,51
Gogo Kuning	3	Sedang	51	88,63
	2	Lemah		11,37
Lebat 3	3	Sedang	59	8,50
	2	Lemah		91,50

Kriteria derajat kelengkungan polong dikelompokkan menjadi 5 nilai yaitu (1) tidak ada atau sangat lemah, (2) lemah, (3) sedang, (4) kuat, dan (5) sangat kuat. Tiap galur buncis generasi F₆ memiliki persentase derajat kelengkungan polong yang berbeda. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa galur PQxGK-1-12-29 memiliki derajat kelengkungan polong tidak ada atau sangat lemah (5,62%), lemah

(92,11%) dan sedang (2,27%). Galur GIXPQ-12-2-18 memiliki derajat kelengkungan polong sedang (94,30%) dan kuat (5,70%). Galur GIXPQ-35-11-23 memiliki derajat kelengkungan polong sedang (90,05%) dan kuat (9,89 %). Varietas pembandingan tetua dan komersial juga memiliki tipe derajat kelengkungan dengan persentase yang berbeda (Tabel 5).

4.1.3 Karakter Kuantitatif

Karakter kuantitatif adalah karakter yang dapat dibedakan berdasarkan dari segi nilai ukuran dan bukan jenisnya, umumnya merupakan karakter-karakter yang sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Hal ini dapat terjadi karena karakter-karakter ini dikendalikan oleh sejumlah gen dimana pengaruh masing-masing gen terhadap penampilan karakter (fenotip) lebih kecil dibandingkan dengan pengaruh lingkungan, walaupun secara bersama-sama gen-gen tersebut dapat mempunyai pengaruh yang lebih besar dari pengaruh lingkungan. Gen-gen yang demikian disebut gen minor (Nasir, 2001).

Hasil analisis sidik ragam seluruh karakter yang diamati dari 3 galur serta 3 tetua dan 1 varietas pembandingan tanaman buncis menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf 5% (Tabel 6).

Tabel 6. Rekapitulasi Sidik Ragam Beberapa Karakter Kuantitatif dari Galur Buncis Generasi F₆, Tetua dan Varietas

Karakter	KTG	KTE	F-hitung	KK
Umur Berbunga (hst)	5,95	0,27	22,06*	1,23
Umur Panen (hst)	8,99	0,75	11,98*	0,87
Jumlah Cluster Pertanaman	59,28	3,16	18,74*	12,03
Jumlah Polong Percluster	0,31	0,00	120,39*	8,18
Jumlah Polong Pertanaman	2283,85	153,99	14,83*	20,05
Panjang Polong (cm)	14,46	0,09	164,79*	1,76
Diameter Polong (cm)	0,02	0,00	124,93*	1,48
Jumlah Biji Perpolong	3,18	0,06	56,90*	2,81
Bobot Perpolong (g)	3,42	0,03	123,05*	2,07
Bobot Polong Pertanaman (g)	52745,79	6898,80	7,65*	18,55

Keterangan: KTG= Kuadrat Tengah Galur; KTE= Kuadrat Tengah Galat; KK= Koefisien Keragaman *= Berbeda nyata pada taraf 5%

Tabel 7. Nilai Rataan Karakter Kuantitatif dan Potensi Hasil per Hektar

Galur	Karakter Pengamatan										
	UB	UP	JCP	JPP	JP	PP	DP	JBP	BP	BPP	PH
PQxGK-1-12-29	41,50 ab	55,50 ab	24,60 ab	2,28 a	32,00 a	19,33 e	0,95 c	9,30 c	8,97 d	279,92 a	6,43 a
GIXPQ-12-2-18	40,50 a	54,50 a	31,34 cd	2,26 a	78,55 cd	16,37 bc	1,01 d	8,09 b	8,18 c	584,35 c	13,42 c
GIXPQ-35-11-23	41,75 b	55,75 ab	32,33 d	2,27 a	65,60 bc	15,93 b	1,03 d	7,43 a	8,15 c	491,88 bc	11,30 bc
Purple Queen	43,25 cd	57,50 bc	22,86 a	2,31 ab	43,43 ab	17,82 d	0,96 c	9,33 c	8,78 d	367,01 ab	8,43 ab
Gilik Ijo	44,25 d	59,00 c	31,79 d	3,03 d	103,88 d	13,44 a	0,87 b	7,20 a	6,30 a	591,85 c	13,60 c
Gogo Kuning	42,25 bc	57,00 bc	25,45 ab	2,43 b	50,48 abc	18,22 d	0,96 c	9,18 c	8,64 d	417,90 abc	9,60 abc
Lebat 3	42,50 bc	57,25 bc	27,49 bc	2,59 c	59,28 abc	16,85 c	0,81 a	8,30 b	7,48 b	401,17 abc	9,22 abc
BNJ (5%)	1,21	2,02	4,15	0,12	28,98	0,69	0,03	0,55	0,39	193,94	4,46

Keterangan: UB= Umur Berbunga; UP= Umur Panen; JCP= Jumlah Klaster per Tanaman; JPP= Jumlah Polong per Klaster; JP: Jumlah Polong per Tanaman; PP= Panjang Polong; DP= Diameter Polong; JBP= Jumlah Biji per Polong; BP= Bobot per Polong; BPP= Bobot Polong per Tanaman; PH= Potensi Hasil per Hektar.

Tabel 7 menunjukkan hasil uji lanjut BNJ 5% pada beberapa karakter pengamatan kuantitatif. Uji lanjut BNJ 5% terhadap umur berbunga menunjukkan bahwa Gilik Ijo memiliki umur berbunga lebih lama dan tidak berbeda nyata dari Purple Queen. Umur berbunga paling genjah terdapat pada galur GIXPQ-12-2-18 dan tidak berbeda nyata dari galur PQxGK-1-12-29. Galur GIXPQ-35-11-23 memiliki umur berbunga tidak berbeda nyata dari galur PQxGK-1-12-29, Gogo Kuning dan Lebat 3.

Berdasarkan uji BNJ 5% pada umur panen, Gilik Ijo memiliki umur panen lebih lama dan tidak berbeda nyata dari Purple Queen, Gogo Kuning dan Lebat 3. Galur GIXPQ-12-2-18 memiliki umur panen lebih genjah dan tidak berbeda nyata dari galur PQxGK-1-12-29 dan GIXPQ-35-11-23.

Berdasarkan uji BNJ 5% terhadap jumlah klaster per tanaman dapat dilihat bahwa galur GIXPQ-35-11-23 memiliki jumlah klaster pertanaman lebih tinggi dan tidak berbeda nyata dengan Gilik Ijo dan galur GIXPQ-12-2-18. Purple Queen memiliki jumlah klaster per tanaman paling rendah dan tidak berbeda nyata dengan galur PQxGK-1-12-29 dan Gogo Kuning.

Berdasarkan uji BNJ 5% dapat dilihat bahwa Gilik Ijo memiliki jumlah polong per klaster nyata lebih tinggi dari semua perlakuan. Galur GIXPQ-35-11-23 memiliki jumlah polong perklaster paling rendah dan tidak berbeda nyata dengan galur PQxGK-1-12-29, GIXPQ-12-2-18 dan Purple Queen.

Berdasarkan uji BNJ 5% terhadap jumlah polong per tanaman dapat dilihat bahwa Gilik Ijo memiliki jumlah polong lebih tinggi dari semua perlakuan namun tidak berbeda nyata dengan galur GIXPQ-12-2-18. Jumlah polong pertanaman pada galur GIXPQ-35-11-23 tidak berbeda nyata dengan galur GIXPQ-12-2-18, Purple Queen, Gogo Kuning dan Lebat 3. Jumlah polong pertanaman paling rendah ialah galur PQxGK-1-12-29 namun tidak berbeda nyata dengan Purple Queen, Gogo Kuning dan Lebat 3.

Berdasarkan uji BNJ 5% terhadap panjang polong dapat dilihat bahwa galur PQxGK-1-12-29 lebih tinggi dari semua perlakuan sementara Gilik Ijo memiliki panjang polong paling rendah dari semua perlakuan. Panjang polong galur GIXPQ-

12-2-18 tidak berbeda nyata dengan galur GIXPQ-35-11-23 dan Lebat 3. Panjang polong Purple Queen tidak berbeda nyata dengan panjang polong Gogo Kuning.

Berdasarkan uji BNJ 5% terhadap diameter polong dapat dilihat bahwa galur GIXPQ-12-2-18 memiliki nilai rata-rata diameter polong lebih tinggi dari semua perlakuan dan tidak berbeda nyata dari galur GIXPQ-35-11-23. Diameter polong pada galur PQxGK-1-12-29 tidak berbeda nyata dengan diameter Purple Queen, dan Gogo Kuning. Diameter polong paling rendah terdapat pada Lebat 3.

Berdasarkan uji BNJ 5% terhadap jumlah biji per polong dapat dilihat bahwa galur PQxGK-1-12-29 memiliki jumlah biji per polong lebih tinggi dari semua perlakuan dan tidak berbeda nyata dengan Purple Queen dan Gogo Kuning. Jumlah biji perpolong pada galur GIXPQ-12-2-18 tidak berbeda nyata dengan Lebat 3. Jumlah biji perpolong paling rendah terdapat pada galur GIXPQ-35-11-23 dan tidak berbeda nyata dengan Gilik Ijo.

Berdasarkan uji BNJ 5% terhadap bobot per polong dapat dilihat bahwa galur PQxGK-1-12-29 memiliki bobot per polong lebih tinggi dari semua perlakuan namun tidak berbeda nyata dengan Purple Queen dan Gogo Kuning. Bobot per polong terendah terdapat pada Gilik Ijo. Bobot perpolong pada galur GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23 tidak berbeda nyata.

Berdasarkan uji BNJ 5% terhadap bobot polong total dapat dilihat bahwa Gilik Ijo memiliki bobot polong total lebih tinggi dari semua perlakuan namun tidak berbeda nyata dengan galur GIXPQ-12-2-18, GIXPQ-35-11-23, Gogo Kuning dan Lebat 3. Galur PQxGK-1-12-29 memiliki bobot polong total paling rendah dari semua perlakuan.

Berdasarkan uji BNJ 5% terhadap potensi hasil per hektar dapat dilihat bahwa gilik Ijo memiliki nilai potensi hasil lebih tinggi dari semua perlakuan namun tidak berbeda nyata dengan galur GIXPQ-12-2-18, GIXPQ-35-11-23, Gogo Kuning dan Lebat 3. Galur PQxGK-1-12-29 memiliki potensi hasil per hektar paling rendah dari semua perlakuan.

4.1.4 Koefisien Keragaman Genetik, Koefisien Keragaman Fenotip dan Heritabilitas

Nilai keragaman untuk variabel kuantitatif dapat diketahui berdasarkan nilai koefisien keragaman genotip (KKG) dan koefisien keragaman fenotip (KKF). Nilai

koefisien keragaman genetik (KKG) dapat memberi informasi mengenai keragaman genetik dari suatu tanaman sehingga dapat diketahui tingkat keluasan dalam pemilihan genotipe harapan (Sari *et al.*, 2014). Pendugaan ragam pada galur buncis generasi F₆ dilakukan pada beberapa karakter yang diamati. Komponen ragam terdiri dari ragam fenotip, ragam genetik dan ragam lingkungan atau galat.

Nilai heritabilitas merupakan pernyataan kuantitatif peran faktor genetik dibanding faktor lingkungan dalam memberikan keragaan akhir atau fenotipe suatu karakter. Bila ragam genetik untuk setiap generasinya semakin besar maka nilai heritabilitas akan meningkat dan dikatakan bahwa karakter tersebut sebagian besar disebabkan oleh faktor genetik (Susiana, 2006).

Nilai KKG pada galur PQxGK-1-12-29 menunjukkan keragaman rendah pada semua karakter yang diamati dengan nilai antara 1,36% – 11,40%. Nilai KKF pada galur PQxGK-1-12-29 menunjukkan keragaman rendah sampai sedang pada karakter yang diamati dengan nilai antara 4,28% - 29,74 %. KKG kategori sedang terdapat pada karakter jumlah polong per tanaman (29,01%) dan bobot polong per tanaman (29,74%). Nilai heritabilitas pada semua karakter menunjukkan kriteria heritabilitas rendah dengan nilai antara 6,45% - 18,38% (Tabel 8).

Tabel 8. Nilai Komponen Ragam, Koefisien Keragaman Genetik, Koefisien Keragaman Fenotip dan Heritabilitas Beberapa Karakter dari Galur PQxGK-1-12-29

Karakter	$\sigma^2 g$	$\sigma^2 e$	$\sigma^2 p$	KKG (%)	KKF (%)	h^2 (%)
Jumlah Cluster Pertanaman	1,26	11,16	12,42	4,57 r	14,33 r	10,18 r
Jumlah Polong Percluster	0,01	0,06	0,07	4,42 r	11,35 r	15,12 r
Jumlah Polong Pertanaman	12,35	81,50	93,85	10,52 r	29,01 s	13,16 r
Panjang Polong (cm)	0,11	0,57	0,69	1,74 r	4,28 r	16,53 r
Diameter Polong (cm)	0,00	0,00	0,00	2,29 r	5,33 r	18,38 r
Jumlah Biji Perpolong	0,02	0,24	0,25	1,36 r	5,42 r	6,45 r
Bobot Perpolong (g)	0,17	1,20	1,36	4,55 r	13,02 r	12,22 r
Bobot Polong Pertanaman (g)	1014,79	5892,55	6907,33	11,40 r	29,74 s	14,69 r

Keterangan: $\sigma^2 g$ = ragam genotip; $\sigma^2 e$ = ragam lingkungan; $\sigma^2 f$ = ragam fenotip; KKG= Koefisien Keragaman Genetik; KKF= Koefisien Keragaman Fenotip; h^2 = heritabilitas; r= rendah; s= sedang.

Nilai KKG pada galur GIXPQ-12-2-18 menunjukkan keragaman rendah pada semua karakter yang diamati dengan nilai antara 1,3% – 12,70%. Nilai KKF pada galur GIXPQ-12-2-18 menunjukkan keragaman rendah sampai sedang pada karakter

yang diamati dengan nilai antara 3,18% – 30,84%. Nilai heritabilitas pada semua karakter menunjukkan kriteria heritabilitas rendah dengan nilai antara 2,22% - 16,96% (Tabel 9).

Tabel 9. Nilai Komponen Ragam, Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas Beberapa Karakter dari Galur GIXPQ-12-2-18

Karakter	$\sigma^2 g$	$\sigma^2 e$	$\sigma^2 p$	KKG (%)	KKF (%)	h^2 (%)
Jumlah Cluster Pertanaman	0,25	10,99	11,24	1,59 r	10,70 r	2,22 r
Jumlah Polong Percluster	0,00	0,08	0,08	2,33 r	12,60 r	3,42 r
Jumlah Polong Pertanaman	99,51	487,24	586,75	12,70 r	30,84 s	16,96 r
Panjang Polong (cm)	0,20	1,55	1,75	2,74 r	8,07 r	11,52 r
Diameter Polong (cm)	0,00	0,00	0,00	1,30 r	3,18 r	16,60 r
Jumlah Biji Perpolong	0,03	0,14	0,16	2,01 r	4,96 r	16,42 r
Bobot Perpolong (g)	0,06	0,36	0,42	3,00 r	7,90 r	14,44 r
Bobot Polong Pertanaman (g)	4478,15	31869,08	36347,23	10,40 r	30,43 s	12,32 r

Keterangan: $\sigma^2 g$ = ragam genotip; $\sigma^2 e$ = ragam lingkungan; $\sigma^2 f$ = ragam fenotip; KKG= Koefisien Keragaman Genetik; KKF= Koefisien Keragaman Fenotip; h^2 = heritabilitas; r= rendah; s= sedang.

Nilai KKG pada galur GIXPQ-35-11-23 menunjukkan keragaman rendah pada semua karakter yang diamati dengan nilai antara 1,44% – 11,62%. Nilai KKF pada galur GIXPQ-35-11-23 menunjukkan keragaman rendah sampai sedang pada karakter yang diamati dengan nilai antara 3,77% – 30,20%. Nilai heritabilitas pada semua karakter menunjukkan kriteria heritabilitas rendah dengan nilai antara 4,27% - 19,07% (Tabel 10).

Tabel 10. Nilai Komponen Ragam, Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas Beberapa Karakter dari Galur GIXPQ-35-11-23

Karakter	$\sigma^2 g$	$\sigma^2 e$	$\sigma^2 p$	KKG (%)	KKF (%)	h^2 (%)
Jumlah Cluster Pertanaman	0,40	8,89	9,29	1,97 r	9,43 r	4,35 r
Jumlah Polong Percluster	0,00	0,10	0,11	3,06 r	14,79 r	4,27 r
Jumlah Polong Pertanaman	58,07	334,36	392,43	11,62 r	30,20 s	14,80 r
Panjang Polong (cm)	0,05	0,66	0,71	1,44 r	5,29 r	7,41 r
Diameter Polong (cm)	0,00	0,00	0,00	1,65 r	3,77 r	19,07 r
Jumlah Biji Perpolong	0,02	0,11	0,13	1,73 r	4,79 r	13,07 r
Bobot Perpolong (g)	0,02	0,13	0,15	1,79 r	4,76 r	14,18 r
Bobot Polong Pertanaman (g)	1280,40	11788,12	13068,53	7,28 r	23,24 s	9,80 r

Keterangan: $\sigma^2 g$ = ragam genotip; $\sigma^2 e$ = ragam lingkungan; $\sigma^2 f$ = ragam fenotip; KKG= Koefisien Keragaman Genetik; KKF= Koefisien Keragaman Fenotip; h^2 = heritabilitas; r= rendah.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Penampilan Karakter Kualitatif

Hasil pengamatan dilapang terlihat bahwa seluruh galur buncis generasi F_6 yang diuji telah memiliki keseragaman terhadap warna standard bunga, warna dasar polong, intensitas warna dasar polong, tekstur permukaan polong dan derajat kelengkungan polong. Frekuensi heterozigositas akan semakin berkurang dengan bertambahnya generasi F_3 , F_4 , F_5 , F_6 dan seterusnya, hal ini akan berimplikasi pada meningkatnya homozigositas (Allard, 1960). Populasi generasi F_5 diketahui bahwa galur PQxGK-1-12-29, G1xPQ-12-2-18 dan G1xPQ-35-11-23 memiliki keseragaman dalam semua karakter kualitatif termasuk warna standard bunga, warna dasar polong, intensitas warna dasar polong dan tekstur permukaan polong (Rahmawati, 2015). Keseragaman terhadap warna standard bunga dan karakter lainnya karena proporsi gen homozigot pada generasi F_6 stabil ataupun meningkat karena tanaman melakukan penyerbukan sendiri. Menurut Permatasari *et al.* (2015), bahwa meningkatnya komposisi gen homozigot karena penyerbukan sendiri yang berlangsung terus menerus pada tiap generasi buncis hasil persilangan.

Warna standard bunga pada galur PQxGK-1-12-29, G1xPQ-12-2-18 dan G1xPQ-35-11-23 yaitu ungu. Warna ungu yang tersebar pada bagian tanaman menunjukkan bahwa tanaman tersebut mengandung antosianin. Antosianin dapat dideteksi berdasarkan pewarnaan ungu secara fenotip pada bagian tanaman karena antosianin dapat tersebar keseluruhan tubuh tanaman (Rahmawati, 2015).

Ketiga galur buncis generasi F_6 memiliki warna dasar polong ungu dengan intensitas warna dasar polong gelap. Suhu rendah pada dataran tinggi menyebabkan pewarnaan antosianin pada polong buncis stabil. Umumnya spesies buncis yang mengandung antosianin lebih besar maka akan menunjukkan aktivitas antioksidan yang besar. Varietas dengan warna polong semakin gelap mengandung aktivitas antioksidan yang besar (Rahmawati, 2015). Pigmen antosianin bersifat rentan terhadap suhu, cahaya dan pH. Penyimpanan antosianin pada suhu rendah memiliki laju penurunan intensitas warna antosianin lebih rendah dari penyimpanan antosianin pada suhu tinggi (Nugrahawati, 2010). Tekstur permukaan polong pada galur PQxGK-1-12-29 yaitu kasar, selain disebabkan oleh bulu-bulu halus juga

permukaan polong yang tidak rata sehingga menyebabkan tekstur permukaan polong menjadi kasar. Tekstur polong pada galur G1xPQ-12-2-18 dan G1xPQ-35-11-23 yaitu tekstur polong agak kasar karena terdapat bulu-bulu halus pada permukaan polong. Pada karakter derajat kelengkungan polong, galur PQxGK-1-12-29 memiliki derajat kelengkungan polong lemah (92,11 %) dan sedang (2,27 %), galur G1xPQ-12-2-18 memiliki derajat kelengkungan sedang (94,30 %) dan kuat (5,70 %) sementara galur G1xPQ-35-11-23 memiliki derajat kelengkungan polong sedang (90,05 %) dan kuat (9,89 %). Kelengkungan polong dapat disebabkan karena pada saat perkembangan polong berlangsung tidak tersedia ruang yang cukup untuk berkembang misalnya terjepit diantara sulur, hal ini menyebabkan derajat kelengkungan polong berubah.

4.2.2 Karakter Kuantitatif

Karakter yang diamati pada penelitian ini terdiri dari umur awal berbunga, umur awal panen, jumlah klaster per tanaman, jumlah polong per klaster, jumlah polong per tanaman, panjang polong segar, diameter polong segar, jumlah biji per polong, bobot polong segar dan bobot polong per tanaman. Hasil analisis sidik ragam beberapa karakter yang diamati dari 3 galur dan 3 tetua dan 1 varietas pembanding menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf 5%.

a. Umur Berbunga dan Umur Panen

Galur buncis generasi F₆ dan pembanding memiliki umur berbunga dan umur panen yang berbeda-beda. Galur-galur F₆ memiliki umur berbunga lebih genjah dari pembanding yaitu Purple Queen, Gilik Iji, Gogo Kuning dan Lebat 3. Perbedaan umur berbunga dapat disebabkan oleh banyak faktor. Menurut Rubatzky dan Yamaguchi (1998), rata-rata suhu udara 20°C - 25°C 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 dari pada buncis tipe tegak. Buncis generasi F₆ merupakan buncis tipe pertumbuhan merambat, sehingga akan tumbuh lebih baik dan menghasilkan jumlah bunga lebih optimal. Menurut Permadi dan Djuariah (2000), bahwa faktor genetik diduga mempengaruhi umur berbunga pada tanaman atau kemampuan tanaman untuk menghasilkan bunga. Umur berbunga sangat mempengaruhi umur panen, tanaman

dengan umur berbunga lebih genjah maka umur panen lebih genjah pula, semakin cepat umur berbunga maka polong yang terbentuk akan semakin cepat matang yang kemudian akan mempercepat umur awal panen.

Buncis dipanen pada saat polong masih muda agar tidak berserat dan enak dikonsumsi. Permadi dan Djuariah (2000) mengemukakan bahwa panen polong buncis dilakukan pada saat polong masih muda dan bijinya belum menonjol ke permukaan polong dan biasanya pada saat 2 - 3 minggu sejak bunga mekar. Apabila panennya terlambat maka hasilnya meningkat namun kualitas polong tersebut menurun karena biji di dalam polong berkembang dan menyebabkan permukaan polong berkembang. Kriteria panjang polong menurut konsumen yaitu 12 – 15 cm, diameter 0,6 – 0,9 cm dan tidak berserat. Buncis tipe merambat dapat dipanen 50 – 65 hari panen setelah tanam.

Berdasarkan hasil penelitian, umur panen galur-galur buncis generasi F₆ dapat dipanen pada umur 54,50 – 55,75 HST. Karakter umur panen merupakan salah satu karakter yang digunakan untuk mengukur keunggulan suatu varietas. Varietas yang diinginkan konsumen dalam hal ini ialah petani yaitu varietas yang memiliki umur panen lebih awal (genjah) (Syukur *et al.*, 2012).

b. Jumlah Klaster Pertanaman dan Jumlah Polong Per Klaster

Jumlah klaster merupakan komponen utama yang mempengaruhi hasil pada tanaman buncis. Jumlah klaster yang tinggi pada suatu tanaman akan menambah banyaknya jumlah polong dalam klaster karena klaster merupakan tempat tumbuh dan berkembangnya polong. Hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa Gilik Ijo dan galur GIXPQ-35-11-23 memiliki jumlah klaster pertanaman tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan galur GIXPQ-12-2-18. Peningkatan jumlah klaster per tanaman akan meningkatkan jumlah polong per tanaman. Karasu dan OZ (2010) melaporkan bahwa pada tanaman buncis terdapat korelasi positif yang sangat nyata antara jumlah cluster dengan jumlah polong per tanaman artinya peningkatan jumlah klaster pertanaman akan diiringi dengan peningkatan jumlah polong pertanaman.

Jumlah polong per klaster tertinggi terdapat pada Gilik Ijo dan ketiga galur yang diuji memiliki jumlah polong per klaster rendah berdasarkan uji BNJ 5%. Tanaman yang memiliki jumlah klaster dan jumlah polong perklaster yang tinggi akan

meningkatkan jumlah polong yang dihasilkan tanaman. Menurut Rizqiyah *et al.*, (2014), ketika jumlah polong per klaster meningkat maka jumlah polong pertanaman meningkat yang kemudian akan meningkatkan jumlah polong pertanaman.

c. Panjang Polong, Diameter Polong dan Jumlah Biji Per Polong

Hasil pengamatan panjang polong pada galur buncis generasi F₆ dan tetua memiliki nilai rata-rata panjang polong antara 15,93 cm – 19,33 cm. Hal ini diduga karena lingkungan tempat tumbuh optimum bagi tanaman, dimana buncis tumbuh baik di dataran tinggi (1000 – 1500 m dpl) dengan suhu rata-rata harian 20^oC- 25^oC. Lingkungan tumbuh yang optimal akan meningkatkan kemampuan tanaman untuk menunjukkan potensi hasilnya. Polong yang panjang akan meningkatkan bobot polong pertanaman karena terjadi penambahan volume dari polong tersebut. Bhushan *et al.*, (2007) melaporkan bahwa panjang polong berkorelasi positif dengan jumlah benih pertanaman, peningkatan panjang polong akan meningkatkan jumlah biji per polong sehingga terjadi peningkatan pada jumlah benih pertanaman.

Diameter polong pada penelitian ini menunjukkan nilai rata-rata 0,87 cm – 1,03 cm sementara nilai rata-rata jumlah biji yaitu 7,43 – 9,33. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai panjang polong maka diameter polong akan semakin kecil sementara jumlah biji perpolong akan meningkat. Menurut Rizqiyah *et al.*, (2014), semakin panjang polong maka diameter polong tersebut akan semakin kecil, karena hasil fotosintat lebih ditujukan pada salah satu dari panjang polong atau diameter polong.

Faktor lingkungan dan faktor genetik tanaman mempengaruhi tanaman untuk menghasilkan biji. Trustinah (1998) menyatakan bahwa jumlah biji pertanaman merupakan total fotosintat yang dibagi kedalam biji. Semakin besar fotosintat yang dihasilkan dan disalurkan ke biji, maka jumlah maupun ukuran biji akan menjadi maksimal. Jumlah biji yang terdapat pada satu tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman dan lingkungan tanaman tersebut. Faktor genetik yang dimaksud yaitu kemampuan tanaman untuk menghasilkan jumlah biji yang tinggi sedangkan keadaan lingkungan yang dapat mempengaruhi yaitu serangan hama dan penyakit. Jumlah biji perpolong akan mempengaruhi jumlah benih yang dihasilkan per hektar. Akhshi *et al.*, (2015) melaporkan bahwa korelasi positif terjadi pada jumlah polong

per tanaman, berat per polong, jumlah biji per polong, panjang polong terhadap jumlah benih yang dihasilkan per hektar pada tanaman buncis.

d. Jumlah Polong, Bobot Per Polong dan Bobot Polong Total

Jumlah polong tanaman buncis merupakan parameter untuk menentukan kemampuan tanaman dalam berproduksi pada lingkungan tumbuhnya. Apabila tanaman mampu menghasilkan jumlah polong yang tinggi berarti lingkungan tumbuhnya telah sesuai. Nilai rata-rata jumlah polong yang terbentuk pada generasi F_6 antara 32 – 78,55. Jumlah polong yang terbentuk dipengaruhi oleh jumlah klaster pertanaman dan jumlah polong perklaster. Menurut Rizqiyah *et al.*, (2014), jumlah klaster yang banyak pada suatu tanaman akan menambah banyaknya pasangan polong dalam klaster karena 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 per tanaman.

Panjang polong, jumlah biji perpolong dan diameter polong berpengaruh terhadap bobot perpolong, meningkatnya panjang polong dan jumlah biji perpolong serta diameter polong akan menambah volume polong sehingga bobot perpolong meningkat. Peningkatan pada bobot perpolong akan meningkatkan bobot polong total pertanaman. Menurut Mehra dan Singh (2012), korelasi positif nyata antara karakter bobot perpolong dengan bobot polong pertanaman, semakin besar bobot perpolong maka akan meningkatkan bobot total polong pertanaman.

Bobot polong per tanaman dinyatakan tinggi apabila >400 g per tanaman (Djuariah, 2014 dalam Twientanata, 2015). Penelitian ini menunjukkan bobot polong total buncis generasi F_6 >400 g per tanaman pada galur G1xPQ-12-2-18 dan G1xPQ-35-11-23 yaitu 584,35 g/tan dan 491,88 g/tan sementara galur PQxGK-1-12-29 memiliki bobot polong per tanaman 279,92 g/tan.

e. Potensi Hasil

Kenaikan hasil merupakan tujuan utama bagi pemuliaan tanaman, hal ini dilakukan dengan menyediakan varietas unggul melalui sistem fisiologis yang lebih efisien. Seleksi yang dilakukan bertujuan untuk memperoleh varietas dengan daya hasil tinggi dan bermutu baik sehingga mampu meningkatkan produktivitas. Produktivitas tanaman buncis bergantung pada potensi varietas dan lingkungan.

Menurut Hall (2001), untuk memperoleh hasil yang tinggi dan stabil sangat sulit direalisasikan karena karakter hasil selalu dikendalikan oleh banyak gen, selain itu gen-gen pengendali tersebut terletak pada kromosom berbeda.

Karakter hasil merupakan karakter yang sangat dipengaruhi oleh interaksi genotip dan lingkungan. Ekspresi gen dalam bentuk penampilan fenotip akan mudah berubah dengan adanya perubahan lingkungan sehingga pemulia akan sulit menentukan varietas-varietas yang stabil. Lingkungan sebagai tempat tumbuh tanaman memiliki peran yang tidak kalah penting terhadap hasil. Lingkungan tumbuh yang sesuai akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga tanaman dapat berproduksi secara optimal. Kesesuaian antara tanaman dan lingkungan tumbuh tanaman berpengaruh terhadap pertumbuhan dan tingginya hasil yang diperoleh (Purwanti, 1993).

Potensi hasil per hektar dari 3 galur harapan buncis generasi F₆ secara statistik memiliki potensi hasil yang berbeda dari 3 tetua dan 1 varietas. Gilik Ijo dan Galur GIXPQ-12-2-18 memiliki potensi hasil paling tinggi sementara galur GIXPQ-35-11-23 tidak berbeda nyata namun cenderung lebih rendah dari kedua perlakuan tersebut, sementara galur PQxGK-1-12-29 memiliki potensi hasil per hektar paling rendah dari semua perlakuan. Perbedaan potensi hasil yang dimiliki galur buncis generasi F₆ dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan tumbuh tanaman tersebut. Komponen hasil akan mempengaruhi hasil tanaman buncis, pada beberapa pengamatan terhadap komponen hasil menunjukkan nilai yang berbeda. Variabel pengamatan seperti jumlah klaster per tanaman, jumlah polong per klaster, panjang polong, diameter polong, jumlah biji per polong, jumlah polong dan bobot per polong akan mempengaruhi hasil akhir tanaman. Menurut Rizqiyah *et al.*, (2014), bahwa terdapat korelasi fenotipik positif sangat nyata pada karakter jumlah klaster per tanaman, jumlah polong per klaster, jumlah polong per tanaman, bobot per polong dengan hasil pada semua populasi F₂ buncis. Jumlah polong per klaster, jumlah polong per tanaman, rata-rata panjang polong, dan rata-rata bobot polong secara fenotipik berkorelasi positif sangat nyata dengan hasil (Mehra dan Singh, 2012).

Lingkungan tumbuh tanaman yang optimum akan memaksimalkan pertumbuhan dan hasil pada tanaman buncis. Suhu pada lingkungan tumbuh tanaman buncis sangat mempengaruhi hasil akhir tanaman, hal ini disebabkan karena peningkatan suhu pada saat pembungaan akan mengurangi polong yang dihasilkan. Suhu tinggi pada malam hari akan meningkatkan jumlah cabang sehingga pembentukan polong menjadi terhambat. Pada tanaman kacang, pengembangan polong akan menghambat aktivitas pertumbuhan tunas, oleh sebab itu peningkatan cabang akan menghambat penambahan jumlah bunga dan polong. Suhu malam yang tinggi akan meningkatkan jumlah cabang baru sebab tidak adanya penambahan jumlah bunga atau pengembangan polong pada kondisi ini (Ofir dan Kigel, 1991).

Galur PQxGK-1-12-29 memiliki potensi hasil per hektar terendah sebesar 6,43 t/ha. Hal ini karena tanaman memiliki jumlah klaster per tanaman dan jumlah polong per klaster rendah. Nilai rata-rata panjang polong galur tersebut nyata lebih tinggi dari tetua dan varietas pembandingan pada uji BNJ 5% dan hal ini menyebabkan adanya peningkatan bobot polong per tanaman, namun hal tersebut tidak membuat galur tersebut memiliki bobot polong per tanaman lebih tinggi dari tetua dan varietas pembandingan.

Galur GIXPQ-12-2-18, GIXPQ-35-11-23 dan Gilik Ijo tidak berbeda nyata terhadap potensi hasil pada uji BNJ 5%. Potensi hasil per hektar pada Galur GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23 yaitu 13,42 t/ha dan 11,30 t/ha sementara Gilik Ijo yaitu 13,60 t/ha. Jumlah klaster per tanaman pada galur GIXPQ-12-2-18, GIXPQ-35-11-23 dan Gilik Ijo tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%. Jumlah klaster yang tinggi menyebabkan jumlah polong yang dihasilkan per tanaman tinggi, meskipun pada variabel jumlah polong per klaster pada kedua galur tersebut rendah namun hal ini tidak menyebabkan jumlah polong yang dihasilkan rendah sebab jumlah klaster yang dihasilkan per galur tersebut tinggi.

Panjang polong pada galur GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23 tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%, namun galur GIXPQ-12-2-18 cenderung lebih panjang dari galur GIXPQ-35-11-23. Panjang polong galur GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23 nyata lebih tinggi dari Gilik Ijo. Diameter kedua galur pada uji BNJ 5% tidak

berbeda nyata dan paling tinggi dari semua perlakuan. Jumlah biji per polong pada galur GIXPQ-12-2-18 lebih tinggi dari galur GIXPQ-35-11-23 dan Gilik Ijo, sementara galur GIXPQ-35-11-23 memiliki jumlah biji per polong paling rendah dan tidak berbeda nyata dengan Gilik Ijo. Variabel tersebut menunjukkan bahwa semakin panjang suatu polong maka diameter akan semakin kecil sementara jumlah biji perpolong semakin tinggi. Nilai panjang polong dan diameter polong yang tinggi akan menyebabkan adanya peningkatan bobot per polong sehingga mempengaruhi bobot polong total per tanaman.

Hubungan hasil dan komponen hasil sangat beragam sehingga menghasilkan produksi yang berbeda-beda. Galur GIXPQ-12-2-18 memiliki jumlah kluster 31,34 per tanaman dan jumlah polong per kluster 2,26. Jumlah polong per tanaman 78,55 dengan rata-rata panjang polong 16,37 cm dan bobot 8,18 g per polong sehingga menghasilkan produksi sebesar 13,42 t/ha. Galur GIXPQ-35-11-23 memiliki jumlah kluster 32,33 dan jumlah polong per kluster 2,27. Jumlah polong per tanaman 65,60 dengan rata-rata panjang per polong 15,93 cm dan bobot 8,15 g per polong sehingga menghasilkan produksi sebesar 11,30 t/ha. Galur PQxGK-1-12-29 menghasilkan produksi terendah, dimana jumlah kluster per tanaman hanya 24,60 dan polong per kluster 2,28. Jumlah polong per tanaman yang dihasilkan yaitu 32 dengan rata-rata panjang per polong 19,33 cm dan bobot 8,97 g per polong sehingga menghasilkan produksi sebesar 6,43 t/ha.

4.2.3 Koefisien Keragaman Genetik, Koefisien Keragaman Fenotip dan Heritabilitas

Nilai koefisien keragaman per galur terhadap variabel pengamatan jumlah kluster per tanaman, jumlah polong per kluster, jumlah polong per tanaman, panjang polong, diameter polong, jumlah biji per polong, bobot per polong dan bobot polong total per tanaman menunjukkan nilai KKG kategori rendah sementara nilai KKF yaitu kategori rendah sampai sedang. KKF kategori sedang terdapat pada variabel pengamatan jumlah polong per tanaman dan bobot polong per tanaman. Keragaman genetik dan keragaman fenotip ketiga galur pada populasi F₅ memiliki keragaman kategori rendah sampai agak rendah atau keragaman sempit pada variabel pengamatan umur berbunga, umur awal panen, jumlah bunga, jumlah polong,

panjang polong, lebar polong, bobot per polong, bobot per tanaman dan jumlah biji per polong (Rahmawati, 2015). Syukur *et al.*, (2012) menambahkan bahwa genotip yang heterozigot akan berkurang separuhnya tiap generasi atau setelah beberapa generasi penyerbukan sendiri persentase lokus heterozigot akan semakin kecil.

Nilai ragam genetik yang lebih rendah dari nilai ragam lingkungan menunjukkan bahwa lingkungan lebih berpengaruh terhadap suatu sifat atau karakter yang diamati pada ketiga galur tersebut. Menurut Hartati *et al.*, (2012), apabila nilai ragam genetik lebih rendah dari nilai ragam lingkungan menunjukkan besarnya pengaruh lingkungan terhadap suatu karakter atau sifat. Hal ini akan didukung oleh nilai KKF yang lebih besar dari nilai KKG dan heritabilitas termasuk pada kategori sedang. Menurut Sari *et al.*, (2014), nilai KKG dan KKF rendah menunjukkan karakter yang diamati memiliki keragaman yang sempit dan penampilan yang seragam. Hal tersebut dikarenakan genotip yang digunakan merupakan genotip hasil seleksi individu yang berasal dari genotip yang sama dari penelitian sebelumnya.

Nilai heritabilitas pada beberapa karakter yang diamati pada ketiga galur buncis polong ungu generasi F₆ menunjukkan nilai heritabilitas kategori rendah. Nilai heritabilitas rendah menunjukkan bahwa pengaruh lingkungan lebih besar terhadap penampilan fenotip dibanding dengan pengaruh faktor genetik. Nilai ragam genetik yang lebih rendah dari nilai ragam lingkungan akan menunjukkan nilai KKF yang lebih besar dari nilai KKG sehingga nilai heritabilitas akan rendah atau sedang (Hartati *et al.*, 2012). Nilai heritabilitas yang tinggi akan digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk seleksi karena semakin tinggi nilai heritabilitas suatu karakter maka semakin besar kemajuan yang dapat dicapai melalui seleksi pada karakter tersebut. Menurut Martono (2009), program seleksi dari suatu karakter kurang efektif apabila pendugaan heritabilitasnya rendah.

4.2.4 Seleksi Galur Terbaik Buncis Polong Ungu Generasi F₆

Seleksi adalah pemilihan di antara individu pada populasi atau keturunan yang digunakan untuk generasi berikutnya (Sutjahjo *et al.*, 2006). Seleksi dilakukan untuk memperoleh tanaman unggul sehingga menghasilkan galur yang diharapkan dan dapat dilepas menjadi varietas unggul baru. Seleksi pada pengujian ini dilakukan

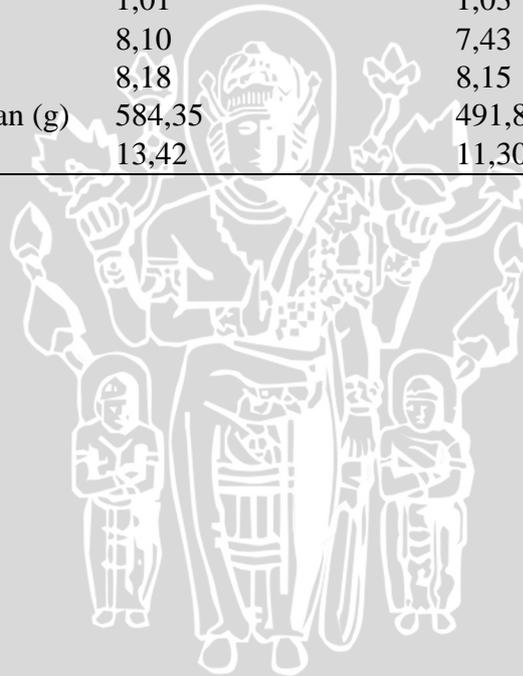
berdasarkan bobot polong total pertanaman, heritabilitas dan keragaman per karakter per galur.

Galur terbaik buncis polong ungu generasi F_6 yang terpilih yaitu galur GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23. Pengamatan karakter kualitatif yang dilakukan menunjukkan keseragaman dalam semua karakter pengamatan yang dilakukan terhadap kedua galur buncis generasi F_6 . Karakter kualitatif meliputi warna standard bunga, warna dasar polong, intensitas warna dasar polong, tekstur permukaan polong, dan derajat kelengkungan polong. Berdasarkan preferensi konsumen, galur GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23 memiliki kualitas polong sesuai dengan permintaan masyarakat, karena galur tersebut memiliki rata-rata panjang polong 16,37 cm dan 15,93 cm, permukaan polong rata, tidak berserat dan unik karena memiliki polong dengan warna dasar ungu. Menurut Permadi dan Djuariah (2000) pada umumnya, konsumen lebih menyukai bentuk polong yang bulat, permukaan yang relatif rata, dengan panjang polong sekitar 15 - 22 cm, berserat halus dan polongnya lurus.

Berdasarkan karakter kuantitatif, galur tersebut memiliki bobot polong total pertanaman lebih tinggi dari Lebat 3 sebagai varietas pembanding serta bobot polong total pertanaman >400 g sehingga dapat dikatakan bahwa galur-galur tersebut memiliki hasil yang tinggi. Rata-rata bobot polong total pada galur GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23 yaitu 584,35 g/tan dan 491,88 g/tan. Nilai heritabilitas per galur tiap variabel menunjukkan nilai kategori rendah. Heritabilitas rendah pada variabel yang diamati berarti bahwa faktor lingkungan lebih besar pengaruhnya daripada faktor genetik terhadap karakter tersebut. Program seleksi dari suatu karakter kurang efektif apabila pendugaan heritabilitasnya rendah (Martono, 2009). Nilai KKG per karakter menunjukkan nilai kategori rendah dan nilai KKF menunjukkan nilai rendah sampai sedang, hal ini menunjukkan bahwa homogenitas pada generasi ini tinggi.

Tabel 11. Deskripsi Dua Galur Terbaik Hasil Seleksi Berdasarkan Kriteria Bobot Polong Pertanaman (g/tan)

Karakter	Galur	
	GIxPQ-12-2-18	GIxPQ-35-11-23
Tipe Pertumbuhan	Merambat	Merambat
Warna Standard Bunga	Ungu	Ungu
Warna Dasar Polong	Ungu	Ungu
Intensitas Warna Dasar Polong	Gelap	Gelap
Tekstur Permukaan Polong	Agak Kasar	Agak Kasar
Umur Berbunga (hst)	40,50	41,75
Umur Panen (hst)	54,50	55,75
Jumlah Klaster Pertanaman	31,34	32,33
Jumlah Polong Perklaster	2,26	2,27
Jumlah Polong Pertanaman	78,55	65,60
Panjang Polong (cm)	16,37	15,93
Diameter Polong (cm)	1,01	1,03
Jumlah Biji Perpolong	8,10	7,43
Bobot Perpolong (g)	8,18	8,15
Bobot Polong Pertanaman (g)	584,35	491,88
Potensi Hasil (t/ha)	13,42	11,30



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Kategori nilai heritabilitas dan KKG pada galur PQ \times GK-1-12-29, GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23 yaitu rendah pada semua variabel pengamatan jumlah klaster per tanaman, jumlah polong per klaster, jumlah polong per tanaman, panjang polong, diameter polong, jumlah biji per polong, bobot per polong dan bobot polong total. Kategori nilai KKF pada beberapa variabel pengamatan ketiga galur yaitu rendah sampai sedang.
2. Terdapat 2 dari 3 galur buncis generasi F₆ berpolong ungu dalam kriteria daya hasil tinggi karena memiliki bobot polong pertanaman lebih tinggi dari varietas pembanding Lebat 3 (401,17 gram) yaitu GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23 dengan bobot polong pertanaman 584,35 gram dan 491,88 gram.

5.2 Saran

Galur GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23 dapat digunakan sebagai bahan untuk uji multilokasi.

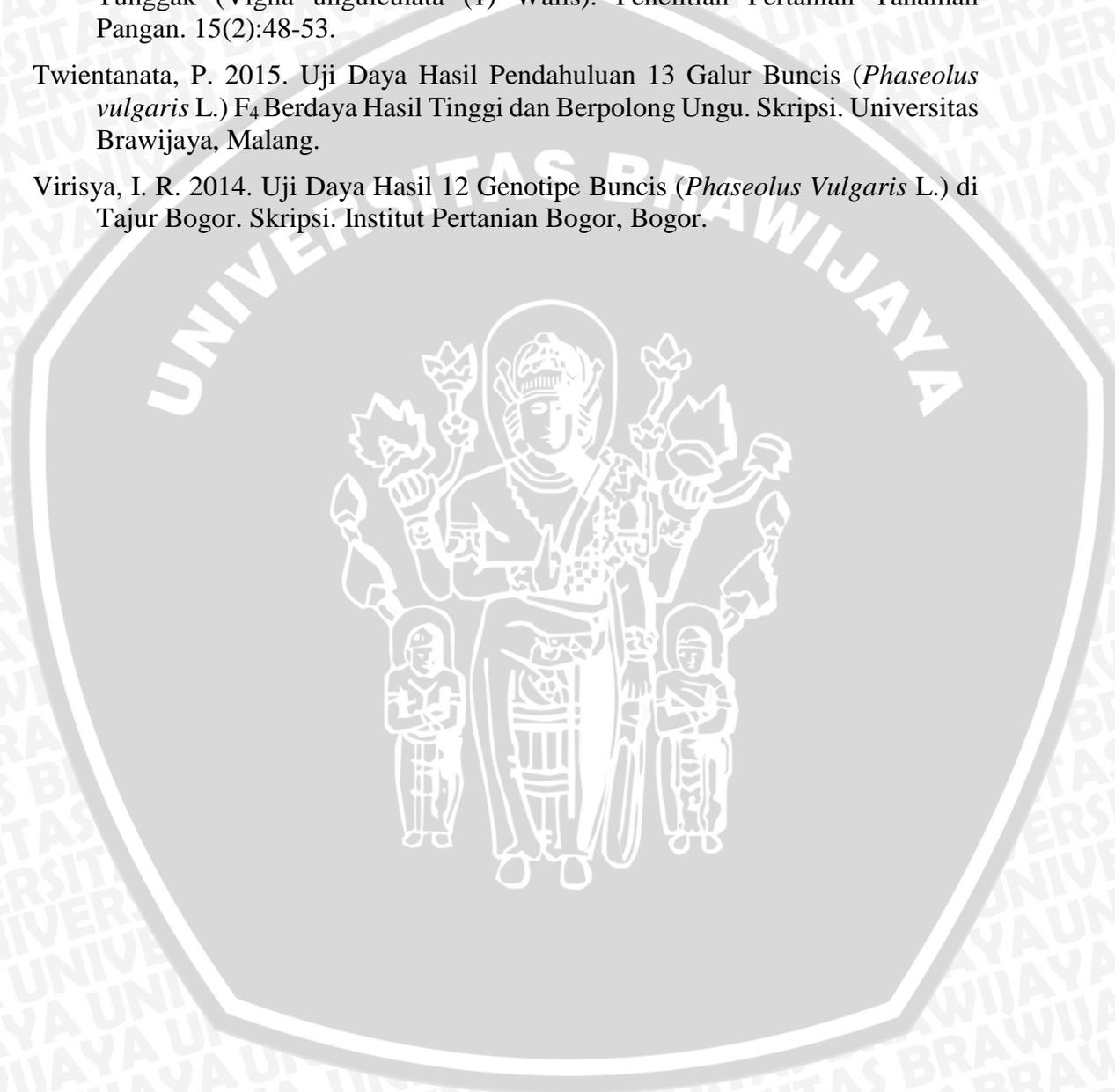
DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1992. Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran. Kanisius. Yogyakarta. 176p.
- Akhshi, N., F. N. Firouzabadi., K. Cheghamirza., H.R. Dorri. 2015. Coefficient Analysis and Association between Morpho-Agronomical Characters in Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Cercetări Agronomice în Moldova*. 48(4): 29-37.
- Allard, R.W. 1960. Principles of Plant Breeding. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Anonymous. 2007. Panduan Pengujian Individual Tanaman Buncis [Online]. Available at http://ppvt.setjen.pertanian.go.id/ppvttp_english/files/86PPI%20buncis.pdf. (Verified 10 Desember, 2015).
- Amilda, P. dan Suyadi, A. 2013. Pengaruh Dosis Kompos Fermentasi dan Penggunaan Pupuk Hayati Mikoriza Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Agritech*. 15(1):12-22.
- Arif, M., Damanhuri, dan S. L. Purnamaningsih. 2015. Seleksi Famili F₃ Buncis (*Phaseolus Vulgaris* L.) Polong Kuning Dan Berdaya Hasil Tinggi. *Jurnal Produksi Tanaman*. 3(2):120-125.
- Amin, M. N. 2014. Sukses Bertani Buncis. Sayuran Obat Kaya Manfaat. Garudhawaca. Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Data Produktivitas Buncis di Indonesia [Online]. Available at <http://www.bps.go.id/index.php/pencarian?keywordforsearching=luas+panen+buncis&yt> (Verified 10 Desember, 2015).
- Bushan K.B, B.P. Singh, R.K Dubey dan H.H. Ram. 2007. Correlation analysis for seed yield in French bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Pa-ninagar Journal of Research* 5(1): 104-106.
- Cahyono, B. 2003. Kacang Buncis, Teknik Budi Daya dan Analisis Usaha Tani. Kanisius. Yogyakarta.
- Djuariah, D. 2002. Budidaya Buncis [Online]. Available at <http://balitsa.litbang.pertanian.go.id/ind/images/Isi%20poster/MP08%20Budidaya%20Buncis.pdf> (Verified 10 Desember, 2015).
- Dursun, A. 2007. Variability, Heritability and Correlation Studies in Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotypes. *World Journal of Agricultural Sciences*. 3(1):12-16.
- Hall, A. E. 2001. Crop Responses to Environment. CRC Press. Washington DC.
- Hartati, S., A. Setiawan., B. Heliyanto, dan Sudarsono. 2012. Keragaman Genetik, Heritabilitas, dan Korelasi Antar Karakter 10 Genotipe Terpilih Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). *Jurnal Littri*. 18(2):74-80.
- Jameela, H., A. N. Sugiharto, dan A. Soegianto. 2014. Keragaman Genetik Dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil Pada Populasi F₂ Buncis (*Phaseolus*

- Vulgaris* L.) Hasil Persilangan Varietas Introduksi dengan Varietas Lokal. Jurnal Produksi Tanaman. 2(4):324-329.
- Karasu, A., M. OZ. 2010. A Study on Coefficient Analysis and Association Between Agronomical Characters in Dry Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Bulgarian Journal of Agriculture Science 16(2): 203-211.
- Konsens, I., M. Ofir dan J. Kigel. 1991. The Effect of Temperature on the Production and Abscission of Flowers and Pods in Snap Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Annals of Botany. 67(4):391-399.
- Kustera, A. 2008. Keragaman Genotipe dan Fenotipe Galur-Galur Padi Hibrida di Desa Kahuman, Polanharjo, Klaten. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kuswanto, 2007. Pemuliaan Kacang Panjang Tahan Penyakit Mosaik. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Kuswanto, A. Kasno, L. Soetopo, dan T. Hadiastono. 2005. Uji Daya Hasil Pendahuluan Dan Seleksi Ketahanan Galur-Galur Harapan Kacang Panjang Unibraw Terhadap Cabmv. Publikasi Penelitian Hibah Bersaing XI/3. Universitas Brawijaya, Malang.
- Mangoendidjojo, W. 2003. Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman. Kanisius. Yogyakarta.
- Martono, B. 2009. Keragaman Genetik, Heritabilitas dan Korelasi Antar Karakter Kuantitatif Nilam (*Pogostemon* sp.) Hasil Fusi Protoplas. Jurnal Littri. 15(1):9-15.
- Mehra, D. dan D.K Singh. 2012. Path analysis for pod yield in French bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Vegetable Science. 39(2):192-194.
- Nasir, 2001. Pengantar Pemuliaan Tanaman. Dirjen Dikti Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Nugrahawati, R. A. 2010. Pengaruh Berbagai Variasi Suhu dan Warna Kemasan terhadap Stabilitas Antosianin Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.). Skripsi. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Oktarisna, F. A., A. Soegianto dan A. N. Sugiharto. 2013. Pola Pewarisan Sifat Warna Polong pada Hasil Persilangan Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Varietas Introduksi dengan Varietas Lokal. Jurnal Produksi Tanaman. 1(2):81-89.
- Peksen, E. 2007. Dynamics of Flower Appearance, Flowering, Pod and Seed Setting Performance and their Relations to Seed Yield in Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Journal Botany. 39(2):485-496.
- Permadi, A. H. dan D. Djuariah. 2000. Buncis Rambat Horti-2 dan Horti-3 Tahan Penyakit Karat Daun dengan Daya Hasil dan Kualitas Hasil Tinggi. Jurnal Hortikultura. 10(1):82-87.

- Permatasari, I., I. Yulianah dan Kuswanto. 2015. Penampilan 12 Famili Buncis (*Phaseolus Vulgaris* L.) F₄ Berpolong Ungu. Jurnal Produksi Tanaman. 3(3):233-238.
- Pinilih, J. 2005. Pewarisan Sifat Warna Bunga Ukuran Polong dan Bobot Polong pada Persilangan Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Kultivar Richgreen dengan Flo. Agrosains. 18(1):11-22.
- Pitojo, S. 2004. Benih Buncis. Kanisius. Yogyakarta.
- Purwanti, E. 1993. Penampilan Karakteristik Tomat Introduksi (*Lycopersicum esculatum* Mill.) di Dataran Rendah. Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang.
- Rahmawati, A. 2015. Penampilan 11 Galur Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) F₅ Berdaya Hasil Tinggi dan Berpolong Ungu. Skripsi. Universitas Brawijaya, Malang.
- Rizqiyah, D. A., N. Basuki, dan A. Soegianto. 2014. Hubungan Antara Hasil Dan Komponen Hasil Pada Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Generasi F₂. Jurnal Produksi Tanaman. 2(4):330-335.
- Rubatzky, V. E. dan M. Yamaguchi. 1998. Sayuran Dunia 2 Prinsip, Produksi, dan Gizi. ITB. Bandung.
- Safitry, M. R. dan J. G. Kartika. 2013. Pertumbuhan dan Produksi Buncis Tegak (*Phaseolus vulgaris* L.) pada beberapa Kombinasi Media Tanam Organik. Buletin Agrohorti. 1(1):94-103.
- Sari, W. P., Damanhuri dan Respatijarti. 2014. Keragaman dan Heritabilitas 10 Genotip pada Cabai Besar (*Capsicum annum* L.). Jurnal Produksi Tanaman. 2(4):301-307.
- Soegianto, A. dan S. L. Purnamaningsih. 2014. Perakitan Varietas Tanaman Buncis (*Phaseolus Vulgaris* L.) Berdaya Hasil Tinggi dengan Sifat Warna Polong Ungu dan Kuning. Disampaikan Pada Seminar Nasional Peripi 2014 Di Fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember.
- Soegianto, A., A. N. Sugiharto dan S. L. Purnamaningsih, 2013. Perbaikan Kualitas Gizi Polong Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Berdaya Hasil Tinggi Melalui Persilangan Tanaman Buncis Varietas Introduksi dan Varietas Lokal. Laporan Akhir Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi. Universitas Brawijaya, Malang.
- Stansfield, W. D., 1991. Genetika. Alih Bahasa M. Affandi dan L. T. Hardy. Erlangga, Jakarta.
- Sugandi, E and Sugiarto. 1994. Rancangan Percobaan : Teori dan Aplikasi. Andi Offset, Yogyakarta.
- Sutjahjo, S. H., S. Sujiprihati dan M. Syukur. 2006. Pengantar Pemuliaan Tanaman. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

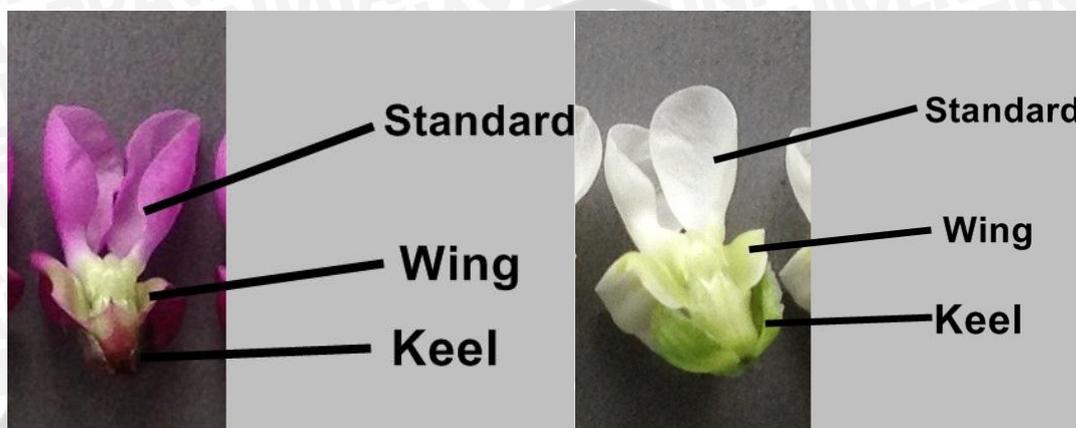
- Susiana, E. 2006. Pendugaan Nilai Heritabilitas, Variabilitas dan Evaluasi Kemajuan Genetik Beberapa Karakter Agronomi Genotipe Cabai (*Capsicum annum L.*) F₄. Skripsi. Institut Pertanian Boogor, Bogor.
- Syukur M., S. Sujiprihati dan R. Yunianti. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Trustinah. 1997. Pewarisan Beberapa Sifat Kualitatif dan Kuantitatif pada Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* (1) Walls). Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 15(2):48-53.
- Twintanata, P. 2015. Uji Daya Hasil Pendahuluan 13 Galur Buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) F₄ Berdaya Hasil Tinggi dan Berpolong Ungu. Skripsi. Universitas Brawijaya, Malang.
- Virisya, I. R. 2014. Uji Daya Hasil 12 Genotipe Buncis (*Phaseolus Vulgaris L.*) di Tajur Bogor. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Dokumentasi beberapa Karakter Kualitatif Buncis Polong Ungu Generasi F₆

a. Bagian-Bagian Bunga Buncis



b. Dokumentasi Warna Standard Bunga Galur Buncis Generasi F₆, Tetua dan Pemanding



c. Dokumentasi Warna Polong Galur Buncis Generasi F₆, Tetua dan Varietas Pemanding



d. Dokumentasi Warna Polong Galur Buncis Generasi F₆, Tetua dan Varietas Pemanding



Lampiran 2. Hasil Skoring Beberapa Karakter Kualitatif Buncis Polong Ungu Generasi F₆

Persentase Warna Standard Bunga

Galur	Warna Standard Bunga			Persentase (%)
	Skor	Keterangan	Σ Tanaman	
PQxGK-1-12-29	3	Ungu	40	100
GlxPQ-12-2-18	3	Ungu	40	100
GlxPQ-35-11-23	3	Ungu	40	100
Purple Queen	3	Ungu	40	100
Gilik Ijo	1	Putih	40	100
Gogo Kuning	3	Ungu	40	100
Lebat 3	1	Putih	40	100

Persentase Warna Dasar Polong

Galur	Warna Dasar Polong			Persentase (%)
	Skor	Keterangan	Σ Tanaman	
PQxGK-1-12-29	3	Ungu	40	100
GlxPQ-12-2-18	3	Ungu	40	100
GlxPQ-35-11-23	3	Ungu	40	100
Purple Queen	3	Ungu	40	100
Gilik Ijo	2	Hijau	40	100
Gogo Kuning	3	Ungu	40	100
Lebat 3	2	Hijau	40	100

Persentase Intensitas Warna Dasar Polong

Galur	Intensitas Warna Dasar Polong			Persentase (%)
	Skor	Keterangan	Σ Tanaman	
PQxGK-1-12-29	3	Gelap	40	100
GlxPQ-12-2-18	3	Gelap	40	100
GlxPQ-35-11-23	3	Gelap	40	100
Purple Queen	3	Gelap	40	100
Gilik Ijo	2	Sedang	40	100
Gogo Kuning	3	Gelap	40	100
Lebat 3	2	Sedang	40	100

Lampiran 2. Hasil Skoring Beberapa Karakter Kualitatif Buncis Polong Ungu Generasi F₆

Persentase Tekstur Permukaan Polong

Galur	Tekstur Permukaan Polong			Persentase (%)
	Skor	Keterangan	Σ Tanaman	
PQxGK-1-12-29	3	Kasar	40	100
GlxPQ-12-2-18	2	Agak Kasar	40	100
GlxPQ-35-11-23	2	Agak Kasar	40	100
Purple Queen	3	Kasar	40	100
Gilik Ijo	2	Agak Kasar	40	100
Gogo Kuning	3	Kasar	40	100
Lebat 3	1	Licin	40	100



Lampiran 3. Sidik Ragam Beberapa Karakter Buncis Polong Ungu Generasi F₆

Sidik Ragam Umur Berbunga

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	1,143	0,381	1,411	3,160
Genotip	6	35,714	5,952	22,059	2,660*
Galat	18	4,857	0,269		
Total	27	41,714			

KK = 1,228 % ; h² = 84,038 %

Sidik Ragam Umur Panen

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	3,000	1	1,333	3,160
Genotip	6	53,929	8,988	11,984	2,660*
Galat	18	13,500	0,750		
Total	27	70,429			

KK = 0,866 % ; h² = 73,305 %

Sidik Ragam Jumlah Klaster Per Tanaman

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	8,062	2,687	0,232	3,160
Genotip	6	301,309	50,218	4,335	2,660*
Galat	18	208,531	11,585		
Total	27	517,902	19,182		

KK = 12,025 % ; h² = 45,465 %

Jumlah Polong Per Klaster

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,202	0,067	1,638	3,160
Genotip	6	1,990	0,332	8,062	2,660*
Galat	18	0,740	0,041		
Total	27	2,932	0,109		

KK = 8,182 % ; h² = 63,841 %

Sidik Ragam Panjang Polong

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,282	0,094	1,071	3,160
Genotip	6	86,754	14,459	164,789	2,660*
Galat	18	1,579	0,088		
Total	27	88,616	3,282		

KK = 1,762 % ; h² = 97,612 %

Lampiran 3. Sidik Ragam Beberapa Karakter Buncis Polong Ungu Generasi F₆

Sidik Ragam Diameter Polong

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,00073	0,00024	1,25610	3,160
Genotip	6	0,14529	0,02421	124,92982	2,660*
Galat	18	0,00349	0,00019		
Total	27	0,14951	0,00554		

KK = 1,483 % ; h² = 96,936 %

Sidik Ragam Jumlah Biji Per Polong

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,047	0,016	0,281	3,160
Genotip	6	19,095	3,183	56,898	2,660*
Galat	18	1,007	0,056		
Total	27	20,149	0,746		

KK = 2,,814 % ; h² = 86,928 %

Sidik Ragam Bobot Per Polong

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,110	0,037	1,324	3,160
Genotip	6	20,513	3,419	123,051	2,660*
Galat	18	0,500	0,028		
Total	27	21,124	0,782		

KK = 2,065 % ; h² = 96,827 %

Jumlah Polong

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	585,341	195,114	1,267	3,160
Genotip	6	13703,114	2283,852	14,831	2,660*
Galat	18	2771,774	153,987		
Total	27	17060,229	631,860		

KK = 20,052 % ; h² = 77,568 %

Sidik Ragam Bobot Polong Total

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	10202,774	3400,925	0,493	3,160
Genotip	6	316474,742	52745,790	7,646	2,660*
Galat	18	124178,360	6898,798		
Total	27	450855,876	16698,366		

KK = 18,551 % h² = 79,010 %

Lampiran 4. Sidik Ragam Per Galur Beberapa Karakter pada Galur Buncis Generasi F₆

a. Jumlah Klaster Pertanaman

Sidik Ragam Jumlah Klaster Pertanaman Galur PQxGK-1-12-29

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	149,750	49,917	4,472	2,960*
Galur	9	145,975	16,219	1,453	2,250
Galat	27	301,375	11,162		
Total	39	597,100			

KK = 13,581 % ; $h^2 = 10,175$ %

Sidik Ragam Jumlah Klaster Pertanaman Galur GIxPQ-12-2-18

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	72,569	24,190	2,201	2,960
Galur	9	107,881	11,987	1,091	2,250
Galat	27	296,744	10,991		
Total	39	477,194			

KK = 10,579 % ; $h^2 = 2,216$ %

Sidik Ragam Jumlah Klaster Pertanaman Galur GIxPQ-35-11-23

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	214,325	71,442	8,040	2,960*
Galur	9	94,525	10,503	1,182	2,250
Galat	27	239,925	8,886		
Total	39	548,775			

KK = 9,222 % ; $h^2 = 4,350$ %

Sidik Ragam Jumlah Klaster Pertanaman Galur Purple Queen

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	44,769	14,923	1,304	2,960
Galur	9	123,306	13,701	1,197	2,250
Galat	27	308,919	11,441		
Total	39	476,994			

KK = 14,795 % ; $h^2 = 4,704$ %

Lampiran 4. Sidik Ragam Per Galur Beberapa Karakter pada Galur Buncis Generasi F₆

Sidik Ragam Jumlah Klaster Pertanaman Galur Gilik Ijo

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	28,132	9,377	1,131	3,009
Galur	8	121,625	15,203	1,834	2,355
Galat	24	198,931	8,289		
Total	35	348,688			

KK = 9,056 % ; $h^2 = 17,256$ %

Sidik Ragam Jumlah Klaster Pertanaman Galur Gogo Kuning

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	89,811	29,937	1,802	2,960
Galur	9	156,562	17,396	1,047	2,250
Galat	27	448,547	16,613		
Total	39	694,920			

KK = 16,014% ; $h^2 = 1,165$ %

Sidik Ragam Jumlah Klaster Pertanaman Galur Lebat 3

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	24,219	8,073	0,816	2,960
Galur	9	143,556	15,951	1,613	2,250
Galat	27	266,969	9,888		
Total	39	434,744			

KK = 11,440 % ; $h^2 = 13,292$ %

b. Jumlah Polong Perklaster

Sidik Ragam Jumlah Polong Perklaster Galur PQxGK-1-12-29

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,019	0,006	0,109	2,960
Galur	9	0,881	0,098	1,713	2,250
Galat	27	1,544	0,057		
Total	39	2,444			

KK = 10,453 % ; $h^2 = 15,120$ %

Sidik Ragam Jumlah Polong Perklaster Galur GIxPQ-12-2-18

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,069	0,023	0,292	2,960
Galur	9	0,806	0,090	1,142	2,250
Galat	27	2,119	0,078		
Total	39	2,994			

KK = 12,381 % ; $h^2 = 3,419$ %

Lampiran 4. Sidik Ragam Per Galur Beberapa Karakter pada Galur Buncis Generasi F₆

Sidik Ragam Jumlah Polong Perklaster Galur G1xPQ-35-11-23

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,075	0,025	0,241	2,960
Galur	9	1,100	0,122	1,179	2,250
Galat	27	2,800	0,104		
Total	39	3,975			

KK = 14,473 % ; $h^2 = 4,274$ %

Sidik Ragam Jumlah Polong Perklaster Galur Purple Queen

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,019	0,006	0,074	2,960
Galur	9	1,031	0,115	1,349	2,250
Galat	27	2,294	0,085		
Total	39	3,344			

KK = 12,604% ; $h^2 = 8,020$ %

Sidik Ragam Jumlah Polong Perklaster Galur Gilik Ijo

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,139	0,046	0,171	2,960
Galur	8	2,347	0,293	1,086	2,250
Galat	24	6,486	0,207		
Total	35	8,972			

KK = 17,170 % ; $h^2 = 2,096$ %

Sidik Ragam Jumlah Polong Perklaster Galur Gogo Kuning

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,075	0,025	0,197	2,960
Galur	9	1,775	0,197	1,555	2,250
Galat	27	3,425	0,127		
Total	39	5,275			

KK = 14,687 % ; $h^2 = 12,179$ %

Sidik Ragam Jumlah Polong Perklaster Galur Lebat 3

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,119	0,040	0,335	2,960
Galur	9	1,631	0,181	1,532	2,250
Galat	27	3,194	0,118		
Total	39	4,944			

KK = 13,292 % ; $h^2 = 11,744$ %

Lampiran 4. Sidik Ragam Per Galur Beberapa Karakter pada Galur Buncis Generasi F₆

c. Panjang Polong

Sidik Ragam Panjang Polong Galur PQxGK-1-12-29

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,455	0,152	0,265	2,960
Genotip	9	9,225	1,025	1,792	2,250
Galat	27	15,442	0,572		
Total	39	25,121			

KK = 3,913 % ; $h^2 = 16,530$ %

Sidik Ragam Panjang Polong Galur GIxPQ-12-2-18

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	1,556	0,519	0,336	2,960
Genotip	9	21,151	2,350	1,521	2,250
Galat	27	41,727	1,545		
Total	39	64,434			

KK = 7,595% ; $h^2 = 11,518$ %

Sidik Ragam Panjang Polong Galur GIxPQ-35-11-23

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,808	0,269	0,409	2,960
Genotip	9	7,824	0,869	1,320	2,250
Galat	27	17,778	0,658		
Total	39	26,410			

KK = 5,093 % ; $h^2 = 7,414$ %

Sidik Ragam Panjang Polong Purple Queen

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	10,959	3,653	0,242	2,960
Genotip	9	27,986	3,110	0,302	2,250
Galat	27	66,562	2,465		
Total	39	105,507			

KK = 8,809 % ; $h^2 = 6,133$ %

Sidik Ragam Panjang Polong Gilik Ijo

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,120	0,040	0,277	3,009
Genotip	8	2,178	0,272	1,885	2,355
Galat	24	3,466	0,144		
Total	35	5,764			

KK = 2,832 % ; $h^2 = 18,116$ %

Lampiran 4. Sidik Ragam Per Galur Beberapa Karakter pada Galur Buncis Generasi F₆

Sidik Ragam Panjang Polong Gogo Kuning

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	3,826	1,275	1,752	2,960
Genotip	9	10,065	1,118	1,536	2,250
Galat	27	19,654	0,728		
Total	39	33,545			

KK = 4,682 % ; $h^2 = 11,823$ %

Sidik Ragam Panjang Polong Lebat 3

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,550	0,183	0,5556	2,960 TN
Genotip	9	2,654	0,295	0,372	2,250 TN
Galat	27	7,000	0,259		
Total	39	10,204			

KK = 3,021 % ; $h^2 = 3,316$ %

d. Diameter Polong

Sidik Ragam Diameter Polong Galur PQxGK-1-12-29

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,002	0,001	0,367	2,960
Genotip	9	0,036	0,004	1,901	2,250
Galat	27	0,056	0,002		
Total	39	0,094			

KK = 4,818 % ; $h^2 = 18,376$ %

Sidik Ragam Diameter Polong Galur G1xPQ-12-2-18

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,016	0,005	6,206	2,960*
Genotip	9	0,014	0,002	1,796	2,250
Galat	27	0,023	0,001		
Total	39	0,053			

KK = 2,907 % ; $h^2 = 16,597$ %

Sidik Ragam Diameter Polong Galur G1xPQ-35-11-23

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,0014	0,0005	0,3794	2,960
Genotip	9	0,0215	0,0024	1,9428	2,250
Galat	27	0,0331	0,0012		
Total	39	0,0560			

KK = 3,389 % ; $h^2 = 19,073$ %

Lampiran 4. Sidik Ragam Per Galur Beberapa Karakter pada Galur Buncis Generasi F₆

Sidik Ragam Diameter Polong Purple Queen

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,006	0,002	1,167	2,960
Genotip	9	0,025	0,003	1,718	2,250
Galat	27	0,044	0,002		
Total	39	0,075			

KK = 4,209 % ; $h^2 = 15,214$ %

Sidik Ragam Diameter Polong Gilik Ijo

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,005	0,002	2,804	3,009
Genotip	8	0,008	0,001	1,751	2,355
Galat	24	0,014	0,001		
Total	35	0,028			

KK = 2,813 % ; $h^2 = 15,808$ %

Sidik Ragam Diameter Polong Gogo Kuning

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,002	0,001	0,542	2,960
Genotip	9	0,016	0,002	1,520	2,250*
Galat	27	0,031	0,001		
Total	39	0,048			

KK = 3,522 % ; $h^2 = 11,510$ %

Sidik Ragam Diameter Polong Lebat 3

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,003	0,001	1,3	2,960
Genotip	9	0,011	0,001	1,645	2,250
Galat	27	0,020	0,001		
Total	39	0,034			

KK = 3,382 % ; $h^2 = 13,889$ %

e. Jumlah Biji Perpolong

Sidik Ragam Jumlah Biji Perpolong Galur PQxGK-1-12-29

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	1,773	0,591	2,491	2,960
Genotip	9	2,724	0,303	1,276	2,250
Galat	27	6,405	0,237		
Total	39	10,901			

KK = 5,237 % ; $h^2 = 6,449$ %

Lampiran 4. Sidik Ragam Per Galur Beberapa Karakter pada Galur Buncis Generasi F₆

Sidik Ragam Jumlah Biji Perpolong Galur GIXPQ-12-2-18

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	2,598	0,866	6,430	2,960 *
Genotip	9	2,164	0,240	1,786	2250
Galat	27	3,636	0,135		
Total	39	8,398			

KK = 4,533 % ; $h^2 = 16,418$ %

Sidik Ragam Jumlah Biji Perpolong Galur GIXPQ-35-11-23

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	1,230	0,410	3,678	2,960 *
Genotip	9	1,607	0,179	1,601	2,250
Galat	27	3,010	0,111		
Total	39	5,847			

KK = 4,461 % ; $h^2 = 13,067$ %

Sidik Ragam Jumlah Biji Perpolong Purple Queen

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	1,750	0,583	1,409	2,960
Genotip	9	4,366	0,485	1,171	2,250
Galat	27	11,184	0,414		
Total	39	17,301			

KK = 6,904 % ; $h^2 = 4,101$ %

Sidik Ragam Jumlah Biji Perpolong Gilik Ijo

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,400	0,133	1,326	3,009
Genotip	8	1,504	0,188	1,870	2,355
Galat	24	2,413	0,101		
Total	35	4,317			

KK = 4,398 % ; $h^2 = 17,866$ %

Sidik Ragam Jumlah Biji Perpolong Gogo Kuning

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	2,215	0,738	0,148	2,960
Genotip	9	3,636	0,404	0,423	2,250
Galat	27	10,308	0,382		
Total	39	16,160			

KK = 6,731 % ; $h^2 = 1,437$ %

Lampiran 4. Sidik Ragam Per Galur Beberapa Karakter pada Galur Buncis Generasi F₆

Sidik Ragam Jumlah Biji Perpolong Lebat 3

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,214	0,071	0,544	2,960
Genotip	9	1,400	0,156	1,186	2,250
Galat	27	3,540	0,131		
Total	39	5,154			

KK = 4,361 % ; h² = 4,441 %

f. Jumlah Polong Pertanaman

Sidik Ragam Jumlah Polong Pertanaman Galur PQxGK-1-12-29

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	887,000	295,667	3,628	2,960*
Genotip	9	1178,100	130,900	1,606	2,250
Galat	27	2200,500	81,500		
Total	39	4265,600			

KK = 27,029 % ; h² = 13,159 %

Sidik Ragam Jumlah Polong Pertanaman Galur GIXPQ-12-2-18

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	5470,900	1823,633	3,743	2,960*
Genotip	9	7967,400	885,267	1,817	2,250
Galat	27	13155,600	487,244		
Total	39	26593,900			

KK = 28,101 % ; h² = 16,959 %

Sidik Ragam Jumlah Polong Pertanaman Galur GIXPQ-35-11-23

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	690,200	230,067	1,695	2,960
Genotip	9	5099,600	566,622	0,688	2,250
Galat	27	9027,800	334,363		
Total	39	14817,600			

KK = 27,874 % ; h² = 14,796 %

Sidik Ragam Jumlah Polong Pertanaman Purple Queen

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	653,875	217,958	2,012	2,960
Genotip	9	1572,525	174,725	1,613	2,250
Galat	27	2925,375	108,347		
Total	39	5151,775			

KK = 23,970 % ; h² = 13,282 %

Lampiran 4. Sidik Ragam Per Galur Beberapa Karakter pada Galur Buncis Generasi F₆

Sidik Ragam Jumlah Polong Pertanaman Gilik Ijo

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	21444,972	7148,324	8,962	3,009*
Genotip	8	7870,000	983,750	1,233	2,355
Galat	24	19143,778	797,657		
Total	35	48458,750			

KK = 27,048 % ; $h^2 = 5,511$ %

Sidik Ragam Jumlah Polong Pertanaman Gogo Kuning

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	1904,875	634,958	4,019	2,960*
Genotip	9	2381,225	264,581	1,675	2,250
Galat	27	4265,875	157,995		
Total	39	8551,975			

KK = 24,903 % ; $h^2 = 14,431$ %

Sidik Ragam Jumlah Polong Pertanaman Lebat 3

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	564,275	188,092	0,650	2,960
Genotip	9	3824,225	424,914	1,469	2,250
Galat	27	7811,475	289,314		
Total	39	12199,975			

KK = 28,695 % ; $h^2 = 10,488$ %

g. Bobot Perpolong

Sidik Ragam Bobot Perpolong Galur PQxGK-1-12-29

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,244	0,081	0,068	2,960
Genotip	9	16,782	1,865	1,557	2,250
Galat	27	32,338	1,198		
Total	39	49,363			

KK = 12,201 % ; $h^2 = 12,220$ %

Sidik Ragam Bobot Perpolong Galur GIXPQ-12-2-18

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	1,459	0,486	1,362	2,960
Genotip	9	5,382	0,598	1,675	2,250
Galat	27	9,640	0,357		
Total	39	16,481			

KK = 7,307 % ; $h^2 = 14,436$ %

Lampiran 4. Sidik Ragam Per Galur Beberapa Karakter pada Galur Buncis Generasi F₆

Sidik Ragam Bobot Perpolong Galur GlxPQ-35-11-23

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,344	0,115	0,888	2,960
Genotip	9	1,931	0,215	1,661	2,250
Galat	27	3,488	0,129		
Total	39	5,762			

KK = 4,412 % ; $h^2 = 14,175$ %

Sidik Ragam Bobot Perpolong Purple Queen

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	2,044	0,681	0,723	2,960
Genotip	9	12,247	1,364	1,446	2,250
Galat	27	25,465	0,943		
Total	39	39,783			

KK = 11,056 % ; $h^2 = 10,032$ %

Sidik Ragam Bobot Perpolong Gilik Ijo

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	1,661	0,554	2,504	3,009
Genotip	8	2,678	0,335	1,514	2,355
Galat	24	5,306	0,221		
Total	35	9,646			

KK = 7,425 % ; $h^2 = 11,391$ %

Sidik Ragam Bobot Perpolong Gogo Kuning

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,355	0,118	0,203	2,960
Genotip	9	9,010	1,001	1,714	2,250
Galat	27	15,766	0,584		
Total	39	25,131			

KK = 8,849 % ; $h^2 = 15,154$ %

Sidik Ragam Bobot Perpolong Lebat 3

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	0,512	0,171	0,423	2,960
Genotip	9	5,720	0,636	1,574	2,250
Galat	27	10,902	0,404		
Total	39	17,133			

KK = 8,532 % ; $h^2 = 12,549$ %

Lampiran 4. Sidik Ragam Per Galur Beberapa Karakter pada Galur Buncis Generasi F₆

h. Bobot Polong Total Pertanaman

Sidik Ragam Bobot Polong Total Pertanaman Galur PQxGK-1-12-29

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	45528,176	15176,06	2,575	2,960
Genotip	9	89565,243	9951,694	1,689	2,250
Galat	27	159098,79	5892,548		
Total	39	294192,21			

KK = 27,472 % ; h^2 = 14,691 %

Sidik Ragam Bobot Polong Total Pertanaman Galur GIXPQ-12-2-18

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	96298,437	32099,479	1,007	2,960
Genotip	9	448035,075	49781,675	1,562	2,250
Galat	27	860465,013	31869,075		
Total	39	1404798,524			

KK = 28,490 % ; h^2 = 12,320 %

Sidik Ragam Bobot Polong Total Pertanaman Galur GIXPQ-35-11-23

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	116041,156	38680,385	3,281	2,960*
Genotip	9	152187,558	16909,729	1,434	2,250
Galat	27	318279,346	11788,124		
Total	39	586508,060			

KK = 22,073 % ; h^2 = 9,798 %

Sidik Ragam Bobot Polong Total Pertanaman Purple Queen

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	73371,311	24457,104	5,891	2,960*
Genotip	9	56419,866	6268,874	1,510	2,250
Galat	27	112095,395	4151,681		
Total	39	241886,570			

KK = 17,557 % ; h^2 = 11,307 %

Sidik Ragam Polong Total Pertanaman Gilik Ijo

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	593970,027	197990,009	10,190	3,009*
Genotip	8	256544,501	32068,063	1,650	2,355
Galat	24	466328,545	19430,356		
Total	35	1316843,074			

KK = 23,326 % ; h^2 = 13,986 %

Lampiran 4. Sidik Ragam Per Galur Beberapa Karakter pada Galur Buncis Generasi F₆

Sidik Ragam Bobot Polong Total Pertanaman gogo Kuning

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	159464,712	53154,904	11,630	2,960*
Genotip	9	67903,136	7544,793	1,651	2,250
Galat	27	123404,630	4570,542		
Total	39	350772,477			

KK = 16,178 % ; $h^2 = 13,992$ %

Sidik Ragam Bobot Polong Total Pertanaman Lebat 3

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Ulangan	3	51127,918	17042,639	0,239	2,960
Genotip	9	148830,433	16536,715	1,448	2,250
Galat	27	308288,496	11418,092		
Total	39	508246,846			

KK = 26,636 % ; $h^2 = 10,078$ %



Lampiran 5. Koefisien Keragaman Genetik, Koefisien Keragaman Fenotip dan Heritabilitas Per Galur Buncis

a. Nilai Koefisien Keragaman Genetik Per Galur dari Galur yang Diuji

Galur	Koefisien Keragaman Genetik (%)							
	JCP	JPP	JP	PP	DP	JBP	BP	BPP
PQxGK-1-12-29	4,57	4,42	10,52	1,74	2,29	1,36	4,55	11,40
GIxPQ-12-2-18	1,59	2,33	12,70	2,74	1,30	2,01	3,00	10,68
GIxPQ-35-11-23	1,97	3,06	11,62	1,44	1,65	1,73	1,79	7,28
Purple Queen	3,29	3,72	9,38	2,25	1,78	1,43	3,69	6,27
Gilik Ijo	4,14	2,51	6,53	1,33	1,22	2,05	2,66	9,41
Gogo Kuning	1,74	5,47	10,23	1,72	1,27	0,81	3,74	6,53
Lebat 3	4,48	4,85	9,82	0,56	1,36	0,94	3,23	8,92

Keterangan: JCP= Jumlah Klaster Pertanaman; JPP= Jumlah Polong Perklaster; JP: Jumlah Polong Pertanaman; PP= Panjang Polong; DP= Diameter Polong; JBP= Jumlah Biji Perpolong; BP= Bobot Perpolong; BPP= Bobot Polong Pertanaman.

b. Nilai Koefisien Keragaman Fenotip Per Galur dari Galur yang Diuji

Galur	Koefisien Keragaman Fenotip (%)							
	JCP	JPP	JP	PP	DP	JBP	BP	BPP
PQxGK-1-12-29	14,33	11,35	29,01	4,28	5,33	5,42	13,02	29,74
GIxPQ-12-2-18	10,70	12,60	30,84	8,07	3,18	4,96	7,90	30,43
GIxPQ-35-11-23	9,43	14,79	30,20	5,29	3,77	4,79	4,76	23,24
Purple Queen	15,16	13,14	25,74	9,09	4,57	7,05	11,66	18,64
Gilik Ijo	9,96	17,35	27,83	3,13	3,07	4,85	7,89	25,15
Gogo Kuning	16,11	15,67	26,92	4,99	3,74	6,78	9,61	17,44
Lebat 3	12,29	14,15	30,33	3,07	3,64	4,46	9,12	28,09

Keterangan: JCP= Jumlah Klaster Pertanaman; JPP= Jumlah Polong Perklaster; JP: Jumlah Polong Pertanaman; PP= Panjang Polong; DP= Diameter Polong; JBP= Jumlah Biji Perpolong; BP= Bobot Perpolong; BPP= Bobot Polong Pertanaman.

Lampiran 5. Koefisien Keragaman Genetik, Koefisien Keragaman Fenotip dan Heritabilitas Per Galur Buncis

c. Nilai Heritabilitas Per Galur dari Galur yang Diuji

Galur	Heritabilitas (%)							
	JCP	JPP	JP	PP	DP	JBP	BP	BPP
PQxGK-1-12-29	10,18	15,12	13,16	16,53	18,38	6,45	12,22	14,69
GIxPQ-12-2-18	2,22	3,42	16,96	11,52	16,60	16,42	14,44	12,32
GIxPQ-35-11-23	4,35	4,27	14,80	7,41	19,07	13,07	14,18	9,80
Purple Queen	4,70	8,02	13,28	6,13	15,21	4,10	10,03	11,31
Gilik Ijo	17,26	2,10	5,51	18,12	15,81	17,87	11,39	13,99
Gogo Kuning	1,17	12,18	14,43	11,82	11,51	1,44	15,15	13,99
Lebat 3	13,29	11,74	10,49	3,32	13,89	4,44	12,55	10,08

Keterangan: JCP= Jumlah Klaster Pertanaman; JPP= Jumlah Polong Perklaster; JP: Jumlah Polong Pertanaman; PP= Panjang Polong; DP= Diameter Polong; JBP= Jumlah Biji Perpolong; BP= Bobot Perpolong; BPP= Bobot Polong Pertanaman.



Lampiran 6. Deskripsi Varietas Tetua

No	Deskripsi	Purple Queen	Gogo Kuning	Gilik Ijo
1	Asal-usul	Introduksi	Lokal	lokal
2	Tipe tumbuh	Merambat	Tegak	Merambat
3	Warna bunga	Ungu	Putih	Putih
4	Warna daun	Hijau	Hijau	Hijau
5	Warna batang	Hijau	Hijau	Hijau
6	Warna polong	Ungu	Hijau	Hijau
7	Warna biji	Putih	Kuning	Putih
8	Umur berbunga	42 hst	24,6 hst	34 hst
9	Awal panen polong muda	51 hst	33,67 hst	39 hst
11	Panjang polong	19,5 cm	15 cm	17,33 hst
12	Jumlah biji per polong	8	5	10
13	Bobot perpolong	10,28 g	8,33 g	8,33 g
14	Bobot polong per tanaman	3004,7 g	543,33 g	810 g
15	Jumlah polong pertanaman	344	51,67	131
16	Bobot 1000 biji	312,7 g	33,47 g	31,67 g
17	Panjang biji	1,22 cm	0,86 cm	0,74 cm
18	Lebar biji	0,43 cm	0,43 cm	0,33 cm

(Soegianto dan Purnamaningsih, 2014)

Lampiran 7. Deskripsi Varietas Lebat 3

Asal tanaman	: Introduksi dari Chia Thai Seed Co. Ltd., Thailand, dikembangkan dari varietas-varietas bersari bebas menjadi varietas unggul
Golongan	: Bersari bebas
Umur mulai berbunga	: 34 hst
Umur awal panen konsumsi	: 47 hst
Umur akhir panen konsumsi	: 92 hst
Tinggi tanaman	: Lebih dari 2 meter
Diameter batang	: 0,7 cm
Warna batang	: Hijau
Warna daun	: Hijau
Warna mahkota bunga	: Putih
Jumlah polong pertandan	: 4-6
Jumlah biji per polong	: 4-8
Warna biji	: Putih
Frekuensi panen	: 13-17 kali
Berat polong	: 10 gram
Rata-rata hasil pertanaman	: 1.315-2.158 gram
Jumlah polong pertanaman	: 198
Warna polong	: Hijau muda
Berat 1000 biji	: 230 gram
Potensi hasil	: 37 ton/ha
Ketahanan terhadap penyakit	: Tahan terhadap penyakit karat daun dan layu
Ketahanan terhadap hama	: Tahan terhadap hama penggerek polong
Daerah adaptasi	: Pada dataran rendah sampai tinggi pada musim hujan dan kemarau
Sifat unggul	: Potensi hasil tinggi dan warna polong menarik

(Pitojo, 2004)

Lampiran 8. Perhitungan Kebutuhan Pupuk

Dosis rekomendasi	:Nitrogen (N)	= 100 kg/ha
	Phospat (P_2O_5)	= 300 kg/ha
	Kalium (K_2O)	= 100 kg/ha
Jarak tanam	= 0,7 m x 0,4 m	= 0,28 m ²
Luas lahan	= 365,7 m ²	
Luas per plot	= 8,4 m ²	

Populasi tanaman per petak = luas petak/jarak tanam = $8,4 \text{ m}^2 / 0,28 \text{ m}^2 = 30$ tanaman

Maka kebutuhan NPK majemuk tiap tanaman dihitung sebagai berikut:

- Kebutuhan per hektar

Urea	= 100/46 x 100 kg/ha	= 217,39 kg/ha
SP-36	= 100/36 x 300 kg/ha	= 833,33 kg/ha
KCl	= 100/60 x 100 kg/ha	= 166,67 kg/ha

- Kebutuhan per petak

Kebutuhan per petak	= (luas petak (m ²) / 10.000) x dosis pupuk
Urea	= (8,4 m ² / 10.000) x 217,39 kg
	= 182,60 g/petak
SP-35	= (8,4 m ² / 10.000) x 833,33 kg
	= 699,99 g/petak
KCl	= (8,4 m ² / 10.000) x 166,6 kg
	= 139,99 g/petak

- Kebutuhan per tanaman

Kebutuhan pertanaman	= kebutuhan pupuk per petak / populasi tanaman per petak
Urea	= 182,60 g / 30 tanaman
	= 6,05 g/tanaman
SP-36	= 699,99 g / 30 tanaman
	= 23,3 g/tanaman
KCl	= 139,99 g / 30 tanaman
	= 4,7 g/tanaman

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



