

repository.ub.ac.id

**KERAGAMAN GENETIK DAN FENOTIPIK 3 GALUR BUNCIS
(*Phaseolus vulgaris* L.) BERPOLONG UNGU GENERASI F₆
DI DATARAN RENDAH**

Oleh

AMALIA PRATIWI KOIRUNINGTIAS



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2016**

**KERAGAMAN GENETIK DAN FENOTIPIK 3 GALUR BUNCIS
(*Phaseolus vulgaris* L.) BERPOLONG UNGU GENERASI F₆
DI DATARAN RENDAH**

**OLEH
AMALIA PRATIWI KOIRUNINGTIAS
125040201111281**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT BUDIDAYA PERTANIAN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)

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

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 22 Januari 2016

Amalia Pratiwi K.



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : KERAGAMAN GENETIK DAN FENOTIPIK 3
GALUR BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.)
BERPOLONG UNGU GENERASI F₆ DI
DATARAN RENDAH

Nama Mahasiswa : AMALIA PRATIWI KOIRUNINGTIAS

NIM : 125040201111281

Jurusan : BUDIDAYA PERTANIAN

Program Studi : AGROEKOTEKNOLOGI

Disetujui

Pembimbing Utama,

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

Diketahui,
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 196010121986012001

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Ir. Respatijarti, MS.
NIP. 195509151981032002

Penguji II

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

Penguji III

Ir. Koesriharti, MS
NIP. 195808301983032002

Tanggal Lulus :

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Skripsi ini kupersembahkan untuk

AYAH & MAMA tercinta

Terima kasih tuk segalanya

Terimakasih tuk kasih sayang sepanjang masanya

From deeply I wanna say "I LOVE YOU!"

(AMALIA PRATIWI K. SP)

RINGKASAN

AMALIA PRATIWI KOIRUNINGTIAS. 12504020111281. Keragaman Genetik dan Fenotipik 3 Galur Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) Berpolong Ungu Generasi F₆ di Dataran Rendah. Di bawah bimbingan Dr. Ir. Andy Soegianto, CESA sebagai Pembimbing Utama.

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan sayuran buah yang cocok dibudidayakan dan berproduksi baik mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi. Buncis menjadi sumber protein, vitamin dan mineral yang penting dan mengandung zat – zat lain yang berkhasiat untuk obat dalam berbagai macam penyakit. Produksi buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) di tingkat nasional (Indonesia) dari tahun 2010 – 2014 terus mengalami peningkatan, yaitu mulai dari 336.5 ton (2010), menjadi 342.1 ton (2011), 347.7 ton (2012), 353.6 ton (2013) dan 359.7 ton (2014) (Anonymous, 2016^a). Peningkatan produksi buncis dapat diimbangi dengan perbaikan dan peningkatan mutu genetik melalui persilangan dan program seleksi agar mencapai hasil produktivitas yang maksimal. Keragaman genetik dan fenotip memiliki peranan yang penting dalam program pemuliaan tanaman. Menurut Kasno (1999) keragaman terjadi antar galur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman genotip dan fenotip tiga galur Buncis berpolong ungu generasi F₆ di dataran rendah. Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat keragaman genotip dan fenotip yang rendah pada populasi tiga galur Buncis berpolong ungu.

Penelitian dilaksanakan di lahan pertanian yang berlokasi di Kebun Percobaan Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur pada ketinggian ± 330 mdpl, dengan suhu rata-rata 27 – 29°C dan curah hujan 85 – 546 mm/bulan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – Mei 2016. Penelitian menggunakan rancangan percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tujuh perlakuan dan empat kali ulangan sehingga terdapat 28 satuan percobaan, setiap ulangan terdiri dari tujuh plot yaitu tiga plot galur generasi F₆, tiga plot tetua dan satu plot varietas pembanding. Tetua dan galur berperan sebagai perlakuan sehingga terdapat tujuh perlakuan. Jumlah tanaman setiap plot yaitu 30 dan total tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah 840 tanaman. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 10 tanaman dan diambil secara acak. Parameter pengamatan yang digunakan meliputi parameter kuantitatif antara lain: umur awal berbunga, umur awal panen, umur akhir panen, jumlah cluster per tanaman, jumlah polong per tanaman, panjang polong, diameter polong, berat polong dan berat polong per tanaman. Sedangkan karakter kualitatif diamati dengan melihat karakter-karakter dari tanaman yang didasarkan atas pedoman berdasarkan Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keresagaman dan Kestabilan Buncis 2007.

Penampilan karakter kuantitatif dan kualitatif galur buncis generasi F₆ menunjukkan keseragaman. Galur G1xPQ-12-2-18, G1xPQ-35-11-23 dan PQxGK-1-12-29 memiliki nilai koefisien keragaman genotip (KKG) dan koefisien keragaman fenotip (KKF) kriteria rendah dan agak rendah. Nilai keragaman yang rendah menandakan adanya keseragaman dalam galur. Nilai duga heritabilitas dalam galur juga menunjukkan nilai yang rendah. Namun pada

beberapa karakter seperti diameter polong, bobot per polong dan bobot polong per tanaman menunjukkan nilai heritabilitas yang tinggi.

Nilai Koefisien Keragaman Genotip (KKG) pada galur G1xPQ-12-2-18 memiliki kriteria cenderung rendah dengan nilai KKG berkisar antara 0.17% - 45.66% dan nilai KKF juga cenderung rendah yakni berkisar antara 0.72% - 49.78%. Nilai KKG dan KKF tertinggi pada galur G1xPQ-12-2-18 terdapat pada karakter bobot polong per tanaman yaitu dengan kriteria agak rendah 45.66% dan 49.78%. Sedangkan nilai KKG dan KKF terendah terdapat pada karakter umur panen kering yaitu 0.17% dan 0.72%. Nilai heritabilitas pada galur G1xPQ-12-2-18 cenderung rendah, namun ada beberapa karakter yang memiliki nilai heritabilitas tinggi. Nilai heritabilitas tertinggi adalah pada karakter diameter polong yakni 88.78%. Sedangkan nilai heritabilitas terendah terdapat pada karakter umur panen kering yakni 5.38%.

Pada galur G1xPQ-35-11-23, nilai Koefisien Keragaman Genotip (KKG) dan nilai Koefisien Keragaman Fenotip (KKF) termasuk dalam kategori rendah karena berkisar antara 0-25% dan agak rendah berkisar antara 25% - 50%. Nilai KKG dan KKF tertinggi terdapat pada karakter bobot polong per tanaman yaitu dengan nilai 30.26% dan 35.01%. Sedangkan nilai KKG dan KKF terendah terdapat pada karakter umur panen kering yaitu dengan nilai 0.18 % dan 0.72%. Karakter yang memiliki kriteria heritabilitas terendah adalah umur panen kering yaitu dengan nilai 6.43%. Sedangkan nilai heritabilitas tertinggi terdapat pada karakter bobot per polong yaitu dengan nilai 74.7%.

Galur PQxGK-1-12-29 memiliki nilai Koefisien Keragaman Genotip (KKG) berkategori rendah dengan nilai berkisar antara 0.21% - 29.41% dan nilai Koefisien Keragaman Fenotip (KKF) berkisar antara 0.72% - 42.9%. Nilai KKG dan KKF tertinggi terdapat pada karakter bobot polong per tanaman yaitu dengan nilai 29.41% dan 42.90%. Sedangkan nilai KKG dan KKF terendah terdapat pada karakter umur panen kering yaitu dengan nilai 0.21% dan 0.72%. Nilai heritabilitas pada galur ini memiliki nilai yang cenderung rendah. Nilai heritabilitas tertinggi terdapat pada karakter bobot polong per tanaman yakni 47%.

SUMMARY

AMALIA PRATIWI KOIRUNINGTIAS. 125040201111281. Genetic and Phenotypic Diversity of 3 Lines Sixth Generation of Purple Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) in Lowlands. Under the guidance of Dr. Ir. Andy Soegianto, CESA as Supervisor.

Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) are vegetable suitable to be cultivated and produce well from lowland to highland. Beans are source of protein, vitamins and minerals that are important and contain other substances to drug material of diseases. Production of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) at national level from 2010-2014 were increased, started from 336.5 tonnes (2010), being 342.1 tonnes (2011), 347.7 tons (2012), 353.6 tons (2013) and 359.7 tons (2014) (Anonymous, 2015^a). Increased production of beans was balanced by the improvement and increase the genetic quality through crossbreeding and genetic selection to reach the maximum productivity. Genetic and phenotypic diversity has an important role in the breeding program. Kasno (1999) said diversity occurred among lines. This study aim is to determine the genotypes and phenotypes diversity of three lines of purple beans sixth generation in lowlands. The hypothesis of study is to find low value of genotypes and phenotypes diversity in population of three lines purple beans.

The research was carried on agricultural land is located at the experimental farm of Jaticerto, Kromengan village, Malang, East Java. The altitude is \pm 330 masl, with an average temperature of 27 – 29°C and rainfall of 85 – 546 mm / month. The research done at February to May 2016. The materials were used three lines of beans sixth generation, three parental lines and one varieties of LEBAT 3 as comparison. The research using randomized block design with seven treatments and four replications so that there are 28 units of the experiment, each replication consisted of seven plots are three plot of sixth generation, three plots parental and one plot comparison. The number of plants in each plot are 30 and totally are 840 plants. The sample plants used are 10 plants and drawn at random. Parameter observations include quantitative parameters are flowering age, harvest age, harvest of seeds, number of clusters per plant, number of pods per plant, pods long, pods diameter, pods weight and pods weight per plant. While qualitative characters observed by looking at the characters of the plant based on the guidelines based on Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan Buncis journal in 2007.

Appearance of quantitative and qualitative character lines show uniformity beans of sixth generation. Parental lines (Purple Queen, Gogo Kuning and Gilik Ijo) and sixth generation (GIXPQ-12-2-18, GIXPQ-35-11-23 and PQxGK-1-12-29) has a low category for genotype and phenotype diversity. A low value indicates uniformity in lines. The heritability estimates of lines showing low category, but there are high category for some characters.

The values of genotype diversity in GIXPQ -12-2-18 lines has low criteria with values of genotype diversity ranging between 0.17% - 45.66% and has phenotype diversity low which ranged between 0.72% - 49.78%. The highest character of genotype diversity and phenotype diversity of GIXPQ-12-2-18 lines is

the weight of pods per plant for 45.66% and 49.78%. While the lowest value of genotype diversity and phenotype diversity is harvest of seeds for 0.17% and 0.72%. Heritability values of G1xPQ -12-2-18 lines were low. But there are some characters that have high values.. The highest heritability value is on character diameter pods 88.78%. While the heritability value was lowest for the character of the harvest of seeds 5.38%.

In G1xPQ-35-11-23 lines, genotype diversity and phenotype diversity included in low category which ranged between 0-25% and rather low ranging between 25% - 50%. The highest value of genotype diversity and phenotype diversity is weight of pods per plant 30.26% and 35.01%. While the lowest value genotype diversity and phenotype diversity is harvest of seeds 0.18% and 0.72%. The character which has a low heritability is the harvest of seeds 6.43%. While the highest heritability values contained in the weight per pod 74.7%.

PQxGK-1-12-29 lines has low genotype diversity were ranged between 12.21% - 29.41% and the value of diversity phenotype ranged between 0.72% - 42.9%. The highest value of genotype diversity and phenotype diversity is weight of pods per plant 29.41% and 42.90%. While the lowest value of genotype diversity and phenotype diversity is harvest of seeds 0.21% and 0.72%. Heritability has low values. The highest heritability values found in the character of the weight of pods per plant 47%.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Keragaman Genetik dan Fenotipik 3 Galur Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) Berpolong Ungu Generasi F₆ di Dataran Rendah. Skripsi yang diajukan adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1) Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Dalam menyelesaikan skripsi, penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas semua nikmat dan karunia yang telah diberikan kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Bapak Dr. Ir. Andy Soegianto, CESA selaku dosen pembimbing atas kesabaran, nasihat, arahan dan bimbingannya kepada penulis.
3. Kedua orang tua yang selalu memberi semangat dan doa untuk kesuksesan penulis.
4. Teman-teman BP khususnya angkatan 2014 dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian.

Penyusun menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat kekurangan dan masih membutuhkan kritik maupun saran yang dapat membangun sehingga skripsi ini dapat bermanfaat untuk semua pihak.

Malang, 21 Januari 2016

Penyusun

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jakarta pada tanggal 24 Februari 1995 sebagai putri tunggal dari Bapak Koirul Soleh dan Ibu Erni Surahmiati. Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar di SDN Bandung II Prambon Nganjuk pada tahun 2001 sampai tahun 2007, kemudian penulis melanjutkan ke SMPN 2 Prambon Nganjuk pada tahun 2007 dan selesai pada tahun 2010. Pada tahun 2010 sampai tahun 2012 penulis menjalani studi kelas akselerasi di SMAN 1 Grogol Kediri. Pada tahun 2012 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Unuversitas Brawijaya Malang, Jawa Timur melalui SNMPTN jalur undangan.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah ikut dalam organisasi Unit Aktivitas Band Universitas Brawijaya tahun 2012 dan Bengkel Seni Fakultas Pertanian tahun 2013. Penulis juga pernah menjadi panitia teater Bengkel Seni Universitas Brawijaya tahun 2014, panitia PRISMA 4 (Penelitian dan Riset Mahasiswa) pada tahun 2015 dan panitia ospek jurusan Budidaya Pertanian tahun 2015. Penulis pernah menjalani magang kerja di PT. BISI International Tbk Farm Kencong, Kabupaten Kediri selama 3 bulan pada tahun 2015.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Karakteristik Tanaman Buncis	3
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Buncis	6
2.3 Sejarah Bahan Tanam	7
2.4 Keragaman Genotip dan Fenotip	8
2.5 Modifikasi Seleksi Pedigree menuju Seleksi Massa	9
III. BAHAN DAN METODE	12
3.1 Tempat dan Waktu	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Metode Penelitian	12
3.4 Pelaksanaan Penelitian	13
3.5 Variabel Pengamatan	18
3.6 Analisis Data	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil	22
4.2 Pembahasan	47
V. KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	60



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Daftar Bahan Tanam.....	12
2.	Sidik Ragam untuk Rancangan Acak Kelompok	20
3.	Persentase Tumbuh Tanaman Buncis Berpolong Ungu Generasi F ₆ ...	24
4.	Rata-rata Komponen Hasil 3 Tetua, Galur Buncis F ₅ Terpilih dan Varietas Pembanding	26
6.	Nilai σ^2g , σ^2e , σ^2f , KKG, KKF dan Heritabilitas GI x PQ-12-2-18	29
7.	Nilai σ^2g , σ^2e , σ^2f , KKG, KKF dan Heritabilitas GI x PQ-35-11-23 ...	30
8.	Nilai σ^2g , σ^2e , σ^2f , KKG, KKF dan Heritabilitas PQ x GK-1-12-29....	31
9.	Penampilan Karakter Kualitatif Daun.....	36
10.	Penampilan Karakter Kualitatif Bunga.....	39
11.	Penampilan Karakter Kualitatif Polong.....	41
12.	Penampilan Karakter Kualitatif Biji	45



DAFTAR GAMBAR

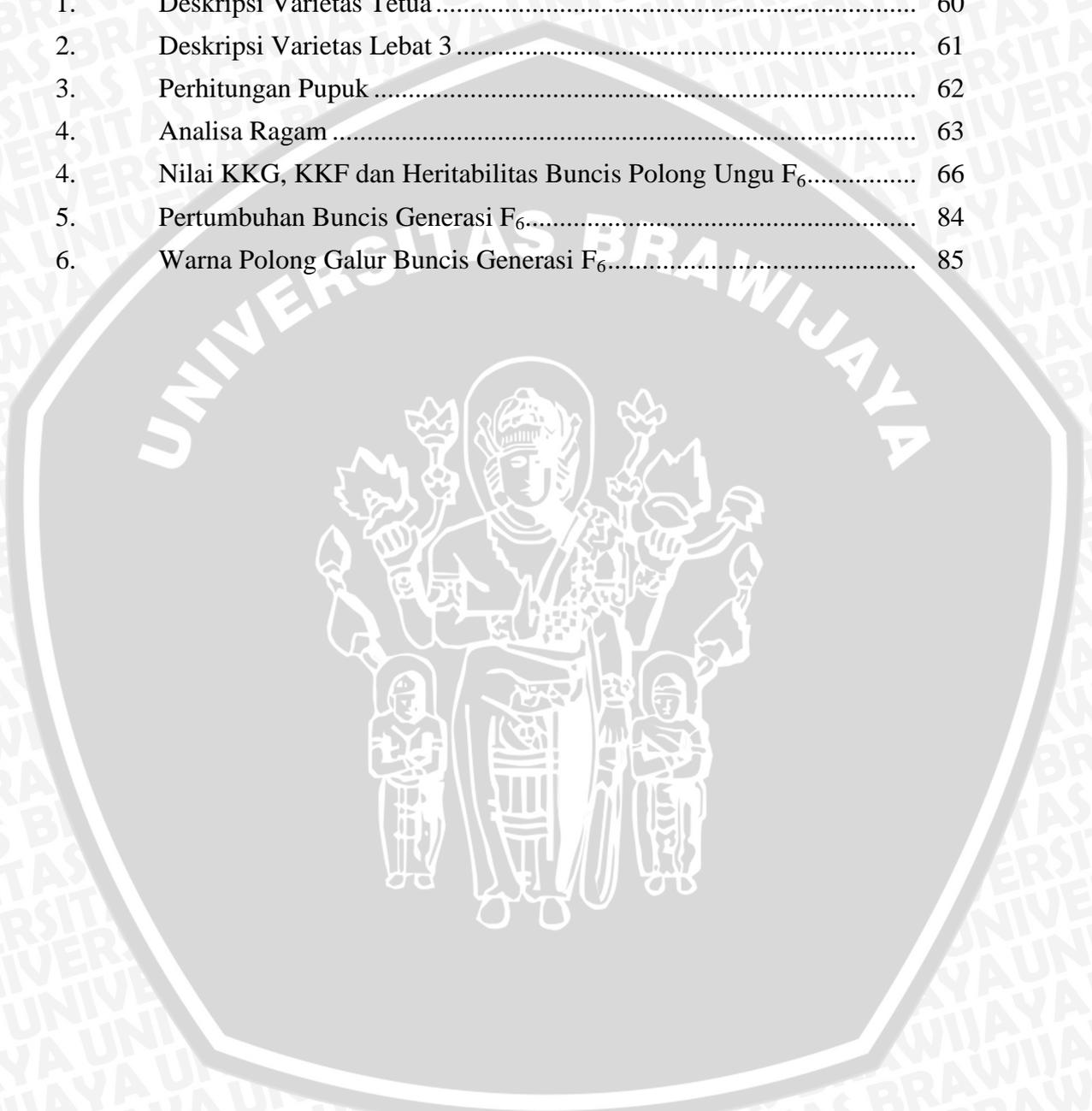
Nomor	Teks	Halaman
1.	Tipe Buncis Merambat dan Tipe Buncis Tegak.....	3
2.	Akar Tanaman Buncis.....	4
3.	Batang Tanaman Buncis.....	4
4.	Daun Tanaman Buncis.....	4
5.	Bunga Buncis.....	5
6.	Polong Buncis.....	6
7.	Biji Buncis.....	6
8.	Diagram Pedigree.....	10
9.	Metode Peneitian.....	13
10.	Pembuatan Bedengan.....	14
11.	Penanaman Benih.....	15
12.	Pemasangan Ajir.....	15
13.	Pemeliharaan.....	16
14.	Pemupukan.....	17
15.	Pemanenan.....	17
16.	Bentuk Ujung Daun.....	19
17.	Derajat Kelengkungan Polong.....	19
18.	Gejala Serangan Hama.....	23
19.	Gejala Serangan Penyakit.....	24
20.	Tipe Pertumbuhan Merambat.....	34
21.	Warna Batang Tiap Galur.....	35
22.	Warna Hijau Daun Tiap Galur.....	36
23.	Kerutan Daun.....	37
24.	Anak Daun.....	37
25.	Bentuk Anak Daun Terminal.....	38
26.	Ujung Anak Daun Terminal.....	38
27.	Ukuran Braktea Bunga Tiap Galur.....	39
28.	Warna Sayap Bunga.....	40
29.	Warna Dasar Polong.....	41
30.	Derajat Kelengkungan Polong.....	42
31.	Bentuk Lengkungan.....	43
32.	Bentuk Bagian Ujung Polong.....	43

33.	Lengkungan Paruh Polong	44
34.	Warna Biji	46
35.	Bentuk Biji	47



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Deskripsi Varietas Tetua	60
2.	Deskripsi Varietas Lebat 3	61
3.	Perhitungan Pupuk	62
4.	Analisa Ragam	63
4.	Nilai KKG, KKF dan Heritabilitas Buncis Polong Ungu F ₆	66
5.	Pertumbuhan Buncis Generasi F ₆	84
6.	Warna Polong Galur Buncis Generasi F ₆	85



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan sayuran buah yang termasuk famili *Leguminosae*. Tanaman buncis cocok dibudidayakan dan berproduksi baik mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi. Buncis merupakan sumber protein, vitamin dan mineral yang penting dan mengandung zat-zat lain yang berkhasiat untuk obat dalam berbagai macam penyakit. Serat kasar dalam polong buncis sangat berguna untuk melancarkan pencernaan sehingga dapat mengeluarkan zat-zat racun dari tubuh (Cahyono, 2007).

Tanaman buncis saat ini cukup luas penyebarannya di wilayah Indonesia. Sasaran produksi buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) di tingkat nasional dari tahun 2010 – 2014 terus mengalami peningkatan, yaitu mulai dari 336.5 ton (2010), menjadi 342.1 ton (2011), 347.7 ton (2012), 353.6 ton (2013) dan 359.7 ton (2014), dengan wilayah produksi utama di Provinsi Jawa Barat, Sumatra Utara, Kepulauan Bangka Belitung, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sumatra Barat dan Bali (Anonymous, 2016^a)

Peningkatan produksi buncis dapat diimbangi dengan perbaikan dan peningkatan mutu genetik agar mencapai hasil produktivitas yang maksimal. Cara yang dapat dilakukan adalah melalui program pemuliaan dengan persilangan dan program seleksi untuk mendapatkan kultivar baru yang berdaya hasil tinggi dan mampu beradaptasi dengan lingkungan. Pemuliaan tanaman diharapkan dapat memperbaiki dan meningkatkan potensi genetik tanaman sehingga didapatkan hasil yang lebih unggul dengan karakter yang sesuai menurut selera konsumen dan beradaptasi pada agroekosistem tertentu (Bahar dan Zen, 1993).

Dalam menetapkan metode pemuliaan dan seleksi yang akan digunakan serta kapan seleksi akan dimulai, perlu diketahui berapa besar keragaman genetik. Keragaman genetik sangat mempengaruhi keberhasilan suatu proses seleksi dalam program pemuliaan tanaman. Beberapa parameter genetik yang dapat digunakan sebagai pertimbangan agar proses seleksi berjalan efektif dan efisien salah satunya adalah keragaman fenotipik (Poehlman dan Sleeper, 1995). Adanya perbedaan respon genotip tanaman terhadap lingkungan akan menyebabkan timbul perbedaan fenotip pada setiap tanaman (Welsh, 2005).

Fenotip merupakan karakter yang mudah diamati, fenotip dapat digunakan untuk mengukur kualitas tanaman. Keragaman fenotipik yang tinggi disebabkan oleh adanya keragaman yang besar dari lingkungan dan keragaman genetik akibat segregasi. Keragaman yang teramati merupakan keragaman fenotipik yang dihasilkan karena perbedaan genetik (Prajitno *et al.*, 2002).

Keragaman genetik dan fenotipik memiliki peranan yang penting dalam program pemuliaan tanaman, hal ini karena optimalisasi perolehan genetik terhadap sifat-sifat tertentu akan dapat diperoleh jika terdapat cukup peluang untuk melakukan seleksi terhadap gen untuk sifat yang diinginkan. Keragaman terbesar terjadi pada keragaman antar galur. Diantara galur-galur tersebut merupakan kelompok populasi yang secara genetik berbeda serta keragaman dalam galur tersebut bermacam-macam famili homozigot (Kasno, 1999).

Seleksi yang digunakan untuk mengetahui keragaman genetik dan fenotipik buncis berpolong ungu generasi F_6 adalah menggunakan modifikasi seleksi pedigree menuju seleksi massa.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman genetik dan fenotipik tiga galur buncis berpolong ungu generasi F_6 di dataran rendah.

1.3 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini diduga terdapat keragaman genetik dan fenotipik yang rendah pada populasi tiga galur buncis berpolong ungu.

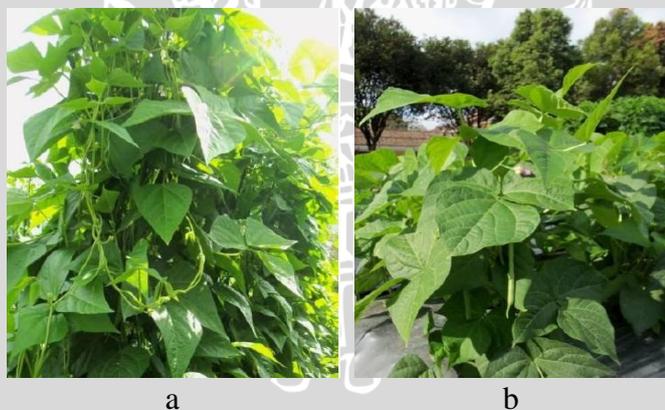
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Tanaman Buncis

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) termasuk sayuran polong semusim kingdom *Plantae*, divisi *Spermatophyta*, sub-divisi *Angiospermae*, kelas *Dicotyledoneae*, sub-kelas *Calyciflorae*, ordo *Leguminales*, famili *Leguminocea*, sub-family *Papillionaceae*, genus *Phaseolus*, spesies *Phaseolus vulgaris* L. Buncis merupakan tanaman sayuran berumur pendek (Cahyono, 2007) dan merupakan tanaman budidaya penting untuk pangan (Rubyogo *et al.*, 2004).

a. Tipe Pertumbuhan

Tanaman buncis memiliki dua tipe pertumbuhan yaitu tipe merambat (*indeterminate*) dan tipe tegak (*determinate*). Buncis tipe merambat memiliki tinggi mencapai ± 2 m (Cahyono, 2007) bahkan dapat mencapai 2.4 m (Ashari, 1995) dan lebih dari 25 buku pembungaan sehingga memerlukan turus untuk pertumbuhannya (Setiawan, 1993). Buncis tipe tegak memiliki tinggi tanaman antara 30 – 50 cm dengan jumlah buku sedikit dan pembungaannya terbentuk di ujung batang utama (Cahyono, 2007).



Gambar 1. Tipe Pertumbuhan Buncis (a) merambat (b) tegak (Anonymous, 2016^b)

b. Akar

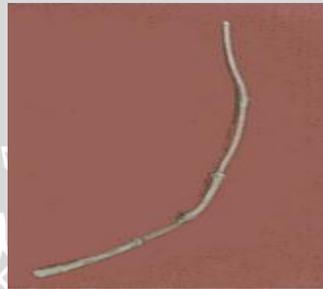
Tanaman buncis memiliki akar tunggang dan serabut dengan percabangan lateral dangkal dan dapat tumbuh hingga 1 m. Bagian akar membentuk bintil - bintil (nodula). Bintil akar mempunyai fungsi untuk mengikat nitrogen dari udara bebas. Dengan begitu tanaman buncis dapat memperoleh nitrogen dalam jumlah yang cukup (Rubatzky dan Yamaguchi, 1997).



Gambar 2. Akar Tanaman Buncis (Anonymous, 2016^c)

c. Batang

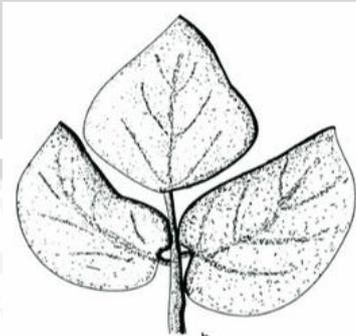
Batang tanaman buncis bersifat merambat, bengkok, bulat, berbulu halus, dan lunak. Batang tanaman buncis umumnya berbuku-buku dan merupakan tempat melekat tangkai daun (Rukmana, 1994).



Gambar 3. Batang Tanaman Buncis (Pitojo, 2004)

d. Daun

Daun buncis berwarna hijau, daun majemuk tiga (*trifoliolatus*) dan berada pada satu tangkai daun. Daun berbentuk segitiga dimana bagian ujung meruncing serta mempunyai urat simetris. Bentuk daun bulat lonjong, ujung daun runcing, tepi daun rata, berbulu sangat halus, tulang daun menyirip (Decoteau, 2000). Daun berukuran kecil memiliki lebar 6 – 7.5 cm dan panjang 7.5 – 9 cm, sedangkan daun berukuran besar memiliki lebar 10 – 11 cm dan panjang 11 – 13 cm. Ukuran daun sangat bervariasi tergantung varietasnya (Cahyono, 2007).



Gambar 4. Daun Tanaman Buncis (Pitojo, 2004)

Daun merupakan salah satu organ tanaman yang menjadi tempat berlangsungnya proses fotosintesis yang menghasilkan karbohidrat. Karbohidrat hasil fotosintesis digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan organ-organ lainnya. Dengan jumlah daun yang cukup, tanaman dapat melakukan fotosintesis secara optimal, sehingga dapat meningkatkan kualitas bunga dan polong berisi (Wuryaningsih *et al.*, 2001).

e. Bunga

Bunga tanaman buncis tersusun dalam karangan berbentuk tandan dan memiliki warna bunga bervariasi antara lain: putih, merah, violet, dan kekuning-kuningan tergantung dari varietas. Bunga tanaman buncis tergolong bunga sempurna atau berkelamin dua (hermaprodit), berukuran kecil, memiliki bentuk bulat panjang (silindris) berukuran ± 1 cm (Cahyono, 2007). Bunga tanaman buncis menyerbuk sendiri dengan bantuan angin dan serangga (Rubatzky dan Yamaguchi, 1997).



Gambar 5. Bunga Buncis (Pitojo, 2004)

f. Polong

Buncis termasuk tanaman yang bersifat menyerbuk sendiri (*self polination*), tetapi persilangan alami sering terjadi meskipun dalam jumlah atau persentase sangat sedikit. Proses penyerbukan bunga menghasilkan buah yang dinamakan polong. Polong buncis berbentuk panjang pipih (± 20 cm), panjang bulat (± 15 cm) dan bulat lurus pendek (± 12 cm). Pada saat polong masih muda polong berwarna hijau keungu-unguan, namun saat masak fisiologis warna polong berubah menjadi ungu. Susunan polong bersegmen-segmen dengan jumlah biji 5 – 14 butir per polong. Ukuran dan warna polong bervariasi tergantung kepada jenis varietas (Cahyono, 2007).



Gambar 6. Polong Buncis (Pitojo, 2004)

g. Biji

Biji pada tanaman buncis berbentuk bulat dan berwarna putih, coklat, hitam, ungu atau merah berbintik-bintik putih tergantung pada varietas. Biji yang memiliki ukuran agak besar memiliki bentuk bulat lonjong dan pada bagian tengah melengkung dan memiliki berat 100 biji 16 - 40.6 g (Cahyono, 2007).



Gambar 7. Biji Buncis (Pitojo, 2004)

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Buncis

Keadaan lingkungan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman buncis. Setiap wilayah atau daerah memiliki kondisi lingkungan yang berbeda-beda. Oleh karena itu perbedaan kondisi lingkungan di setiap daerah menyebabkan perbedaan pertumbuhan dan produktivitas tanaman buncis. Tanaman buncis yang ditanam di daerah kondisi lingkungan yang cocok dapat tumbuh dengan baik dan memiliki tingkat produktivitas tinggi. Sebaliknya, tanaman buncis yang ditanam di daerah kondisi lingkungan yang tidak cocok dapat berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan tanaman dan proses pembentukan polong (Cahyono, 2003).

Pertumbuhan dan produktivitas buncis dipengaruhi oleh berbagai faktor kondisi iklim lingkungan tumbuh. Umumnya tanaman buncis ditanam di dataran tinggi 1.000 – 1.500 m dpl dengan iklim kering (Nainggolan, 2001) dan sudah

diuji di dataran medium 300 – 760 m dpl di Tapanuli Selatan (Bangun *et al.*, 2001) dan dapat ditanam di dataran rendah di bawah 300 m dpl (Cahyono, 2007) dan pernah ditanam 200 – 300 m dpl. PPPG Pertanian Cianjur pernah melakukan hasil uji coba tanaman buncis yang ditanam di ketinggian tempat 300 – 500 m dpl dan hasil yang diperoleh memuaskan. Tanaman buncis dapat tumbuh dengan baik dan berproduksi tinggi di dataran rendah. Akan tetapi, tanaman buncis memerlukan perawatan khusus walaupun tidak sulit. Buncis yang ditanam di dataran rendah pembentukan polong dan pengisian buah lebih lambat dan menghasilkan kualitas yang kurang baik (Ashari, 1995).

Tanaman buncis cocok dibudidayakan baik di dataran rendah, medium maupun dataran tinggi. Faktor iklim yang dibutuhkan tanaman buncis untuk dapat tumbuh optimal adalah dengan rata-rata suhu udara 20 – 25⁰C, kelembaban udara 50 – 60% (Cahyono, 2007), cahaya matahari 400 – 800 *feetcandle*, curah hujan 1.500 – 2.500 mm/tahun (Cahyono, 2007) dan rata-rata curah hujan 250 – 450 mm/bulan (Anonymous, 2016^c).

Tanaman buncis cocok ditanam pada berbagai jenis tanah mulai dari pasir lempung hingga lempung berliat dengan suhu tanah 18 – 30⁰C. Namun untuk mendapatkan kualitas dan kuantitas dengan produksi yang tinggi, tanaman buncis lebih cocok ditanam pada tanah andosol dan regosol yang memiliki sifat drainase yang baik dengan pH tanah 5.5 – 6.0 (Rukmana, 1994).

2.3 Sejarah Bahan Tanam

Perakitan varietas baru merupakan solusi dalam meningkatkan produktivitas dan kandungan buncis. Metode yang telah dilakukan untuk varietas baru yaitu menggunakan metode hibridisasi yang banyak digunakan untuk tanaman menyerbuk sendiri. Perbaikan yang telah dilakukan pada tanaman buncis yaitu persilangan antara varietas buncis introduksi Purple Queen dengan varietas lokal (Gogo Kuning, Gilik Ijo, Mantili). Gogo Kuning, Gilik Ijo dan Mantili merupakan varietas lokal yang berasal dari Surakarta. Kelebihan dari buncis lokal ini memiliki daya hasil yang tinggi sedangkan varietas introduksi Purple Queen memiliki warna polong ungu yang menunjukkan adanya kandungan antosianin (Oktarisna *et al.*, 2013).

Pengamatan pada populasi F_1 untuk warna polong kuning yang dimiliki oleh varietas introduksi (*Cherokee Sun*) adalah bersifat dominan penuh terhadap warna polong hijau yang dimiliki oleh semua varietas lokal dan dikendalikan oleh gen tunggal dengan rasio fenotipa 3 kuning berbanding 1 hijau ($p = 50 - 70\%$). Demikian pula warna polong ungu yang dimiliki oleh varietas introduksi *Purple Queen* bersifat dominan penuh terhadap warna polong hijau dari semua varietas lokal dengan rasio fenotipa dan probabilitas yang sama seperti pada warna polong kuning (Soegianto dan Purnamaningsih, 2014).

Keturunan F_2 diperoleh hasil seleksi yaitu individu berdaya hasil tinggi dengan polong berwarna ungu sebanyak 108 tanaman, sedangkan yang berdaya hasil tinggi dengan polong berwarna kuning sebanyak 72 tanaman.

Pada keturunan F_3 didapatkan hasil yaitu 10 tanaman berdaya hasil tertinggi berpolong ungu dan 10 tanaman berdaya hasil tertinggi berpolong kuning. Pada keturunan F_3 masih memiliki keseragaman tipe pertumbuhan dan warna polong serta daya hasilnya.

Keturunan F_4 masih terdapat keragaman pada karakter kualitatif pada tipe tumbuh, warna polong, bentuk polong dan tekstur polong serta karakter kualitatif jumlah polong per tanaman dan bobot polong pertanaman. Akan tetapi pada karakter kualitatif (tipe tumbuh, warna batang, warna daun, keberadaan antosianin pada daun, dan warna bunga) dan karakter kuantitatif (umur awal berbunga, umur awal panen) memiliki kemajuan genetik daripada keturunan sebelumnya.

Hasil dari keturunan F_5 dalam penelitian mengenai penampilan 11 galur buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) F_5 berpolong ungu diperoleh informasi yaitu terdapat keseragaman pada karakter kualitatif pada galur PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GIXPQ-12-2-18, GIXPQ-35-11-23. Sedangkan untuk tujuh galur lain masih memiliki nilai koefisien keragaman genetik dan koefisien keragaman fenotip yang tergolong dalam variabilitas sempit pada semua karakter kuantitatif (Rahmawati, 2015).

2.4 Keragaman Genotip dan Fenotip

Genotip adalah istilah yang dipakai untuk menyatakan keadaan genetik dari suatu individu atau sekumpulan individu populasi. Genotip dapat berupa

homozigot atau heterozigot genotip yang sering dilambangkan dengan huruf berpasangan seperti: AA, Aa, atau B₁B₁ (Anonymous, 2016^d).

Fenotip adalah suatu karakteristik yang dapat diamati dari suatu organisme yang diatur oleh genotip dan lingkungan serta interaksi keduanya. Fenotip ditentukan sebagian oleh genotip individu, sebagian oleh lingkungan tempat individu itu hidup, waktu dan pada sejumlah sifat, interaksi antara genotip dan lingkungan. Rumus fenotip adalah $P = G + E + GE$, dengan P berarti fenotip, G berarti genotip, E berarti lingkungan, dan GE berarti interaksi antara genotip dan lingkungan bersama-sama (yang berbeda dari pengaruh G dan E sendiri-sendiri. Fenotipe yang bersifat kuantitatif seringkali diatur oleh banyak gen (Anonymous, 2016^d).

Perbedaan kondisi lingkungan memberikan kemungkinan munculnya variasi yang akan menentukan penampilan akhir tanaman tersebut. Bila ada variasi yang timbul atau tampak pada populasi tanaman yang ditanam pada kondisi lingkungan yang sama maka variasi tersebut merupakan variasi atau perbedaan yang berasal dari genotip individu anggota populasi (Mangoendidjojo, 2003). Jika ada dua jenis tanaman yang sama ditanam pada lingkungan yang berbeda, dan timbul variasi yang sama dari kedua tanaman tersebut maka hal ini dapat disebabkan oleh genetik dari tanaman yang bersangkutan (Sitompul dan Guritno, 1995).

Dataran tinggi menjadi sentra produksi buncis. Sasaran pencapaian produksi juga dapat diupayakan dengan perluasan areal tanam kedataran rendah, namun pencapaian ini masih mengalami hambatan dikarenakan minimnya varietas unggul yang sesuai dataran rendah. Selain itu kondisi iklim serta fisik tanah juga mempengaruhi hambatan tersebut. Menurut Welsh (1991), pendekatan yang dapat dilakukan untuk memperbaiki karakteristik tanaman yaitu dengan mengubah lingkungan tumbuh tanaman dan mekanisme fisiologi lingkungan tumbuh tanaman.

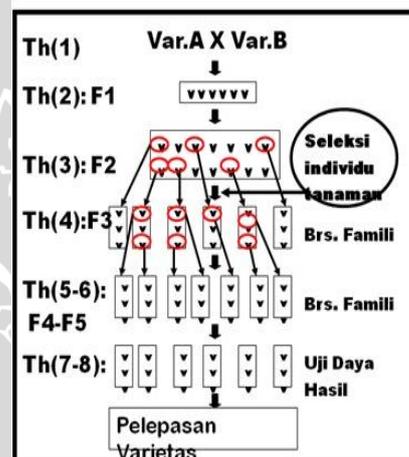
2.5 Modifikasi Seleksi Pedigree Menuju Seleksi Massa

Metode silsilah (*pedigree*) digunakan untuk seleksi pada karakter kuantitatif maupun kualitatif yang memiliki heritabilitas tinggi dan biasanya dilakukan pada generasi awal. Metode ini disebut *pedigree* karena pencatatan dilakukan pada setiap anggota populasi bersegregasi dari hasil persilangan. Silsilah (*pedigree*)

diperlukan untuk menyatakan dua galur serupa dengan mengkaitkan individu tanaman pada generasi sebelumnya.

Prosedur silsilah (*pedigree*) dimulai dari persilangan sepasang tetua homozigot yang berbeda dan diperoleh generasi F₁ yang seragam. Dengan penyerbukan sendiri diperoleh generasi F₂ yang bersegregasi. Mulai generasi inilah seleksi dimulai kemudian dilanjutkan pada generasi - generasi berikutnya.

Tujuan dari metode silsilah (*pedigree*) adalah untuk mendapatkan varietas baru dengan dengan mengkombinasikan gen - gen yang diinginkan. Seleksi silsilah (*pedigree*) memiliki keunggulan seleksi lebih efektif karena sejak generasi awal genotip yang tidak diinginkan sudah dibuang. Selain itu pengamatan genetik setiap galur dapat dilakukan semenjak awal seleksi, sehingga memaksimalkan keragaman genetik diantara galur-galur sesama seleksi (Anonymous, 2016^e).



Gambar 8. Diagram *Pedigree* (Anonymous, 2016^f)

Langkah - langkah yang ditempuh pada pemuliaan tanaman menyerbuk sendiri adalah introduksi, seleksi, hibridisasi dan seleksi setelah hibridisasi. Salah satu seleksi yang dapat digunakan tanaman menyerbuk sendiri adalah seleksi massa. Seleksi massa yang dilakukan adalah dengan cara menyeleksi tanaman yang memiliki penampilan (fenotip) yang sama. Seleksi massa dari tanaman menyerbuk sendiri dianggap menghasilkan individu - individu yang kurang lebih semua genotipnya sama (*true breeding*). Pada seleksi massa tanaman dipilih atas dasar fenotip, kemudian benih dipanen dan digabung menjadi satu tanpa diadakan uji turunan (uji *progeny*) (Makmur, 1992).

Seleksi massa membutuhkan tanaman dengan jumlah yang banyak untuk diseleksi dan mendapatkan varietas baru. Varietas yang dikembangkan dengan

cara ini mencakup beberapa genotip lebih banyak dibandingkan dengan populasi induknya. Jumlah dari keragaman jenis yang termasuk di dalamnya tergantung pada variabilitas populasi awal sebagai suatu metode pemuliaan. Fungsi pertama dari seleksi massa adalah keamanan dan kecepatan dimana seleksi massa dapat memperbaiki efek dari varietas lokal. Fungsi kedua seleksi massa adalah pemurnian varietas yang telah ada di dalam produksi bibit murni dengan cara penggabungan biji. Tanaman diseleksi dari penanaman yang telah diketahui akan menjadi varietas yang representatif. Keturunannya ditumbuhkan dari individu tanaman ini dalam tahun berikutnya dan diamati pada tingkatan yang kritis dari perkembangan yang memungkinkan keturunan dapat dikurangi dari jenis yang termasuk mutan, hibridisasi alami, varietas campuran dan tipe jelek lainnya (Silalahi, 2011).

Dalam seleksi massa, tanaman individual yang diinginkan dipilih, dipanen dan bijinya disusun tanpa uji coba keturunan untuk membuat generasi berikutnya. Seleksi massa didasarkan hanya atas induk betina dan tidak ada pengawasan tentang penyerbukan, maka seleksi massa termasuk bentuk perkawinan acak dengan seleksi. Seleksi massa dapat meningkatkan proporsi genotip dalam populasi. Seleksi massa dapat menaikkan frekuensi gen untuk sifat yang mudah dilihat atau diukur. Seleksi massa membentuk varietas untuk tujuan khusus dan dapat mengubah adaptasi varietas agar cocok dengan areal produksi yang baru (Silalahi 2011).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan dilahan pertanian yang berlokasi di Kebun Percobaan Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur pada ketinggian \pm 330 m dpl, dengan suhu rata-rata 27 – 29°C dan curah hujan 85 – 546 mm/bulan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – Mei 2016.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk penelitian antara lain: tali rafia, kertas label, ajir bambu, tray, gunting, meteran, timbangan analitik, kamera digital, peralatan bercocok tanam (cangkul), *colorchart*, alat tulis dan peralatan lain penunjang penelitian.

Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain: benih 3 galur F₅ terpilih (Tabel 1), 3 tetua (Tabel 1) dan Lebat 3 sebagai varietas pembanding. Pupuk yang digunakan yakni: pupuk kandang, pupuk NPK 16:16:16 dan pupuk Urea. Pestisida yang digunakan antara lain: Antracol 70 WP, Primadan 3 GR, Ripcord dan Curacron 500 EC.

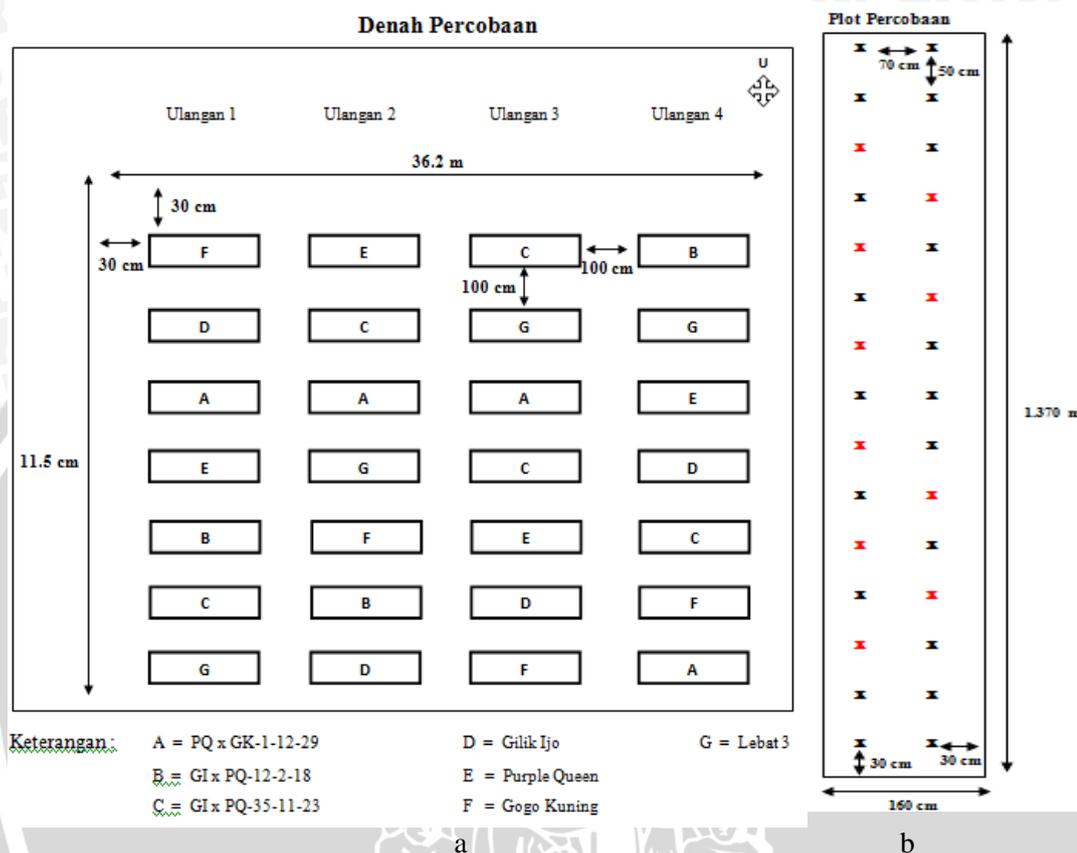
Tabel 1. Daftar bahan tanam yang digunakan

No.	Nama	Keterangan
1.	GIxPQ-12-2-18	Galur F ₅ terpilih
2.	GIxPQ-35-11-23	Galur F ₅ terpilih
3.	PQxGK-1-12-29	Galur F ₅ terpilih
4.	Purple Queen (PQ)	Tetua
5.	Gogo Kuning (GK)	Tetua
6.	Gilik Ijo (GI)	Tetua
7.	Varietas Lebat 3	Varietas pembanding

3.3 Metode Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tujuh perlakuan dan empat kali ulangan sehingga terdapat 28 satuan percobaan. Setiap ulangan terdiri dari tujuh plot yaitu tiga plot galur buncis generasi F₆, tiga plot tetua dan satu plot pembanding. Tetua, galur dan varietas

berperan sebagai perlakuan sehingga terdapat tujuh perlakuan. Jumlah tanaman dalam satu plot adalah 30 tanaman. Total tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah 840 tanaman. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 10 tanaman dan diambil secara acak.



Gambar 9. Metode Penelitian (a) denah percobaan dan (b) plot percobaan

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan yang dilaksanakan dalam penelitian meliputi:

1. Persiapan bahan tanam

Persiapan bahan tanam yang dimaksud adalah pemilihan benih. Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih buncis dari generasi F_5 yaitu: GI x PQ-12-2-18, GI x PQ-35-11-23 dan PQ x GK-1-12-29. Benih berasal dari individu – individu terbaik dari tanaman F_5 dengan kriteria berdaya hasil tinggi dan polong berwarna ungu. Benih dipilih berdasarkan syarat kelayakan yaitu penampilan visual benih tidak keriput, tidak cacat, tidak tercampur dengan benih dari varietas atau kultivar lain serta bebas dari hama dan penyakit.

2. Persiapan lahan

a. Pengolahan lahan

Pengolahan lahan berfungsi untuk mendapatkan media tanam yang ideal sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Penyiangan gulma pra-tanam, penggemburan tanah dan pembuatan parit – parit drainase termasuk dalam pengolahan tanah. Kegiatan selanjutnya adalah pembajakan tanah. Tanah dicangkul dan dibajak sebanyak satu kali dengan kedalaman 20 – 30 cm.

b. Pembuatan bedengan

Untuk memudahkan dalam pemeliharaan maka dibuat bedengan – bedengan dengan ukuran panjang 500 cm, lebar 100 cm dan tinggi 20 cm. Jumlah bedengan dalam satu lahan adalah sebanyak 28 bedengan. Jarak antar bedengan adalah 100 cm. Dalam satu bedengan terdapat 30 populasi tanaman dengan jarak tanam 50 x 70 cm. Selain memudahkan perawatan dalam melakukan perawatan tanaman, bedengan juga berfungsi sebagai saluran pembuangan air (drainase).



Gambar 10. Pembuatan Bedengan (a) pemasangan mulsa (b) pelubangan mulsa

c. Penanaman

Benih buncis ditanam langsung tanpa melalui penyemaian. Lubang tanam dibuat dengan cara ditugal yang kemudian diisi 2 benih buncis per lubang dan diberi Furadan yang berfungsi untuk mencegah serangan hama pada saat benih berkecambah. Kemudian lubang tanam yang sudah terisi benih ditutup pupuk kandang. Pupuk kandang berfungsi sebagai nutrisi awal yang diberikan pada awal penanaman



Gambar 11. Penanaman Benih

d. Pemasangan ajir

Ajir yang digunakan berasal dari bambu dan dipasang pada saat tanaman berumur 14 HST. Ajir ditancapkan tegak lurus bersebelahan dengan lubang tanam sedalam ± 30 cm. Ajir berfungsi sebagai media rambat pertumbuhan tanaman agar tetap tegak mengikuti arah berdirinya ajir. Ajir juga berfungsi agar individu tanaman satu tidak mengganggu individu tanaman lain terkait dengan sulur buncis yang mudah menjalar. Selain itu dengan ajir, polong tidak menyentuh tanah dan lebih bersih.



Gambar 12. Pemasangan Ajir

e. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi: penyulaman, penyiangan, pengairan dan pengendalian hama dan penyakit. Penyulaman dilakukan jika ada benih yang rusak atau tidak tumbuh. Penyulaman dilakukan sekitar 7 – 10 HST. Penyiangan gulma dilakukan rutin dengan tujuan agar tidak terjadi persaingan nutrisi dengan tanaman budidaya. Pembersihan gulma dilakukan secara manual, yaitu dengan mencabut gulma baik dengan tangan, cetok maupun cangkul. Pada tahap awal, pengairan dilakukan tiap pagi sampai benih tumbuh, sedangkan penyiraman selanjutnya disesuaikan dengan kondisi lahan pertanaman dan kondisi tanaman. Pengendalian Organisme Pengganggu

Tumbuhan (OPT) adalah dengan menggunakan pestisida kimia. Pestisida yang digunakan antara lain: Antracol 70 WP untuk mengendalikan jamur, Primadan 3 GR untuk mengendalikan insektisida dan nematisida, Ripcord untuk mengendalikan walang sangit dan Curacron 500 EC untuk mengendalikan ulat grayak. Dalam penggunaan pestisida harus tepat pemilihan jenis, dosis, volume semprot, cara aplikasi, interval maupun waktu aplikasinya. Penyemprotan pestisida jenis insektisida dan fungisida dilakukan dalam interval 4 hari sekali.



Gambar 13. Pemeliharaan (a) penyulaman (b) penyiangan gulma (c) aplikasi pestisida

f. Pemupukan

Untuk mencukupi kebutuhan hara, perlu tambahan nutrisi dari luar melalui pemupukan. Pemupukan diharapkan dapat mengembalikan dan meningkatkan kandungan hara dalam tanah, sehingga tanaman dapat tumbuh subur dan produksinya melimpah. Pemupukan dasar dilakukan pada saat awal penanaman dengan menggunakan pupuk kandang. Selanjutnya pupuk NPK 16:16:16 diberikan pada tanaman umur 12, 30 dan 45 HST dengan kebutuhan pupuk per tanaman 6 g per tanaman (Lampiran 3). Pupuk ZA diberikan pada saat tanaman umur 12 HST dengan kebutuhan pupuk per tanaman 1.9 g per tanaman (Lampiran 3). Cara pemberian pupuk adalah dengan cara menugal tanah kedalaman ± 10 cm. Setelah itu lubang tugal ditutup kembali dengan tanah.



Gambar 14. Pemupukan (a) aplikasi pemupukan (b) pupuk NPK

g. Pemanenan

Umur panen segar pada tiap galur berbeda. Pemanenan dilakukan dengan melihat ciri – ciri sebagai berikut: warna polong agak muda, permukaan kulitnya agak kasar, biji dalam polong belum menonjol dan bila polong dipatahkan menimbulkan bunyi letup.

Cara pemanenan adalah dengan cara dipetik. Penggunaan alat tajam seperti gunting atau pisau sebisa mungkin dihindari karena dapat menimbulkan luka pada polong dan menyebabkan cendawan atau bakteri masuk kedalam jaringan, sehingga kualitas polong menurun. Pelaksanaan panen dilakukan secara bertahap, yaitu dengan interval 5 hari sekali. Interval pemanenan dimaksudkan agar diperoleh polong yang seragam dalam tingkat kemasakkannya. Pemanenan buncis dilakukan sebanyak 5 kali panen.



Gambar 15. Pemanenan (a) panen segar (b) panen kering (c) hasil panen segar tiap galur

3.5 Variabel Pengamatan

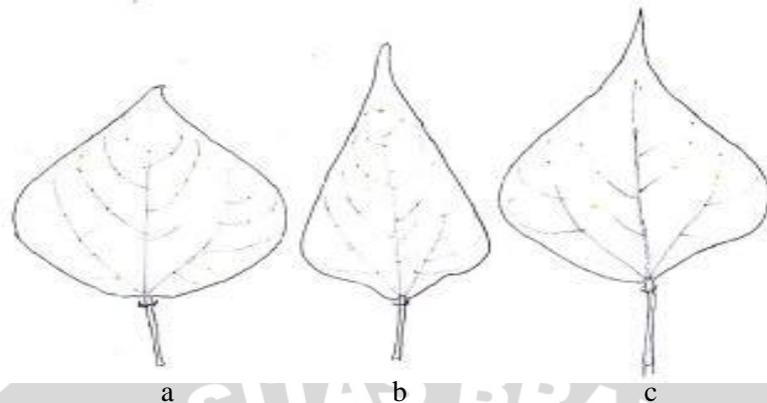
Pengamatan dilakukan pada setiap genotip tanaman dengan sampel tanaman yang digunakan adalah 10 tanaman. Karakter yang diamati adalah karakter kuantitatif dan karakter kualitatif. Karakter kuantitatif yang diamati meliputi:

1. Umur awal berbunga (HST), dihitung saat bunga mekar sempurna dari saat awal tanam hingga 50% populasi satuan percobaan mulai berbunga.
2. Jumlah cluster per tanaman, pengamatan dilakukan pada sampel tanaman saat muncul bunga pertama hingga bunga terakhir (akhir masa generatif).
3. Jumlah polong segar per tanaman, pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah polong total sampel tanaman pada fase generatif yang ditandai dengan munculnya polong muda.
4. Panjang polong (cm), pengamatan dilakukan dengan mengukur panjang polong dari pangkal ke ujung polong.
5. Diameter polong (cm), pengamatan dilakukan dengan mengukur diameter atau lingkaran tengah polong buncis.
6. Berat per polong (g), pengamatan berat satuan polong buncis per sampel tanaman.
7. Berat polong per tanaman (g), pengamatan berat total polong baik dan polong jelek per sampel tanaman mulai dari awal pertama hingga panen terakhir.
8. Umur panen konsumsi (HST), pengamatan saat muncul polong yang telah masak fisiologis dan siap untuk dipanen.
9. Umur panen kering (HST), panen kering dilakukan ketika polong buncis mengering alami dan siap dijadikan sebagai benih.

Karakter kualitatif tanaman diamati dengan melihat fenotip tanaman yang didasarkan pada pedoman deskripsi dan gambar. Pengamatan karakter kualitatif tanaman buncis mengacu pada Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan Buncis tahun 2007. Berikut karakter kualitatif yang diamati:

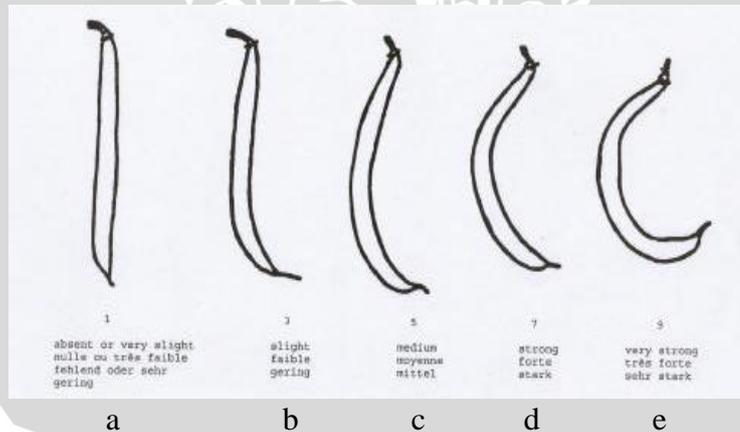
1. Tipe pertumbuhan (*indeterminate* dan *determinate*) diamati pada umur 60 HST berdasarkan sifat pertumbuhannya.
2. Pengamatan kualitatif pada daun meliputi: warna hijau daun, kerutan daun, ukuran anak daun terminal, bentuk anak daun terminal dan bentuk ujung anak

daun terminal. Berikut adalah salah satu contoh kualitatif daun pada karakter ujung anak daun terminal.



Gambar 16. Bentuk Ujung Daun (a) meruncing pendek, (b) meruncing sedang, dan (c) meruncing panjang

3. Pengamatan kualitatif pada bunga meliputi: ukuran braktea, warna standard bunga dan warna sayap bunga.
4. Pengamatan kualitatif pada polong meliputi: warna dasar polong, intensitas warna dasar polong, derajat kelengkungan polong, bentuk lengkungan polong, bentuk bagian ujung polong, panjang paruh polong, lengkungan paruh polong dan tekstur permukaan polong. Berikut adalah salah satu contoh karakter kualitatif pada polong berupa derajat kelengkungan.



Gambar 17. Derajat Kelengkungan Polong (a) tidak ada atau sangat lemah, (b) lemah, (c) sedang, (d) kuat dan (e) sangat kuat

5. Pengamatan kualitatif pada biji meliputi: warna biji dan bentuk biji.

3.6 Analisis Data

Data karakter kualitatif disajikan dalam bentuk deskripsi dan gambar. Sedangkan karakter kuantitatif dihitung dengan menggunakan analisis sidik ragam ANOVA (*Analysis of Variance*) berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Apabila hasil perhitungan berbeda nyata maka dilanjutkan pada uji BNJ taraf kepercayaan 5%. Setelah dilakukan uji lanjut, langkah selanjutnya adalah menghitung Koefisien Keragaman Genotip (KKG) dan Koefisien Keragaman Fenotip (KKF) serta perhitungan nilai duga heritabilitas.

1. Untuk menduga nilai keragaman pada variabel kuantitatif, maka dilakukan analisis sidik ragam ANOVA berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sebagai berikut:

Tabel 2. Sidik ragam untuk rancangan acak kelompok (Gomez *et al.*, 1995)

SK	db	JK	KT	F hitung	F tab 5%
Ulangan	u-1	JK Ulangan	JKK/db	F hit. K	
Genotip	p-1	JK genotip	JKP/db	F hit. P	
Galat	(u-1)(p-1)	JK galat	JKG/db		
Total	u-1	JK total			

Keterangan: SK = sumber keragaman; db = derajat bebas; JK = jumlah kuadrat; KT = kuadrat tengah; F hit. K = F hitung kelompok; F hit. P = F hitung perlakuan

Untuk mengetahui perbedaan karakter setiap genotip, maka dilanjutkan uji beda nyata BNJ pada taraf kepercayaan 5%.

$$\text{BNJ } 0.05 = \text{BNJ } 0.05 \times \frac{\sqrt{\text{KT galat}}}{r}$$

2. Nilai Koefisien Keragaman Genotip (KKG) dan Koefisien Keragaman Fenotip (KKF) dapat dihitung melalui rumus menurut Moedjiono dan Mejaya (1994).

$$\text{KKG} = \frac{\sqrt{\sigma^2 g}}{\bar{x}} \times 100\% \quad \text{dan} \quad \text{KKF} = \frac{\sqrt{\sigma^2 f}}{\bar{x}} \times 100\%$$

Dimana nilai ragam diperoleh dari:

$$\sigma^2 e = \frac{\sigma^2 t_1 + \sigma^2 t_2 + \sigma^2 t_3 + \sigma^2 t_4}{4}$$

$$\sigma^2 f = \sigma^2 F_6$$

$$\sigma^2 g = \sigma^2 f - \sigma^2 e$$

Keterangan: KKG = koefisien keragaman genotip
 KKF = koefisien keragaman fenotip
 $\sigma^2 e$ = ragam lingkungan
 $\sigma^2 f$ = ragam fenotip
 $\sigma^2 g$ = ragam genotip
 \bar{x} = rata-rata dari setiap karakter yang diamati
 $\sigma^2 t$ = nilai dari ragam tetua
 $\sigma^2 F_6$ = nilai ragam galur generasi F_6

Kriteria variabilitas genetik berdasarkan nilai KKG dan KKF (Moedjiono dan Mejaya, 1994) adalah sebagai berikut:

- a. Rendah = $0\% \leq \text{KKF atau KKG} \leq 25\%$
- b. Agak rendah = $25\% \leq \text{KKF atau KKG} \leq 50\%$
- c. Cukup rendah = $50\% \leq \text{KKF atau KKG} \leq 75\%$
- d. Tinggi = $75\% \leq \text{KKF atau KKG} \leq 100\%$

3. Untuk mengetahui pengaruh genotip dan fenotip maka dilakukan pendugaan nilai heritabilitas. Nilai heritabilitas diduga berdasarkan varian hasil dari ANOVA. Pendugaan nilai heritabilitas dalam arti luas (Syukur, 2015) dihitung menggunakan rumus:

$$h^2 = \frac{\sigma^2 g}{\sigma^2 g + \sigma^2 e}$$

Keterangan: h^2 = nilai heritabilitas
 $\sigma^2 g$ = ragam genotip
 $\sigma^2 e$ = ragam lingkungan

Menurut Mangoendijojo (2003) nilai heritabilitas dikategorikan tinggi apabila nilai $h^2 > 50\%$, heritabilitas sedang apabila nilai $20\% < h^2 \leq 50\%$ dan heritabilitas rendah apabila nilai $h^2 < 20\%$.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

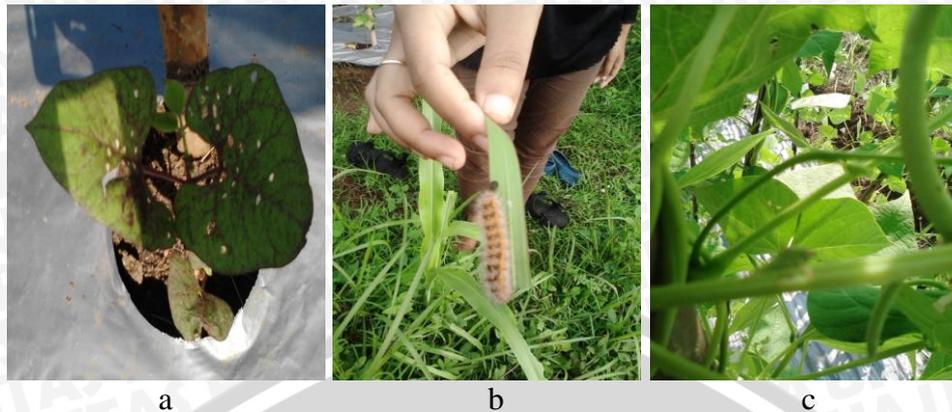
4.1 HASIL

4.1.1 Kondisi Umum Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada musim penghujan hingga menjelang musim kemarau. Hujan berakibat pada resiko rontoknya calon bunga dan bunga pada tanaman sehingga menghambat fase generatif tanaman yang berpengaruh pada gagalnya pembentukan polong buncis dan menyebabkan kuantitas dan kualitas polong buncis menurun. Pada akhir panen, cuaca awal musim kemarau membawa dampak baik pada pemasakan dan pengeringan biji (untuk benih) karena intensitas curah hujan sudah menurun.

Beberapa kendala yang dialami pada saat penelitian dilapang adalah serangan hama dan penyakit pada fase vegetatif dan fase generatif tanaman. Berikut hama yang menyerang tanaman buncis diantaranya belalang (*Melanoplus*), ulat grayak (*Spodoptera litura*) dan kepik hijau (*Nezara viridula*). Belalang dan ulat grayak menyerang tanaman pada saat fase vegetatif yakni pada saat pembentukan daun. Belalang dan ulat grayak menghisap bagian daun sehingga menyebabkan daun berlubang. Intensitas serangan belalang berkisar antara 30 - 45% dari total keseluruhan tanaman. Sedangkan hama kepik hijau menyerang tanaman pada saat fase generatif saat pembentukan polong. Kepik hijau menghisap polong sehingga menyebabkan polong berlubang dan memberi dampak lain polong tidak berisi dan terdapat bintik – bintik. Selain itu biji pada polong mengerut dan keriput. Serangan kepik hijau dapat menurunkan kuantitas dan kualitas biji. Kebanyakan kepik hijau menyerang tetua Purple Queen (PQ), galur G1xPQ-12-2-18, G1xPQ-35-11-23 dan PQxGK-1-12-29. Kepik hijau juga menyerang varietas Lebat 3, namun varietas ini lebih tahan terhadap serangan kepik hijau. Serangan hama menurunkan kuantitas dan kualitas polong.

Pengendalian hama dilakukan dengan cara mekanis dan kimiawi. Pengendalian dengan cara mekanis yaitu dengan mengambil langsung sumber inang hama dan kemudian membakarnya. Sedangkan pengendalian dengan cara kimiawi adalah dengan cara menyemprotkan pestisida (tepat sasaran dan tepat dosis) pada bagian tanaman yang terserang maupun bagian yang tidak terserang guna untuk tindakan preventif.



Gambar 18. Gejala Serangan Hama (a) serangan belalang, (b) ulat grayak dan (c) kepik hijau

Penyakit yang menyerang tanaman buncis antara lain penyakit layu, penyakit keriting daun dan penyakit bercak daun. Penyakit layu disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas solanacearu*. Penyakit ini menyerang bagian akar dan daun tanaman. Gejala yang ditimbulkan adalah tanaman layu dan membusuknya akar dari ujung hingga batang tanaman. Selain itu warna daun dan batang menjadi kecoklatan dan tanaman menjadi kerdil. Penyakit selanjutnya adalah penyakit keriting bagian ujung juga menyerang tanaman pada saat tanaman berumur 7 HST. Keriting pada bagian ujung daun disebabkan oleh Virus Mozaik Keriting. Gejala yang terlihat akibat serangan penyakit ini adalah daun muda berwarna kuning hingga kecoklatan. Daun menjadi keriting dan lama kelamaan daun menggulung serta tanaman kerdil. Penyakit yang menyerang tanaman buncis selanjutnya adalah penyakit bercak daun. Penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Cercosprora canescen* dengan gejala yang ditimbulkan timbulnya bercak - bercak berwarna coklat kekuningan. Bercak tersebut semakin lama semakin menjalar dan pada bagian tepi terdapat pita warna kuning. Serangan yang parah menyebabkan daun layu berguguran. Serangan penyakit ini sudah menyerang tanaman pada saat tanaman berumur 14 HST.

Pengendalian penyakit dilakukan dengan cara mekanis dan kimiawi. Cara mekanis adalah dengan cara mencabut tanaman yang terserang penyakit dan memusnahkan atau membakar sumber inang penyakit. Pemusnahan sumber inang bertujuan agar penyakit tidak menginfeksi tanaman disekitarnya, karena pada umumnya penyakit dapat menyebar melalui vektor serangga. Selain itu sanitasi lingkungan juga perlu dilakukan untuk menjaga kebersihan daerah sekitar lahan

agar penyebab utama penyakit tidak berkembangbiak dan menginfeksi tanaman. Pengendalian dengan cara kimiawi dilakukan dengan menyemprotkan pestisida baik pada tanaman yang terserang penyakit maupun tanaman sehat. Tindakan tersebut berguna untuk tindakan preventif pada tanaman sehat agar tidak terserang penyakit.



Gambar 19. Gejala Serangan Penyakit (a) layu, (b) keriting ujung daun dan (c) bercak daun

Selain faktor hama dan penyakit, faktor genetik juga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman buncis. Benih buncis F_5 terpilih yang ditanam pada generasi F_6 memiliki daya tumbuh yang baik (Tabel 3).

Tabel 3. Presentase Tumbuh Tanaman Buncis Berpolong Ungu Generasi F_6

No.	Galur	Σ Populasi Awal Tanaman	Σ Populasi Akhir Tanaman	Presentase Tumbuh (%)
1	Purple Queen	120	109	90.8
2	Gogo Kuning	120	33	27.5
3	Gilik Ijo	120	80	66.67
4	GI x PQ-12-2-18	120	111	92.5
5	GI x PQ-35-11-23	120	108	90
6	PQ x GK-1-12-29	120	106	88.33
7	Lebat 3	120	114	95

Tiap galur memiliki kemampuan tumbuh yang bervariasi. Berdasarkan Tabel 3, diketahui hasil dari masing - masing galur memiliki Σ populasi awal tanaman yaitu 120 tanaman, yang didapat dari 30 tanaman per plot dan 4 ulangan. Dari Tabel 3 dapat diketahui galur mana yang memiliki potensi tumbuh yang baik maupun kurang baik dengan melihat Σ populasi akhir tanaman dan persentase tumbuh. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik maupun faktor lingkungan. Secara genetik, tetua Gogo Kuning mengalami kemunduran genetik

dari generasi sebelumnya. Genetik benih tetua Gogo Kuning belum mengalami kestabilan, sehingga jumlah frekuensi pertumbuhan dari generasi ke generasi berubah. Faktor lingkungan juga berpengaruh pada daya tumbuh tetua Gogo Kuning. Pada fase perkecambahan 14 HST, benih Gogo Kuning mengalami pembusukkan. Membusuknya benih Gogo Kuning disebabkan karena intensitas hujan yang tinggi pada awal penanaman. Selain itu benih juga terserang penyakit. Penyulaman benih Gogo Kuning dilakukan sebanyak dua kali. Pada sulaman pertama, hanya ada 5 yang berkecambah. Pada sulaman kedua benih Gogo Kuning yang berkecambah adalah 8 hingga 10 tiap plot. Pada kenyataan dilapang, benih tetua Gogo Kuning lebih peka terhadap cekaman air dan rentan serangan penyakit dan menyebabkan benih tidak tumbuh sebaik tanaman buncis lainnya. Pertumbuhan Gogo Kuning juga mengalami keterlambatan.

Galur yang memiliki persentase tumbuh yang tinggi diantaranya tetua Purple Queen, galur GIXPQ-12-2-18, GIXPQ-35-11-23 dan PQxGK-1-12-29 yakni dengan presentase tumbuh antara 88.33% -92.5%. Persentase tumbuh tertinggi dalam galur adalah galur GIXPQ-12-2-18 yakni dengan persentase 92.5%. Galur yang memiliki potensi tumbuh sedang yaitu tetua Gilik Ijo dengan persentase 66.67%. Sedangkan tetua Gogo Kuning memiliki potensi tumbuh yang rendah yaitu dengan persentase tumbuh 27.5%. Galur GIXPQ-12-2-18 memiliki nilai daya tumbuh yang mendekati nilai daya tumbuh varietas Lebat 3. Namun demikian, varietas pembanding memiliki potensi tumbuh lebih tinggi bila dibandingkan dengan tetua dan galur - galur F_5 terpilih yakni dengan persentase tumbuh 95% (Tabel 3).

4.1.2 Penampilan Karakter Kuantitatif

Tabel 4. Rata-rata komponen hasil 3 tetua, 3 galur buncis F₅ terpilih dan varietas pembanding

No.	Galur	UB (hst)	UPS (hst)	UPK (hst)	JCPT	JPPT	PP (cm)	DP (mm)	BPP (g)	BPPT (g)
1	Purple Queen	39 a	47 a	95 b	11,78 a	29,08 ab	12,23 b	0.79 ab	6.23 b	171.83 bc
2	Gogo Kuning	53 c	63 c	109 c	10,68 a	13,69 a	11,53 ab	0.86 bc	5.36 ab	65.91 a
3	Gilik Ijo	40 b	68 d	101 d	20,53 a	28,04 ab	10,57 a	0.64 bc	4.88 a	110.69 ab
4	GI x PQ-12-2-18	40 a	47 a	94 b	18,13 a	50,19 c	11,63 b	0.76 a	5.95 b	256.82 d
5	GI x PQ-35-11-23	39 a	51 b	95 b	19,9 a	45,16 c	11,28 ab	0.87 c	5.76 ab	220.94 cd
6	PQ x GK-1-12-29	40 a	65 c	103 c	10,65 a	18,06 a	13,46 c	0.96 d	7.80 c	136.61 ab
7	Lebat 3	43 b	64 c	91 a	21,28 a	42,35 bc	15,10 d	0.76 a	8.14 c	264.08 d

Keterangan : UB = umur berbunga; UPS = umur panen segar; UPB = umur panen kering; JCPT = jumlah cluster per tanaman; JPPT = jumlah polong per tanaman; PP = panjang polong; DP = diameter polong; BPP = bobot per polong; BPPT = bobot olong per tanaman

Catatan :

hari setelah tanam dituliskan: hst

centimeter dituliskan: cm

milimeter dituliskan: mm

gram dituliskan: g

Karakter kuantitatif yang diamati meliputi umur berbunga (HST), umur panen segar (HST), umur panen kering (HST), jumlah cluster per tanaman, jumlah polong per tanaman, panjang polong (cm), diameter polong (cm), bobot per polong dan bobot polong per tanaman. Data karakter kuantitatif dianalisis menggunakan perhitungan ANOVA dan diketahui bahwa hasil berbeda nyata antar perlakuan. Berdasarkan data yang diperoleh terdapat keragaman nilai kuantitatif antar perlakuan (Tabel 4). Untuk mengetahui nilai keragaman genotip, keragaman fenotip dan heritabilitas perlu dilakukan uji lanjutan yakni uji BNJ taraf kepercayaan 5%. Uji lanjutan bertujuan untuk mengetahui pengaruh galur - galur F_5 terpilih dengan perbandingan perlakuan galur tua (Purple Queen, Gogo Kuning dan Gilik Ijo) dan varietas pembanding Lebat 3.

a. Umur berbunga

Berdasarkan hasil uji lanjutan BNJ taraf kepercayaan 5%, terdapat keragaman nilai rata-rata umur berbunga dari setiap perlakuan. Tetua Gogo Kuning memiliki nilai rata-rata dengan notasi tertinggi, ini berarti Gogo Kuning memiliki waktu berbunga (HST) paling lambat bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Galur yang memiliki waktu umur berbunga yang cepat adalah tetua Purple Queen, GIXPQ-12-2-18, GIXPQ-35-11-23 dan PQxGK-1-12-29 (Tabel 4).

b. Umur panen segar

Berdasarkan Tabel 4, Purple Queen dan GIXPQ-12-2-18 memiliki umur panen segar lebih cepat bila dibandingkan perlakuan lainnya. Sedangkan Gilik Ijo memiliki nilai rata-rata dengan notasi tertinggi yang berarti Gilik Ijo memiliki waktu umur panen segar paling lambat.

c. Umur panen kering

Berdasarkan hasil uji lanjutan BNJ taraf kepercayaan 5%, tetua Gilik Ijo memiliki waktu umur panen kering (HST) paling lambat. Sedangkan umur panen kering varietas pembanding Lebat 3 memiliki waktu umur kering lebih cepat bila dibandingkan dengan tetua dan galur - galur F_5 terpilih lainnya (Tabel 4).

d. Jumlah cluster per tanaman

Berdasarkan hasil uji lanjutan BNJ taraf kepercayaan 5%, nilai rata-rata jumlah cluster per tanaman pada tetua, galur - galur generasi F_6 dan varietas

pembandingan memiliki nilai tidak berbeda nyata. Terdapat keseragaman antar perlakuan pada karakter kuantitatif jumlah cluster per tanaman (Tabel 4).

e. Jumlah polong per tanaman

Berdasarkan hasil uji lanjutan BNJ taraf kepercayaan 5%, galur G1xPQ-12-2-18 dan G1xPQ-35-11-23 memiliki nilai rata-rata jumlah polong per tanaman yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan galur-galur lainnya. Sedangkan galur Gogo Kuning dan PQxGK-1-12-29 memiliki nilai rata-rata jumlah polong per tanaman yang rendah (Tabel 4).

f. Panjang polong

Berdasarkan hasil uji lanjutan BNJ taraf kepercayaan 5%, nilai rata-rata panjang polong pada varietas pembandingan Lebat 3 memiliki nilai tertinggi yang berarti Lebat 3 memiliki panjang polong terpanjang diantara perlakuan lainnya. Sedangkan nilai rata-rata panjang polong terendah terdapat pada tetua Gilik Ijo (Tabel 4).

g. Diameter polong

Berdasarkan hasil uji lanjutan BNJ taraf kepercayaan 5%, nilai rata-rata diameter polong pada galur PQxGK-1-12-29 memiliki ukuran diameter polong paling besar bila dibandingkan dengan tetua, galur – galur dan varietas pembandingan. Sedangkan diameter polong kecil terdapat pada galur G1xPQ-12-2-18 dan varietas Lebat 3 (Tabel 4).

h. Bobot per polong

Berdasarkan hasil uji lanjutan BNJ taraf kepercayaan 5%, nilai rata-rata bobot per polong galur PQxGK-1-12-29 dan varietas pembandingan Lebat 3 memiliki bobot per satuan polong paling berat bila dibandingkan dengan galur – galur lainnya. Sedangkan nilai rata-rata bobot polong terendah terdapat pada tetua Gilik Ijo (Tabel 4).

i. Bobot polong per tanaman

Berdasarkan hasil uji lanjutan BNJ taraf kepercayaan 5%, nilai rata-rata bobot polong per tanaman pada galur G1xPQ-12-2-18 dan varietas pembandingan Lebat 3 memiliki bobot lebih berat bila dibandingkan dengan bobot polong pada galur – galur lainnya. Sedangkan bobot total polong dengan nilai terendah terdapat pada tetua Gogo Kuning (Tabel 4).

4.1.3 Nilai Keragaman Genetip, Fenotip dan Heritabilitas dalam Galur

Tabel 6. Nilai σ^2_e , σ^2_f , σ^2_g , KKG, KKF dan Heritabilitas Galur GI x PQ-12-2-18

No.	Karakter	σ^2_e	σ^2_f	σ^2_g	KKG (%)	Kriteria	KKF (%)	Kriteria	h^2 (%)	Kriteria
1	Umur Berbunga	0.32	0.35	0.02	0.40	Rendah	1.54	Rendah	6.85	Rendah
2	Umur Panen Segar	0.58	0.64	0.05	0.48	Rendah	1.68	Rendah	8.20	Rendah
3	Umur Panen Kering	0.43	0.46	0.02	0.17	Rendah	0.72	Rendah	5.38	Rendah
4	Jumlah Cluster per Tanaman	2.63	3.05	0.42	2.78	Rendah	7.52	Rendah	13.70	Rendah
5	Jumlah Polong per Tanaman	24.60	26.90	2.30	4.46	Rendah	15.26	Rendah	8.53	Rendah
6	Panjang Polong	0.39	0.49	0.09	2.68	Rendah	6.13	Rendah	19.13	Rendah
7	Diameter polong	0.00	0.03	0.03	19.99	Rendah	21.22	Rendah	88.78	Tinggi
8	Bobot per Polong	0.50	1.13	0.63	12.92	Rendah	17.28	Rendah	55.88	Tinggi
9	Bobot Polong per Tanaman	1196.43	7536.89	6340.46	45.66	Agak Rendah	49.78	Agak Rendah	84.13	Tinggi

Keterangan : σ^2_e = ragam lingkungan; σ^2_f = ragam fenotip; σ^2_g = ragam genetip; KKG = koefisien keragaman genetik; KKF = koefisien keragaman fenotip; h^2 = heritabilitas

Tabel 7. Nilai σ^2_e , σ^2_f , σ^2_g , KKG, KKF dan Heritabilitas Galur GI x PQ-35-11-23

No.	Karakter	σ^2_e	σ^2_f	σ^2_g	KKG (%)	Kriteria	KKF (%)	Kriteria	h^2 (%)	Kriteria
1	Umur Berbunga	0.32	0.35	0.03	0.44	Rendah	1.56	Rendah	8.03	Rendah
2	Umur Panen Segar	0.58	0.64	0.06	0.50	Rendah	1.62	Rendah	9.39	Rendah
3	Umur Panen Kering	0.43	0.46	0.03	0.18	Rendah	0.72	Rendah	6.43	Rendah
4	Jumlah Cluster per Tanaman	2.63	2.88	0.25	2.19	Rendah	7.45	Rendah	8.65	Rendah
5	Jumlah Polong per Tanaman	24.60	26.93	2.33	3.33	Rendah	11.31	Rendah	8.66	Rendah
6	Panjang Polong	0.39	1.44	1.04	8.81	Rendah	10.33	Rendah	72.68	Tinggi
7	Diameter polong	0.00	0.01	0.01	7.34	Rendah	9.35	Rendah	61.55	Tinggi
8	Bobot per Polong	0.50	3.27	2.77	25.21	Agak Rendah	27.39	Agak Rendah	84.72	Tinggi
9	Bobot Polong per Tanaman	1196.43	4729.16	3532.72	30.26	Agak Rendah	35.01	Agak Rendah	74.70	Tinggi

Keterangan : σ^2_e = ragam lingkungan; σ^2_f = ragam fenotip; σ^2_g = ragam genotip; KKG = koefisien keragaman genetik; KKF = koefisien keragaman fenotip; h^2 = heritabilitas

Tabel 8. Nilai σ^2_e , σ^2_f , σ^2_g , KKG, KKF dan Heritabilitas Galur PQ x GK-1-12-29

No.	Karakter	σ^2_e	σ^2_f	σ^2_g	KKG (%)	Kriteria	KKF (%)	Kriteria	h^2 (%)	Kriteria
1	Umur Berbunga	0.32	0.34	0.01	0.27	Rendah	1.51	Rendah	3.29	Rendah
2	Umur Panen Segar	0.58	0.63	0.04	0.32	Rendah	1.23	Rendah	6.79	Rendah
3	Umur Panen Kering	0.43	0.47	0.04	0.21	Rendah	0.72	Rendah	8.47	Rendah
4	Jumlah Cluster per Tanaman	2.63	2.73	0.10	1.46	Rendah	7.79	Rendah	3.50	Rendah
5	Jumlah Polong per Tanaman	24.60	27.28	2.68	4.26	Rendah	13.59	Rendah	9.81	Rendah
6	Panjang Polong	0.39	0.44	0.05	1.68	Rendah	5.20	Rendah	10.39	Rendah
7	Diameter polong	0.00	0.01	0.00	4.87	Rendah	7.51	Rendah	42.10	Sedang
8	Bobot per Polong	0.50	0.81	0.31	8.11	Rendah	13.08	Rendah	38.49	Sedang
9	Bobot Polong per Tanaman	1196.43	2257.48	1061.05	29.41	Agak Rendah	42.90	Agak Rendah	47.00	Sedang

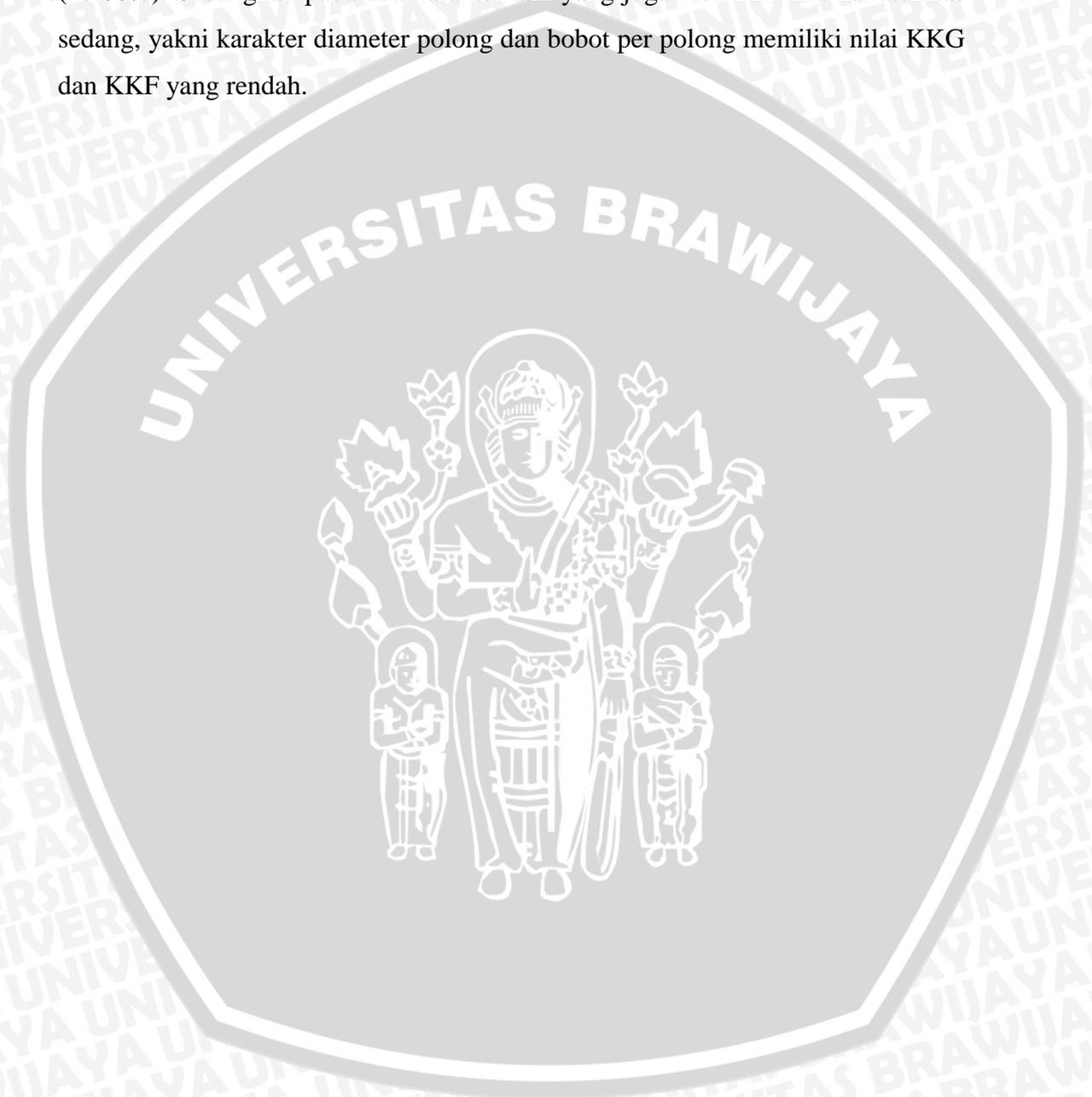
Keterangan : σ^2_e = ragam lingkungan; σ^2_f = ragam fenotip; σ^2_g = ragam genotip; KKG = koefisien keragaman genetik; KKF = koefisien keragaman fenotip; h^2 = heritabilitas

Berdasarkan Tabel 5, nilai Koefisien Keragaman Genotip (KKG) pada galur G1xPQ-12-2-18 memiliki kriteria yang tergolong rendah, yakni nilai berkisar antara 0.17% - 45.66%. Nilai Koefisien Keragaman Fenotip (KKF) pada galur ini juga tergolong rendah yakni berkisar antara 0.72% - 49.78%. Nilai keragaman yang rendah menandakan adanya keseragaman dalam galur yang dapat dilihat pada setiap karakter. Nilai KKG dan KKF yang rendah tidak selalu menghasilkan nilai heritabilitas yang rendah juga. Pada karakter diameter polong, bobot per polong dan bobot polong per tanaman memiliki nilai heritabilitas tinggi karena nilai lebih dari 50%. Heritabilitas tinggi menandakan bahwa keragaman disebabkan oleh fenotip. Sedangkan pada karakter lainnya yang memiliki nilai heritabilitas rendah menunjukkan bahwa keragaman disebabkan oleh faktor genetik. Pada karakter bobot polong per tanaman, nilai KKG, KKF dan heritabilitas berbeda dengan nilai pada karakter yang lain. Bobot polong per tanaman memiliki nilai paling tinggi diantara karakter-karakter lainnya, yakni dengan kriteria KKG, KKF dan heritabilitas berturut-turut: agak rendah, agak rendah dan tinggi.

Berdasarkan Tabel 6, galur G1xPQ-35-11-23 memiliki nilai Koefisien Keragaman Genotip (KKG) dan nilai Koefisien Keragaman Fenotip (KKF) yang tergolong dalam kategori rendah. Nilai KKG pada galur ini berkisar antara 0.18% - 30.26%. Sedangkan nilai KKF berkisar antara 0.72% - 35.01%. Nilai heritabilitas pada galur ini cenderung rendah (berkisar antara 6.43% - 9.39%, namun ada beberapa karakter yang memiliki nilai heritabilitas tinggi yakni karakter panjang polong, diameter polong, bobot per polong dan bobot polong per tanaman. Karakter bobot per polong dan bobot polong per tanaman memiliki nilai KKG, KKF dan heritabilitas yang cenderung tinggi bila dibandingkan dengan karakter-karakter lainnya. Kriteria KKG, KKF dan heritabilitas dari karakter tersebut secara berturut-turut yakni: agak rendah, agak rendah dan tinggi (Tabel 6).

Pada Tabel 7, galur PQxGK-1-12-29 memiliki nilai Koefisien Keragaman Geneotip (KKG) dan nilai koefisien Keragaman Fenotip (KKF) rendah. Nilai KKG pada galur ini berkisar antara 0.21% - 29.41%. Sedangkan nilai KKF berkisar antara 0.72% - 42.90%. Nilai KKG dan KKF pada karakter bobot polong

per tanaman memiliki kriteria yang berbeda dengan karakter-karakter lainnya yakni kriteria agak rendah. Namun bila dilihat secara keseluruhan galur ini sudah seragam karena keragaman rendah. Pada karakter bobot polong per tanaman, nilai KKG dan KKF sama dengan nilai heritabilitas yakni dengan kriteria sedang (47.00%). Sedangkan pada dua karakter lain yang juga memiliki nilai heritabilitas sedang, yakni karakter diameter polong dan bobot per polong memiliki nilai KKG dan KKF yang rendah.



4.1.4 Penampilan Karakter Kualitatif

a. Tipe Pertumbuhan

Pada umumnya tipe pertumbuhan tanaman buncis dibedakan menjadi dua kategori yakni tipe tegak dan tipe merambat. Namun pada tanaman buncis berpolong ungu generasi F₆ mulai dari tetua (Purple Queen, Gogo Kuning, Gilik Ijo), galur generasi F₆ (GIxPQ-12-2-18, GIxPQ-35-11-23, PQxGK-1-12-29) dan varietas Lebat 3 memiliki tipe pertumbuhan merambat presentase 100%.



Gambar 20. Tipe Pertumbuhan Merambat (a) 7 HST, (b) 30 HST dan (c) 60 HST

b. Warna Batang

Warna batang pada tiap-tiap galur beragam bila dilihat dengan menggunakan RHS *colorchat*. Buncis berpolong ungu memiliki warna batang ungu. Sedangkan buncis berwarna hijau memiliki warna batang hijau. Warna batang dibedakan menjadi dua yaitu ungu dan hijau. Tetua Purple Queen dan Gogo Kuning serta galur generasi F₆ GIxPQ-12-2-18, GIxPQ-35-11-23, PQxGK-1-12-29 memiliki warna batang ungu. Sedangkan tetua Gilik Ijo dan varietas Lebat 3 memiliki warna batang hijau. Penampilan fenotip warna batang disajikan dalam gambar berikut.



Gambar 21. Warna Batang Tiap Galur (a) purple queen (b) gogo kuning (c) gilik ijo, (d) GIXPQ-12-2-18, (e) GIXPQ-35-11-23, (f) PQxGK-1-12-29 dan (g) Lebat 3

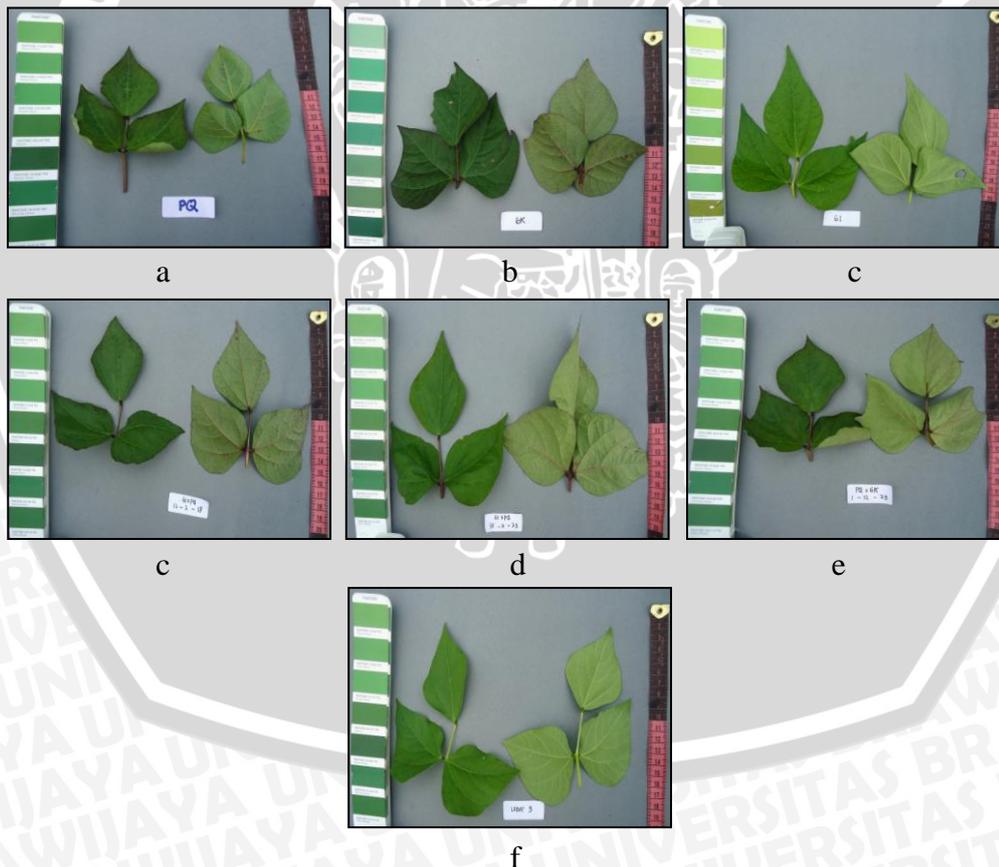
c. Warna Hijau Daun

Warna hijau daun dapat diamati dengan menggunakan RHS *colorchart*. Daun pada tiap galur memiliki intensitas warna hijau daun yang berbeda. Warna daun tanaman buncis generasi F₆ dibedakan menjadi empat notasi, diantaranya (3) muda, (5) sedang, (7) gelap dan (9) sangat gelap. Berikut adalah data penampilan karakter kualitatif daun yang disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 8. Penampilan karakter kualitatif daun

No.	Galur	Warna Hijau	Kerutan	Daun: Anak Daun Terminal		
				Ukuran	Bentuk	Ujung
1	Purple Queen	Sedang	Kuat	Sedang	Segitiga kearah membulat	Meruncing pendek
2	Gogo Kuning	Sangat gelap	Kuat	Sedang	Segitiga kearah membulat	Meruncing pendek
3	Gilik Ijo	Muda	Kuat	Besar	Segitiga kearah membulat	Meruncing panjang
4	GI x PQ-12-2-18	Gelap	Sedang	Besar	Persegi	Meruncing panjang
5	GI x PQ-35-11-23	Sedang	Kuat	Sedang	Segitiga kearah membulat	Meruncing sedang
6	PQ x GK-1-12-29	Sedang	Sedang	Sedang	Segitiga kearah membulat	Meruncing pendek
7	Lebat 3	Muda	Sedang	Sedang	Segitiga kearah membulat	Meruncing sedang

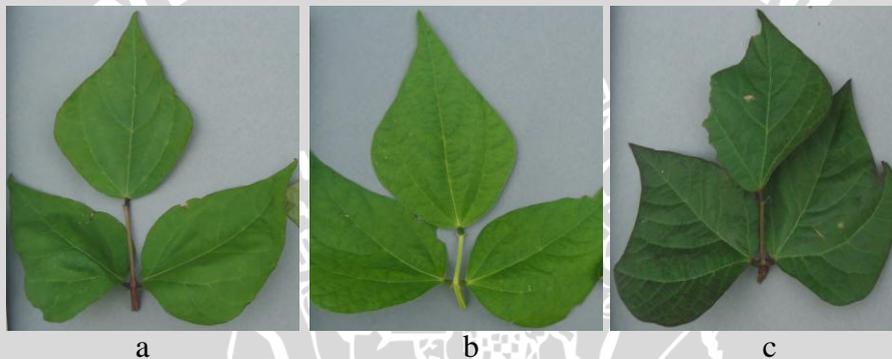
Intensitas warna hijau daun pada tiap galur beragam notasinya. Tetua Gogo Kuning dan galur GI x PQ-12-2-18 memiliki warna daun lebih gelap. Bila dibandingkan galur- galur lainnya.



Gambar 22. Warna Hijau Daun Tiap Galur (a) purple queen (b) gogo kuning (c) gilik ijo, (d) GIxPQ-12-2-18, (e) GIxPQ-35-11-23, (f) PQxGK 1-12-29 dan (g) Lebat 3

d. Kerutan Daun

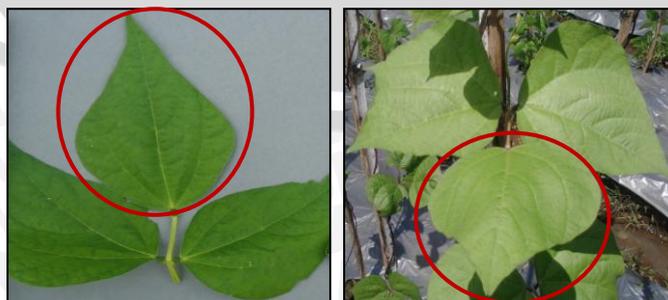
Kerutan daun dapat dilihat dari tulang daun. Bila tulang daun menonjol maka dapat dinotasikan daun pada galur tersebut memiliki karakter kerutan yang kuat. Untuk memudahkan pengidentifikasian, Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan Buncis menggolongkan kerutan daun buncis menjadi tiga notasi yakni (3) lemah, (5) sedang dan (7) kuat. Tetua Purple Queen, Gogo Kuning dan Gilik Ijo memiliki kerutan daun yang kuat. Sedangkan pada galur-galur generasi F₆ GIXPQ-12-2-18, GIXPQ-35-11-23, PQxGK-1-12-29 dan varietas pembanding Lebat 3 memiliki kerutan lemah. Keseragaman dan keragaman kerutan daun dapat dilihat pada Tabel 8. Kerutan lemah, sedang dan kuat dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Kerutan Daun (a) lemah, (b) sedang dan (c) kuat

e. Ukuran Anak Daun Terminal

Daun yang diamati untuk menentukan ukuran anak daun terminal adalah daun tengah. Ukuran anak daun terminal pada antar galur berbeda. Ukuran anak daun terminal dibedakan dalam tiga notasi (3) kecil, (5) sedang dan (7) besar. Ukuran anak daun pada tetua Purple Queen, Gogo Kuning, GIXPQ-35-11-23 dan PQxGK-1-12-29 adalah sedang. Sedangkan pada galur Gilik Ijo, GIXPQ-12-2-18 dan Lebat 3 memiliki ukuran besar (Tabel 8).



Gambar 24. Anak Daun Terminal

f. Bentuk Anak Daun Terminal

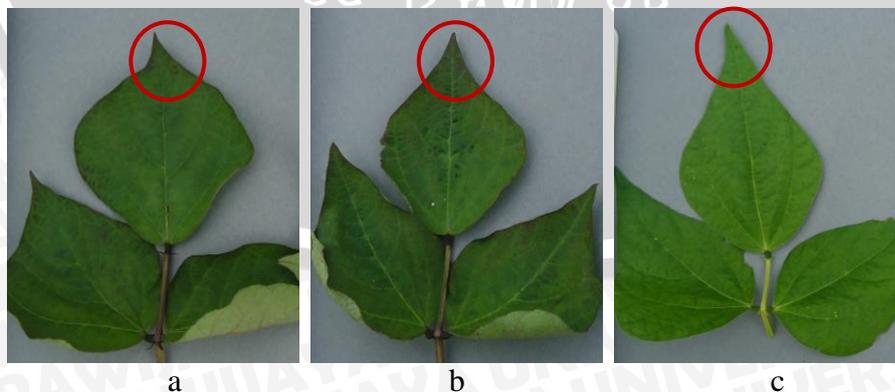
Bentuk anak daun terminal dibedakan menjadi lima notasi yaitu: (1) segitiga, (2) segitiga kearah membulat, (3) membulat, (4) membulat ke persegi dan (5) persegi. Galur tetua, galur generasi F₆ (G1xPQ-35-11-23 dan PQxGK-1-12-29) dan varietas Lebat 3 memiliki karakter bentuk anak daun terminal yang sama yakni segitiga kearah membulat. Sedangkan pada galur G1xPQ-12-2-18 memiliki bentuk anak daun terminal segitiga (Tabel 8).



Gambar 25. Bentuk Anak Daun Terminal (a) segitiga kearah membulat dan (b) segitiga

g. Ujung Anak Daun Terminal

Ujung anak daun terminal dibedakan menjadi tiga notasi yakni (3) meruncing pendek, (5) meruncing sedang dan (7) meruncing panjang. Tetua Purple Queen, Gogo Kuning dan galur PQxGK-1-12-29 memiliki ujung anak terminal daun meruncing pendek. Galur G1xPQ-35-11-23 dan varietas Lebat 3 memiliki ujung meruncing sedang. Sedangkan pada galur G1xPQ-12-2-18 dan tetua Gilik Ijo memiliki ujung meruncing panjang (Tabel 8).



Gambar 26. Ujung Anak Daun Terminal (a) meruncing pendek (b) meruncing sedang dan (c) meruncing panjang

h. Ukuran Braktea Bunga

Ukuran braktea bunga dibedakan menjadi tiga notasi yaitu (1) kecil, (2) sedang dan (3) besar. Tiap-tiap galur memiliki ukuran braktea yang berbeda.

Tabel 9. Penampilan karakter kualitatif bunga

No.	Galur	Ukuran Braktea Bunga	Warna Standard Bunga	Warna Sayap Bunga
1	Purple Queen	Besar	Ungu	Ungu
2	Gogo Kuning	Besar	Ungu	Ungu
3	Gilik Ijo	Sedang	Putih	Putih
4	GI x PQ-12-2-18	Besar	Ungu	Ungu
5	GI x PQ-35-11-23	Besar	Ungu	Ungu
6	PQ x GK-1-12-29	Sedang	Ungu	Ungu
7	Lebat 3	Kecil	Putih	Putih

Terdapat keseragaman ukuran braktea bunga berukuran besar ditemui pada tetua Purple Queen dan Gogo Kuning serta galur generasi F₆ GIxPQ-12-2-18 dan GIxPQ-35-11-23. Ukuran braktea bernotasi sedang ditemui pada tetua Gilik Ijo dan PQxGK-1-12-29. Sedangkan ukuran braktea kecil dimiliki varietas Lebat 3.



Gambar 27. Ukuran Braktea Bunga Tiap Galur (a) purple queen (b) gogo kuning (c) gilik ijo, (d) GIxPQ-12-2-18, (e) GIx PQ-35-11-23, (f) PQxGK-1-12-29 dan (g) lebat 3

i. Warna Standard Bunga

Dalam Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan Buncis, warna standard bunga tanaman buncis dibedakan menjadi tiga notasi yaitu (1) putih, (2) merah muda dan (3) ungu. Namun warna standard

bunga yang ditemui di lapang pada 6 galur dan 1 varietas adalah warna ungu dan putih. Warna bunga mempengaruhi warna polong yang dihasilkan. Apabila warna standard bunga berwarna putih, maka polong yang dihasilkan berwarna hijau. Bila warna standard bunga adalah ungu, maka polong yang dihasilkan berwarna ungu juga. Keragaman warna standard bunga dapat dilihat pada Tabel 9, dimana sebagian besar galur memiliki warna standard bunga berwarna ungu, kecuali tetua Gilik Ijo dan varietas Lebat 3 yang memiliki warna standard bunga berwarna putih.

j. Warna Sayap Bunga

Warna sayap bunga sama dengan warna standard bunga. Keragaman warna sayap bunga seperti yang tercantum pada Tabel 9, galur-galur buncis berpolong ungu memiliki warna sayap bunga berwarna ungu juga. Sedangkan warna sayap putih didapati pada buncis berpolong hijau.



Gambar 28. Warna Sayap Bunga (a) putih dan (b) ungu

k. Warna Dasar Polong

Menurut Panduan Pengujian Individual, warna dasar polong dibedakan menjadi tiga notasi yaitu (1) kuning, (2) hijau dan (3) ungu. Hampir seluruh tanaman buncis generasi F_6 memiliki warna dasar polong ungu. Berdasarkan Tabel 10 diketahui bahwa ada 5 buncis berpolong ungu yang memiliki warna dasar polong yang seragam, diantaranya tetua Purple queen, Gogo Kuning, galur G1xPQ-12-2-18, G1xPQ-35-11-23 dan PQxGK-1-12-29. Sedangkan tetua Gilik Ijo dan Lebat 3 memiliki warna polong hijau.

Tabel 10. Penampilan karakter kualitatif polong

No.	Galur	Polong						
		WD	IWD	BL	BU	PP	LP	TP
1	Purple Queen	Ungu	Gelap	Cekung	Runcing menuju tumpul	Panjang	Lemah	Licin
2	Gogo Kuning	Hijau	Terang	Cembung	Tumpul	Sedang	Sedang	Kasar
3	Gilik Ijo	Ungu	Gelap	Cekung	Tumpul	Panjang	Sedang	Kasar
4	GI x PQ-12-2-18	Ungu	Sedang	Cembung	Runcing menuju tumpul	Panjang	Sangat lemah	Licin
5	GI x PQ-35-11-23	Ungu	Sedang	Cembung	Runcing menuju tumpul	Panjang	Sedang	Agak kasar
6	PQ x GK-1-12-29	Ungu	Gelap	Cekung	Runcing menuju tumpul	Sedang	Lemah	Licin
7	Lebat 3	Hijau	Terang	Cekung	Runcing menuju tumpul	Pendek	Lemah	Licin

Keterangan: WD = warna dasar; IWD = intensitas warna dasar; BL = bentuk lengkungan; BU = bentuk ujung; PP = panjang paruh; LP = lengkungan paruh dan TP = tekstur polong.



a

b

Gambar 29. Warna Dasar Polong (a) hijau dan (b) ungu

1. Intensitas Warna Dasar Polong

Berdasarkan Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan Buncis, intensitas warna dasar polong dibedakan menjadi tiga notasi yaitu (1) terang, (2) sedang dan (3) gelap. Identifikasi intensitas warna dasar polong dapat diketahui dengan menggunakan RHS *colorchart* untuk mendapatkan yang akurat. Berdasarkan Tabel 10, intensitas warna gelap dimiliki oleh tetua Purple Queen, Gogo Kuning, Gilik Ijo, dan galur PQxGK-1-12-29. Intensitas warna dasar polong dengan notasi sedang dimiliki buncis berpolong ungu galur GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23. Sedangkan varietas Lebat 3 memiliki intensitas warna polong terang.

m. Derajat Kelengkungan Polong

Polong pada tiap galur memiliki derajat kelengkungan. Derajat kelengkungan menandakan normal dan tidak normal bentuk polong. Panduan Pengujian Individual menggolongkan derajat kelengkungan polong menjadi lima notasi yakni: (1) tidak ada atau sangat lemah, (3) lemah, (5) sedang, (7) kuat dan (9) sangat kuat. Derajat kelengkungan mempengaruhi kualitas polong. Semakin melengkung bentuk polong maka kualitas polong semakin jelek. Disajikan gambar derajat kelengkungan polong pada tanaman sampel (Gambar 30) untuk memudahkan dalam membedakan kenormalan polong terbaik hingga ketidaknormalan lengkungan polong.



Gambar 30. Derajat Kelengkungan Polong (a) polong ungu dan (b) polong hijau

n. Bentuk Lengkungan Polong

Menurut Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan Buncis, bentuk lengkungan buncis dibedakan tiga notasi yaitu (1) cekung, (2) bentuk huruf S dan (3) cembung. Namun pada kenyataan dilapang, hanya ditemui 2 bentuk lengkungan yaitu bentuk lengkungan cekung dan cembung. Penentuan bentuk lengkungan tergantung dimana letak biji menempel pada polong. Apabila biji buncis menempel pada kulit buncis bagian dalam maka bentuk lengkungan buncis adalah cekung. Bila biji buncis dalam lengkungan kulit buncis membentuk huruf S maka lengkungan adalah huruf S, dan biji buncis yang menempel pada kulit buncis bagian luar maka bentuk lengkungan polong adalah cembung. Identifikasi lebih akurat didapat bila biji dikelupas dari kulitnya kemudian dilakukan pengamatan. Dari Tabel 10, dapat diketahui bahwa terdapat keseragaman bentuk lengkungan bernotasi cekung pada buncis tetua Purple

Queen, Gilik Ijo, galur PQxGK-1-12-29 dan Lebat 3. Sedangkan bentuk lengkungan bernotasi cembung ditemui pada tetua Gogo Kuning, galur GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23.



Gambar 31. Bentuk Lengkungan (a) cekung (b) cembung dan (c) cekung

o. Bentuk Bagian Ujung

Berdasarkan Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan Buncis, bentuk bagian ujung polong dibedakan menjadi tiga notasi yaitu (1) runcing, (2) runcing menuju tumpul dan (3) tumpul. Namun dilapang hanya ditemui dua bentuk bagian ujung yaitu runcing menuju tumpul dan tumpul. Berdasarkan Tabel 10, terdapat keseragaman penampilan kualitatif karakter bentuk bagian ujung runcing menuju tumpul pada tetua Purple Queen, galur GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23 dan PQxGK-1-12-29 dan varietas Lebat 3. Sedangkan tetua Gogo Kuning dan Gilik Ijo memiliki bentuk bagian ujung tumpul.



Gambar 32. Bentuk Bagian Ujung Polong (a) runcing menuju tumpul dan (b) tumpul

p. Panjang Paruh Polong

Menurut Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan Buncis, panjang paruh polong digolongkan menjadi tiga notasi antara lain (3) pendek, (5) sedang dan (7) panjang. Berdasarkan Tabel 10, tetua Purple Queen, Gilik Ijo, galur GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23 memiliki panjang paruh kategori panjang. Tetua Gogo Kuning dan galur PQxGK-1-12-29 memiliki panjang paruh dengan ukuran sedang. Sedangkan varietas Lebat 3 memiliki ukuran panjang paruh pendek.

q. Lengkungan Paruh Polong

Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan Buncis menggolongkan lengkungan paruh polong menjadi lima notasi antara lain: (1) tidak ada atau sangat lemah, (3) lemah, (5) sedang, (7) kuat dan (9) sangat kuat. Pada Tabel 10 diketahui bahwa terdapat keragaman lengkungan paruh polong. Lengkungan paruh dengan notasi sangat lemah didapati pada galur GIXPQ-12-2-18. Lengkungan paruh bernotasi lemah didapati pada tetua Purple Queen dan varietas Lebat 3. Sedangkan lengkungan paruh bernotasi sedang didapati pada tetua Gogo Kuning, Gilik Ijo dan galur GIXPQ-35-11-23. Berikut perbedaan lengkungan paruh ditampilkan dalam gambar.



Gambar 33. Lengkungan Paruh Polong (a) sangat lemah (b) lemah dan (c) sedang

r. Tekstur Permukaan Polong

Berdasarkan Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan Buncis, tekstur permukaan polong dibedakan menjadi tiga notasi yaitu (3) licin, (5) agak kasar dan (7) kasar. Tekstur dapat diidentifikasi dengan indera peraba. Tekstur permukaan antara galur satu dengan galur lainnya memiliki keragaman. Buncis berpolygon ungu memiliki tekstur

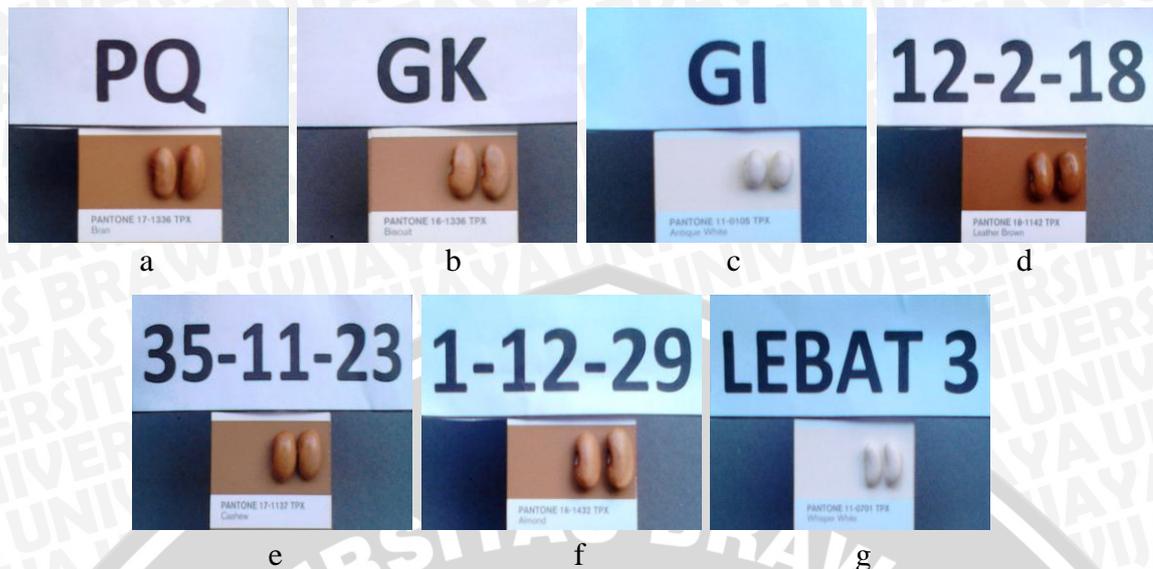
polong lebih kasar bila dibandingkan tekstur permukaan buncis berpolong hijau. Data kualitatif keragaman tekstur permukaan polong dapat dilihat pada Tabel 10, dimana tetua Purple Queen, galur GIXPQ-12-2-18, PQxGK-1-12-29 dan varietas Lebat 3 memiliki tekstur permukaan licin. Galur GIXPQ-35-11-23 memiliki tekstur permukaan agak kasar. Sedangkan tetua Gogo Kuning dan Gilik Ijo memiliki tekstur permukaan kasar. Kasar halusnya tekstur permukaan polong berpengaruh pada saat konsumsi. Pada umumnya konsumen rumah tangga lebih menyukai buncis bertekstur halus. Namun pada kenyataannya, buncis berpolong ungu memiliki tekstur polong yang masih kasar dan berserat.

s. Warna Biji

Tabel 11. Penampilan karakter kualitatif biji

No.	Galur	Warna Biji	Bentuk Biji
1.	Purple Queen	Bran (Pantone 17-1336 TPX)	Elips
2.	Gogo Kuning	Biscuit (Pantone 16-1336 TPX)	Elips
3.	Gilik Ijo	Antique White (Pantone 11-0105 TPX)	Membulat sampai elips
4.	GI x PQ-12-2-18	Leather Brown (Pantone 18-1142TPX)	Membulat sampai elips
5.	GI x PQ-35-11-23	Cashew (Pantone 17-1137 TPX)	Membulat sampai elips
6.	PQ x GK-1-12-29	Almond (Pantone 16-1432 TPX)	Elips
7.	Lebat 3	Whisper White (Pantone 11-0701 TPX)	Bentuk Ginjal

Warna biji dapat diidentifikasi dengan menggunakan RHS *colorchat*. Warna biji pada tiap-tiap galur pada umumnya memiliki warna coklat untuk biji buncis berpolong ungu dan biji berwarna putih pada buncis berpolong hijau. Keragaman warna biji tiap galur dapat dilihat pada Tabel 11. Berdasarkan pengamatan menggunakan RHS *colorchart*, galur generasi F₆ GIXPQ-12-2-18, GIXPQ-35-11-23 dan PQxGK-1-12-29 memiliki warna biji berturut-turut Leather Brown, Cashew dan Almond. Galur tetua Purple Queen, Gogo Kuning dan Gilik Ijo memiliki warna biji berturut-turut Bran, Biscuit dan Antique White. Sedangkan varietas pembanding yaitu Lebat 3 memiliki warna biji Whisper White.



Gambar 34. Warna Biji (a) purple queen (b) gogo kuning (c) gilik ijo, (d) GIXPQ 12-2-18, (e) GIXPQ-35-11-23, (f) PQxGK-1-12-29 dan (g) Lebat 3

t. Bentuk Biji

Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan Buncis membagi bentuk biji buncis menjadi empat notasi meliputi (1) membulat, (2) membulat sampai elips, (3) elips dan (4) bentuk ginjal. Bentuk biji tiap-tiap galur berbeda. Keragaman bentuk biji pada galur buncis generasi F_6 dapat dilihat pada Tabel 11. Terdapat kesamaan bentuk biji pada tetua Purple Queen, Gogo Kuning dan galur PQxGK-1-12-29 yakni biji berbentuk elips. Sedangkan pada tetua Gilik Ijo, galur GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23 memiliki bentuk biji membulat sampai elips. Bentuk biji bentuk ginjal hanya dimiliki oleh varietas pembanding yaitu Lebat 3.



Gambar 35. Bentuk Biji (a) purple queen (b) gogo kuning (c) gilik ijo, (d) G1xPQ 12-2-18, (e) G1xPQ-35-11-23, (f) PQxGK-1-12-29 dan (g) Lebat 3

4.2 PEMBAHASAN

4.2.1 Karakter Kuantitatif

Karakter kuantitatif adalah karakter yang bersifat deskriptif dan lebih banyak membutuhkan analisa. Dari hasil perhitungan dapat diketahui hubungan sebab akibat antar perlakuan yang menunjukkan hubungan variabel. Untuk menganalisa karakter kuantitatif perlu dilakukan pengumpulan data dan hasil analisis untuk mendapatkan informasi yang harus disimpulkan. Karakter yang dikendalikan oleh banyak gen yang masing-masing memiliki pengaruh kecil pada karakter tersebut.

Berdasarkan ragam ANOVA, hasil penampilan galur buncis berpolong ungu pada sembilan karakter kuantitatif meliputi: umur awal berbunga, umur panen segar, umur panen kering, jumlah cluster per tanaman, jumlah polong per tanaman, panjang polong, diameter polong, bobot per polong dan bobot polong per tanaman menunjukkan hasil berbeda nyata dan perlu dilanjutkan dengan uji BNJ taraf kepercayaan 5%. Hasil berbeda nyata menunjukkan adanya keragaman genetik antar karakter dan perlakuan. Perlakuan antar galur memiliki nilai keragaman yang berbeda.

Galur generasi F_6 memiliki umur berbunga lebih cepat bila dibandingkan tetua dan varietas pembanding. Pengamatan umur berbunga dilakukan saat presentase bunga muncul 50% dalam satu plot ulangan. Umur berbunga galur generasi F_6 (GIXPQ-12-2-18, GIXPQ-35-11-23 dan PQxGK-1-12-29) berkisar antara 39 - 40 HST. Sedangkan tetua Gogo Kuning memiliki kecepatan umur berbunga paling lambat yakni 53 HST. Kecepatan umur berbunga dipengaruhi oleh sifat genetik dari tanaman. Seperti yang dituturkan Nurtjahjaningsih *et al.*, (2012) bahwa proses pembungaan dipengaruhi oleh faktor internal seperti genetik dan fitohormon, dan faktor lingkungan seperti intensitas cahaya matahari dan unsur hara. Tanaman dianggap telah berbunga apabila bunga telah mekar sempurna. Bunga yang terbentuk akan mempengaruhi jumlah polong yang terbentuk, sehingga akan mempengaruhi berat basah polong, berat basah biji dan berat kering biji (Hardjowigeno, 1995).

Umur panen pada tanaman sangat erat hubungannya dengan umur berbunga sehingga dapat diketahui berapa lama suatu varietas melakukan pengisian biji dan mencapai saat panen. Umur panen segar dan umur panen kering atau panen benih dihitung dalam hitungan HST. Semakin cepat tanaman dari tiap galur berbunga maka semakin cepat pula umur panen. Menurut Syukur *et al.*, (2012), karakter umur panen merupakan salah satu karakter yang digunakan untuk mengukur keunggulan suatu varietas. Varietas yang diinginkan adalah varietas yang memiliki umur panen lebih awal (genjah). Berdasarkan hasil pengamatan (Tabel 4), galur GIXPQ-12-2-18 dan tetua Purple Queen memiliki umur panen genjah bila dibandingkan dengan galur-galur lainnya. Sedangkan tetua Gilik Ijo memiliki umur panen segar lebih lambat bila dibandingkan tetua dan galur F_6 lainnya.

Umur panen segar dapat mempengaruhi umur panen kering. Semakin cepat umur panen segar maka semakin cepat umur panen kering (Tabel 4). Umur panen segar varietas pembanding Lebat 3 memiliki nilai umur panen kering lebih cepat dibandingkan galur – galur generasi F₆. Ada faktor yang menyebabkan varietas pembanding memiliki waktu panen kering yang lebih cepat diantaranya faktor genetik dan lingkungan. Menurut Syukur *et al.*, (2012) karakter kuantitatif pada tanaman dikendalikan oleh banyak gen yang masing-masing memberi pengaruh kecil pada karakter itu. Karakter ini banyak dipengaruhi oleh lingkungan.

Karakter kuantitatif jumlah cluster per tanaman berkaitan dengan jumlah polong yang dihasilkan tiap tanaman. Kegagalan pembentukan polong dapat disebabkan adanya faktor lingkungan seperti curah hujan tinggi, angin maupun kesalahan manusia yang dapat menyebabkan bunga rontok dan gagal pada fase pembentukan polong.

Berdasarkan hasil uji lanjutan, semua galur memiliki nilai sama rata pada karakter jumlah cluster per tanaman, namun memiliki nilai berbeda pada karakter jumlah polong per tanaman. Galur GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23 memiliki jumlah polong lebih banyak dibandingkan galur-galur lainnya. Kemampuan tanaman dalam menghasilkan polong dipengaruhi faktor genetik maupun faktor lingkungan. Crowder (1997) menyatakan bahwa gen yang berperan pada penampakan sifat kuantitatif sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Walaupun beberapa faktor lingkungan dapat dikendalikan seperti suhu, air, unsur hara dan sinar matahari.

Karakter jumlah polong, panjang polong dan diameter polong memiliki pengaruh berbeda nyata pada berat per polong dan berat polong per tanaman. Semakin banyak jumlah polong, semakin panjang ukuran polong (cm) dan semakin besar diameter polong (cm) maka semakin besar nilai berat polong (gram). Somaatmadja (1993) menyatakan bahwa banyaknya polong dan biji per polong yang terbentuk ditentukan oleh faktor pembungaan dan lingkungan yang mendukung pada saat pengisian polong. Berdasarkan Tabel 4 varietas pembanding Lebat 3 memiliki nilai panjang polong, diameter polong dan berat per polong terbesar bila dibandingkan dengan tetua dan galur generasi F₆. Hal ini

mempengaruhi bobot polong per tanaman dimana Lebat 3 memiliki nilai bobot total polong paling berat.

4.2.2 Nilai KKG, KKF dan Heritabilitas

Keberhasilan program pemuliaan tanaman sangat tergantung oleh tersedianya keragaman genetik dan lingkungan. Keragaman sebagai akibat faktor lingkungan dan keragaman genetik umumnya berinteraksi satu dengan yang lainnya dalam mempengaruhi penampilan fenotipe tanaman. Hadiati (2003) menuturkan semakin tinggi keragaman genetik yang dimiliki akan semakin besar peluang keberhasilan bagi program pemuliaan tanaman. Disamping itu, keragaman genetik yang tinggi juga dapat meningkatkan respon seleksi karena respon seleksi berbanding lurus dengan keragaman genetik. Menurut Bahar dan Zen (1993) koefisien keragaman genetik digunakan untuk mengukur keragaman genetik suatu sifat tertentu dan untuk membandingkan keragaman genetik berbagai sifat tanaman.

Nilai koefisien keragaman genotip (KKG) dan koefisien keragaman fenotip (KKF) dalam galur disajikan dalam Tabel 5, Tabel 6 dan Tabel 7. Menurut Moedjiono dan Mejaya (1994), kriteria KKG relatif yaitu: rendah (0% - 25%), agak rendah (25% - 50%), cukup tinggi (50% - 75%), dan tinggi (75% - 100%). Nilai KKG dan KKF yang didapat tidak berbeda jauh pada tiap karakter yang diamati hal ini disebabkan keragaman fenotip dipengaruhi oleh keragaman genetik dan lingkungan. Nilai KKG dan KKF dalam galur (G1xPQ-12-2-18 dan G1xPQ-35-11-23 dan PQxGK-1-12-29) tergolong rendah terdapat pada karakter umur berbunga, jumlah cluster per tanaman, jumlah polong per tanaman, umur panen segar, umur panen kering dan panjang polong. Sedangkan nilai KKG dan KKF dengan kategori agak rendah terdapat pada karakter diameter polong, bobot per polong dan bobot polong per tanaman. Martono (2004) mengungkapkan karakter dengan kriteria KKG relatif rendah dan agak rendah digolongkan sebagai karakter dengan keragaman genetik sempit sedangkan karakter dengan kriteria KKG relatif cukup tinggi dan tinggi digolongkan sebagai karakter dengan keragaman genetik luas. Berdasarkan hasil perhitungan notasi dalam galur, dapat disimpulkan bahwa keragaman genetik antar galur termasuk dalam keragaman genetik sempit. Keragaman genetik sempit mendandakan bahwa terdapat

keseragaman galur-galur buncis generasi F₆. Trustinah dan Iswanto (2013) menjelaskan apabila ragam genetik sempit, maka individu dalam populasi cenderung seragam, sehingga seleksi untuk perbaikan sifat menjadi kurang efektif.

Selain nilai KKG dan KKF, nilai heritabilitas juga mempengaruhi keberhasilan pemuliaan tanaman. Heritabilitas merupakan parameter genetik yang digunakan untuk mengukur kemampuan suatu genotip dalam populasi tanaman dalam mewariskan karakter yang dimilikinya. Nilai duga heritabilitas menunjukkan apakah sesuatu karakter dikendalikan oleh faktor genetik atau faktor lingkungan, sehingga dapat diketahui sejauh mana karakter tersebut dapat diturunkan ke keturunan selanjutnya (Lestari *et al.*, 2006). Heritabilitas dari sifat sifat yang diamati ditunjukkan pada Tabel 5. Nilai heritabilitas berkisar antara 0 dan 1. Mangoendidjojo (2003) membagi nilai heritabilitas menjadi tiga kriteria yaitu: kriteria tinggi bila nilai $h^2 > 0.5$, kriteria sedang bila nilai h^2 terletak diantara 0.2 – 0.5 dan kriteria rendah bila nilai $h^2 < 0.2$. Penggunaan heritabilitas sangat berguna untuk melihat nilai relatif dari seleksi yang dilakukan berdasarkan ekspresi fenotipik dari karakter-karakter yang berbeda (Safari *et al.*, 2011).

Poespodarsono (1988) menyatakan makin tingginya nilai heritabilitas suatu sifat makin besar pengaruh genetiknya dibanding lingkungan. Menurut Hadiati *et al.*, (2003) bahwa tingginya nilai duga heritabilitas menunjukkan pengaruh lingkungan terhadap pewarisan sifat sangat kecil sehingga seleksi lebih efektif dan efisien untuk dilakukan pada generasi awal. Nasir (1999) juga menuturkan bahwa tingginya nilai heritabilitas dalam arti luas untuk karakter agronomi ini diduga disebabkan oleh relatif homogenya lokasi percobaan dan relatif kecilnya perbedaan antar plot percobaan baik dalam blok maupun antar blok itu sendiri.

Nilai heritabilitas dalam galur tergolong rendah. Nilai heritabilitas tertinggi terdapat pada galur GIXPQ-12-2-18 yaitu karakter diameter polong dengan nilai 49%. Sedangkan galur yang memiliki nilai heritabilitas terendah adalah galur GIXPQ-35-11-23 yaitu karakter jumlah polong per tanaman yaitu sebesar dengan nilai 1%. Machfud dan Sulistyowati (2009) menjelaskan bahwa heritabilitas akan memberi gambaran suatu karakter dipengaruhi oleh faktor

genetik atau lingkungan, yang dapat digunakan untuk mengetahui hubungan genetik antara tetua dengan keturunan yang dihasilkan. Wicaksana 2001; Rachmadi *et al.*, (1990) juga menjelaskan bahwa karakter yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi menunjukkan bahwa faktor genetik lebih dominan terhadap karakter yang ditampilkan tanaman karena faktor genetiknya memberi sumbangan yang lebih besar daripada faktor lingkungan dan seleksi terhadap karakter tersebut dapat dimulai pada generasi awal.

Nilai KKG dan KKF menjadi suatu indikasi nilai heritabilitas. Apabila heritabilitas tinggi, maka faktor genetik lebih berperan terhadap suatu penampilan karakter. Namun bila nilai heritabilitas rendah, maka faktor lingkungan lebih berperan pada suatu penampilan karakter. Berdasarkan hasil, nilai heritabilitas dalam galur adalah rendah, maka faktor lingkungan lebih berperan daripada faktor genetik. Namun ada juga karakter yang memiliki nilai heritabilitas tinggi. Moedjiono *et al.*, (1994) menjelaskan bahwa variabel dengan nilai heritabilitas tinggi mencerminkan keterlibatan faktor genetik yang lebih besar dibandingkan faktor lingkungan dalam ekspresi fenotipnya, bila suatu sifat yang diuji memiliki nilai heritabilitas serta koefisien genetik yang cukup tinggi akan memberikan peluang terhadap perbaikan genetik melalui seleksi.

4.2.3 Karakter Kualitatif

Pada karakter kualitatif ada 20 karakter yang diamati pada 3 tetua, 3 galur buncis generasi F₆ dan varietas pembanding Lebat 3 meliputi: tipe pertumbuhan, warna batang, warna hijau daun, kerutan daun, ukuran anak daun terminal, bentuk anak daun terminal, ujung anak daun terminal, ukuran braktea bunga, warna standard bunga, warna sayap bunga, warna dasar polong, intensitas warna dasar polong, derajat kelengkungan polong, bentuk lengkungan polong, bentuk bagian ujung polong, panjang paruh polong, lengkungan paruh polong, tekstur permukaan polong, warna biji dan bentuk biji (Departemen Pertanian, 2007)

Karakter warna hijau daun 3 tetua, 3 galur buncis generasi F₆ dan varietas pembanding Lebat 3 memiliki keragaman. Ketiga tetua (Purple Queen, Gogo Kuning da Gilik Ijo) masing-masing memiliki notasi warna hijau daun yang berbeda yakni secara berurutan notasi (5) sedang, (9) sangat gelap dan (3) muda.

Pada ketiga galur F_5 terpilih GIXPQ-12-2-18, GIXPQ-35-11-23 dan PQxGK-1-12-29 terdapat 2 notasi warna hijau daun yaitu gelap dan sedang. Sedangkan pada varietas pembanding Lebat 3 warna hijau daun adalah muda. Salah satu galur dari tetua memiliki keunikan, tetua Gogo Kuning memiliki notasi warna hijau daun tertinggi bila dibandingkan dengan galur lainnya yaitu dengan keterangan warna sangat gelap. Pada ketiga galur generasi F_6 , warna hijau daun dengan notasi tertinggi didapati pada galur GIXPQ-12-2-18 dengan keterangan warna gelap. Sedangkan warna daun pada tetua Gilik Ijo memiliki persamaan dengan warna hijau daun varietas Lebat 3 yakni dengan notasi 3, warna hijau daun muda.

Terdapat keseragaman karakter warna bunga 2 tetua, 3 galur buncis generasi F_6 dan 1 dimana bunga didominasi oleh warna ungu. Namun hanya tetua Gilik Ijo dan varietas Lebat 3 yang memiliki warna bunga putih. Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan Buncis telah membagi warna bunga dan warna sayap bunga menjadi 3 notasi yaitu putih, merah muda dan ungu. Warna bunga akan mempengaruhi warna sayap bunga. Pada umumnya warna bunga ungu memiliki warna sayap ungu juga. 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. Syukur *et al.*, (2012) menyatakan bahwa karakter kualitatif seperti warna bunga, bentuk polong, dan warna polong dikendalikan oleh gen sederhana (satu atau dua gen) dan tidak atau sedikit sekali dipengaruhi lingkungan.

Warna bunga yang dihasilkan mempengaruhi warna polong yang dihasilkan. Bunga dengan warna ungu menghasilkan warna polong ungu, sedangkan bunga berwarna putih menghasilkan polong hijau. Warna polong pada populasi galur buncis berpolong ungu generasi F_6 menunjukkan dominansi warna polong ungu yang diturunkan dari tetua introduksi. Tetua Purple Queen, Gogo Kuning dan Gilik Ijo memiliki intensitas warna polong lebih gelap bila dibandingkan dengan galur – galur generasi F_6 dan varietas pembanding.

Selain dari warna, kualitas polong juga dapat dilihat dari bentuk polong. Bentuk polong yang baik adalah bentuk lurus, sedangkan polong yang

melengkung dengan sempurna dapat menurunkan kualitas polong tersebut. Pada tiap-tiap galur ditemui bentuk polong normal, dimana lengkungan sangat lemah.

Selain bentuk polong, kualitas polong dapat diamati dari pengamatan kaulitatif tekstur polong. Tekstur polong dapat mempengaruhi rasa. Dua dari tiga tetua memiliki keunikan tekstur bila dibandingkan dengan galur lain dan varietas lokal. Tetua Gogo Kuning dan Gilik Ijo memiliki tekstur polong kasar. Namun pada tetua Purple Queen tekstur polong lebih halus yaitu dengan notasi 3, licin. Galur- galur generasi F_6 kecuali galur GIXPQ-35-11-23 memiliki tekstur polong yang sama dengan tekstur polong tetua Purple Queen yaitu licin. Sedangkan galur GIXPQ-35-11-23 memiliki tekstur polong agak kasar.

Warna biji pada buncis memiliki variasi dilihat dengan menggunakan RHS *colorchart*. Buncis berpolong ungu memiliki biji berwarna coklat sedangkan galur berpolong hijau memiliki warna biji putih. Warna biji yang dihasilkan dipengaruhi oleh gen. Bentuk biji yang dihasilkan masing-masing galur memiliki keragaman. Biji pada tetua Purple Queen, Gogo Kuning dan galur PQxGK-1-12-29 berbentuk elips. Sedangkan tetua Gilik Ijo, galur GI x PQ-12-2-18 dan GI x PQ-35-11-23 memiliki bentuk biji membulat sampai elips. Bentuk biji bentuk ginjal hanya dimiliki oleh varietas pembanding Lebat 3. Bentuk biji yang dihasilkan dipengaruhi oleh genetik tanaman.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Penampilan karakter kuantitatif dan kualitatif galur buncis generasi F_6 menunjukkan keseragaman. Nilai Koefisien Keragaman Genotip (KKG) dan nilai Koefisien Keragaman Fenotip (KKF) dalam galur menunjukkan kriteria rendah dan agak rendah. Kriteria rendah dan agak rendah menandakan adanya keragaman yang sempit yang berarti keragaman dalam galur sudah dikatakan seragam. Nilai KKG dan KKF dapat dijadikan sebagai indikasi nilai heritabilitas. Nilai heritabilitas dalam galur tergolong rendah, meskipun terdapat beberapa karakter yang memiliki nilai heritabilitas tinggi. Heritabilitas pada ketiga galur dipengaruhi oleh lingkungan dan juga genetik. Karakter dan sifat galur buncis generasi F_6 dapat diturunkan pada generasi selanjutnya dengan sifat seragam. Hal ini dikarenakan nilai KKG dan KKF pada setiap karakter yang diamati menunjukkan nilai yang tergolong rendah dan seragam meskipun heritabilitas tinggi.

5.2 SARAN

- Perlu dilakukan penelitian lanjutan tanaman buncis berpolong ungu di dataran rendah terkait peningkatan kualitas dan kuantitas polong buncis.
- Galur G1xPQ-12-2-18 dapat dijadikan bahan tetua persilangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 2016^a. http://www.spt01.tripod.com/kacang_buncis.htm, (Online). Diakses tanggal 12 Januari 2016.
- Anonymous, 2016^b. Varietas-varietas Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Yang Telah Dilepas Oleh Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung. (Online) Diakses tanggal 12 Januari 2016.
- Anonymous, 2016^c. Sentra Informasi Iptek, 2008. Buncis. <http://www.ipitek.net.id/ind/teknologi-Pangan/index.php?mnu=2&id=298>. (Online) Hal: 1-5. Diakses pada tanggal 14 Januari 2016.
- Anonymous, 2016^d. <http://www.plantamor.com/spetail.php?recid=982>, 2008. Buncis (*Phaseolus vulgaris* L). (Online). Diakses pada 12 Januari 2016.
- Anonymous, 2016^e. <http://id.wikipedia.org>, 2010. (Online) Diakses tanggal 12 Januari 2016.
- Anonymous, 2016^f. <http://blog.ub.ac.id/uliistimewa/2012/04/11/seleksi-populasi-bersegregasi/> (Online) Diakses tanggal 12 Januari 2016.
- Ashari, Semeru. 1995. Holtikultura Aspek Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta. pp 210-215.
- Bahar, H., dan S., Zen 1993. Parameter Genetik Pertumbuhan Tanaman, Hasil dan Komponen Hasil Jagung. Zuriat. 4(1): 4-7.
- Bangun, E., A., Jamil., D., Harahap, dan M., Nur H. I, 2001. Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Hasil Buncis di Dataran Medium Tapanuli Selatan. Balai Pengkajian Teknogi Pertanian Sumatera Utara, Monograf, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. pp 335-337.
- Cahyono, 2007. Kacang Buncis, Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Kanisius. Yogyakarta. p.9-125.
- Crowder, L.,V., 1997. Pemuliaan Tanaman. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 43pp.
- Decoteau, D.R, 2000. Vegetable Crops. The Pennsylvania State University. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ 07458. p.343-351.
- Departemen Pertanian RI, 2007. Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan. Pusat Perlindungan Varietas Tanaman. p.6-13.

- Gomez, K.A., and A. A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian edisi Ke 2*. UI Press. Jakarta. p.698
- Hadiati, S., H.K., Murdaningsih., dan N., Rostini. 2003. Parameter Karakter Komponen Buah Pada Beberapa Aksesori Nanas. *Zuriat*. 14(2): 53-58.
- Hardjowigeno, S. 1995. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Kasno, A. 1999. *Pendugaan Parameter Genetik Sifat-sifat Kualitas Kacang Panjang pada Beberapa Lingkungan Tumbuh dan Penggunaannya Dalam Seleksi*. Fakultas Pertanian IPB. Bandung.
- Lestari, A. D., W., Dewi, W. A. Qosim, M. Rahardja, N. Rostini, R. Setiamihardja. 2006. Variabilitas Genetik dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil dan Hasil Lima Belas Genotip Cabai Merah. *Zuriat*. 17(1): 94-102.
- Machfud, M dan E. Sulistyowati. 2009. Pendugaan Aksi Gen dan Daya Waris Ketahanan Kapas terhadap *Amrasca biguttula*. *Jurnal Littri* Vol. 15(3): 131-138.
- Makmur, A., 1992. *Pengantar Pemuliaan Tanaman*. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Mangoendidjojo. W. 2003. *Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman*. Kanisius. Yogyakarta.
- Martono, B. 2004. Keragaman Aktivitas Ekstrak Biji Bengkuang Terhadap Ulat Krop Kubis, *Crocidolomia Pavonana* (F.), *Bionatura, Journal of life and Physical Sciences*.
- Moedjiono dan M.J., Mejaya. 1994. Variabilitas Genetik Beberapa Karakter Plasma Nutfah Jagung. *Zuriat* 5.
- Nainggolan, P., 2001. *Sayuran Unggulan Di Lahan Kering Dataran Tinggi Sumatera Utara dan Arah Teknologi*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara, Monograf, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. p.63-65.
- Nasir, M. 1999. Heritabilitas dan Kemajuan Genetik Harapan Karakter Agronomi Tanaman Lombok (*Capsicum annum* L.). *Habitat* 11 (109): 1-7.
- Nurtjahjaningsih ILG, Widyatmoko, P. Sulistyawati dan A. Rimbawanto. 2012. Screening penanda mikrosatelit *Shorea curtisii* terhadap jenis-jenis *Shorea* penghasil tengkawang. *J Pemuliaan Tanaman Hutan* 6: 49-56.
- 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.

- Pinilih, J. 2005. Pewarisan Sifat Warna Bunga Ukuran Polong dan Bobot Polong pada Persilangan Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Kultivar Richgreen dengan Flo. Agrosains. p 11-22.
- Pitojo, 2004. Seri Penangkaran: Benih Buncis. Kanisius. Yogyakarta. p.12-15.
- Poehlman, J.M., and D.A. Sleeper. 1995. Breeding Field Crops. Iowa State University Press. USA.
- Prajitno, D. H. M., A. Purwanto, dan Tamrin. 2002. Keragaman Genotip Salak Lokal Sleman. Habitat 8(1): 57-65.
- Purwanto, 2005. Pengaruh Asal Serbuk Sari dan Cara Penyimpanan terhadap Viabilitas Serbuk Sari Salak. Jurnal Agrivita Vol. 27 (1). Fakultas Pertanian Unibraw Malang.
- Purwanto, A., E. Ambarwati dan F. Setyaningsih. 2005. Kekerabatan Antar Angrek Spesies Berdasarkan Sifat Morfologi Tanaman dan Bunga. Ilmu Pertanian. Vol 12 1 (2005): 1-11.
- Rachmadi, M., N. Hermiati, A. Baihaki, dan R. Setiamiharja. 1990. Variasi Genetik dan Heritabilitas Komponen Hasil dan Hasil Galur Harapan Kedelai. Zuriat 1(1): 48-51.
- Rahmawati, 2015. Penampilan 11 Galur Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) F₅ Berdaya Hasil Tinggi dan Berpolong Ungu. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Rubatzky, V. E. dan M. Yamaguchi, 1997. Sayuran Dunia 2 Prinsip, Produksi, dan Gizi. ITB. Bandung.
- Rubyogo, J.C., S., Louise dan A., Teshale. 2004. Pendekatan Baru Guna Memfasilitasi Akses Petani pada Benih Buncis. Ciat-Pabra Seed System Specialist. P.O Box 158, Lilongwe, Malawi. p.30-33.
- Rukmana, R. 1994. Bertanam Buncis. Kanisius. Yogyakarta.
- Setiawan, A. I, 1993. Sayuran Dataran Tinggi dan Pengaturan Panen. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Silalahi, A. 2010. Seleksi Massa Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L.Merill) Terhadap Radiasi Sinar Gamma Pada Turunan Kedua. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Sitompul, S. M. dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. UGM Press. Yogyakarta.

- Soegianto, A., dan S. L Purnamaningsih. 2014. Perakitan Varietas Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Berdaya Hasil Tinggi dengan Sifat Warna Polong Ungu dan Kuning. Seminar Nasional PERIPI Jember.
- Somaatmadja, S. 1993. Sumber Daya Nabati Asia Tenggara I. Kacang-kacangan.
- Stansfield, W. D., 1991. Genetika. Alih Bahasa M. Affandi dan L. T. Hardy. Erlangga. Jakarta.
- Syukur. M., Sujiprihati. Yunianti. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Trustinah dan R. Iswanto. 2013. Keragaman Bahan Genetik Galur Kacang Hijau. p 465-472. Dalam A.A. Rahmiana, E. Yusnawan, A. Taufiq, Sholihin, Suharsono, T. Sundari, dan Hermanto (eds.) Prosiding Inovasi Teknologi dan Kajian Ekonomi Komoditas Aneka kacang dan Umbi mendukung Empat Sukses Kementan. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 169 pp.
- Welsh, J. R. 2005. Dasar-Dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Erlangga. p.115-118.
- Wicaksana, N. 2001. Penampilan fenotipe dan beberapa parameter genetik 16 genotipe kentang pada lahan sawah. *Zuriat* 12(1): 15-20.
- Wuryaningsih, S., B. Marwoto, dan A. Mintarsih, 2001. Tanggapan Klon Harapan Krisan Pot Terhadap Media Tumbuh Tanpa Tanah. *Balai Penelitian Tanaman Hias, Cianjur. Jurnal Hortikultura* 1(2):76-85.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Varietas Tetua Menurut Oktarisna *et al.*, (2012)

No.	Deskripsi	Purple Quenn	Gogo Kuning	Gilik Hijau
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	25 hst	34 hst
9.	Awal panen polong muda	51 hst	33 hst	39 hst
10.	Awal panen polong kering	88 hst	73 hst	78 hst
11.	Panjang polong	19,5 cm	15,00 cm	17,33 cm
12.	Jumlah biji per polong	8	5	10
13.	Bobot per polong	10.28 g	8.48 g	8.33 g
14.	Bobot polong per tanaman	3004.7 g	2716.65 g	4050 g
15.	Jumlah polong per tanaman	344	258	258
16.	Bobot 1000 biji	312.7 g	359.6 g	334.7 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

Lampiran 2. Deskripsi Varietas Lebat 3 Menurut Pitojo (2004)

Asal Tanaman	: introduksi dari Chia Thai Seed Co. Ltd., Thailand, dikembangkan dari varietas – varietas bersari bebas menjadi varietas unggul
Golongan	: bersari bebas
Tipe pertumbuhan	: merambat
Umur mulai berbunga	: 34 hari
Umur awal panen konsumsi	: 47 hari
Umur akhir panen konsumsi	: 92 hari
Tinggi tanaman	: lebih dari 2 meter
Diameter batang	: 0.7 cm
Warna batang	: hijau
Warna daun	: hijau
Bentuk daun	: segitiga bulat
Warna Mahkota Bunga	: putih
Jumlah polong per tandan	: 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 per tanaman	: 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

Lampiran 3. Perhitungan Pupuk

1. Kebutuhan pupuk NPK Mutiara per tanaman

a. Dosis rekomendasi saat 12 HST = 143 kg ha⁻¹

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan per petak} &= \frac{8.4 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 143 \text{ kg ha}^{-1} \\ &= 0.120 \text{ kg petak}^{-1} \\ &= 120 \text{ g petak}^{-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan/tanaman} &= \frac{120 \text{ g}}{30 \text{ tanaman}} \\ &= 6 \text{ g tanaman}^{-1} \end{aligned}$$

b. Dosis rekomendasi saat 30 HST = 143 kg ha⁻¹

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan per petak} &= \frac{8.4 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 143 \text{ kg ha}^{-1} \\ &= 0.120 \text{ kg petak}^{-1} \\ &= 120 \text{ g petak}^{-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan/tanaman} &= \frac{120 \text{ g}}{30 \text{ tanaman}} \\ &= 6 \text{ g tanaman}^{-1} \end{aligned}$$

c. Dosis rekomendasi saat 45 HST = 143 kg ha⁻¹

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan per petak} &= \frac{8.4 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 143 \text{ kg ha}^{-1} \\ &= 0.120 \text{ kg petak}^{-1} \\ &= 120 \text{ g petak}^{-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan/tanaman} &= \frac{120 \text{ g}}{30 \text{ tanaman}} \\ &= 6 \text{ g tanaman}^{-1} \end{aligned}$$

2. Kebutuhan pupuk ZA per tanaman

a. Dosis rekomendasi ZA saat 12 HST = 70 kg hektar⁻¹

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan per petak} &= \frac{8.4 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 70 \text{ kg ha}^{-1} \\ &= 0.058 \text{ kg petak}^{-1} \\ &= 58 \text{ g petak}^{-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan/tanaman} &= \frac{58 \text{ g}}{30 \text{ tanaman}} \\ &= 1.9 \text{ g tanaman}^{-1} \end{aligned}$$

Lampiran 4. Analisis Ragam

a. Umur Berbunga

ANOVA						
SK	JK	db	KT	F hitung	Nilai P	F tabel
Perlakuan	616,3571	6	102,7262	116,0852	2,15E-13	2,661305 *
Ulangan	1,571429	3	0,52381	0,591928	0,62826	3,159908 tn
Galat	15,92857	18	0,884921			
Total	633,8571	27				

Keterangan: * berbeda nyata dengan Uji F taraf 5%

b. Umur Panen Segar

ANOVA						
SK	JK	db	KT	F hitung	Nilai P	F tabel
Perlakuan	1930,357	6	321,7262	294,8182	5,77E-17	2,661305 *
Ulangan	1,857143	3	0,619048	0,567273	0,643642	3,159908 tn
Galat	19,64286	18	1,09127			
Total	1951,857	27				

Keterangan: * berbeda nyata dengan Uji F taraf 5%

c. Umur Panen Kering

ANOVA						
SK	JK	db	KT	F hitung	Nilai P	F tabel
Perlakuan	998	6	166,3333	105,8485	4,8E-13	2,661305 *
Ulangan	4,964286	3	1,654762	1,05303	0,393401	3,159908 tn
Galat	28,28571	18	1,571429			
Total	1031,25	27				

Keterangan: * berbeda nyata dengan Uji F taraf 5%

d. Jumlah Cluster per Tanaman

ANOVA						
SK	JK	db	KT	F hitung	Nilai P	F tabel
Perlakuan	570,9336	6	95,1556	28,83191	2,7E-08	2,661305 *
Ulangan	14,10107	3	4,700357	1,424197	0,268465	3,159908 tn
Galat	59,40643	18	3,300357			
Total	644,4411	27				

Keterangan: * berbeda nyata dengan Uji F taraf 5%

e. Jumlah Polong per Tanaman

ANOVA							
SK	JK	db	KT	F hitung	Nilai P	F tabel	
Perlakuan	4654,43	6	775,7383	16,90839	1,65E-06	2,661305	*
Ulangan	190,8611	3	63,62036	1,386702	0,278991	3,159908	tn
Galat	825,8201	18	45,8789				
Total	5671,111	27					

Keterangan: * berbeda nyata dengan Uji F taraf 5%

f. Panjang Polong

ANOVA							
SK	JK	db	KT	F hitung	Nilai P	F tabel	
Perlakuan	57,02542	6	9,504236	53,48758	1,68E-10	2,661305	*
Ulangan	1,917667	3	0,639222	3,597392	0,03393	3,159908	tn
Galat	3,198429	18	0,177691				
Total	62,14151	27					

Keterangan: * berbeda nyata dengan Uji F taraf 5%

g. Diameter Polong

ANOVA							
SK	JK	db	KT	F hitung	Nilai P	F tabel	
Perlakuan	0,123243	6	0,02054	25,29912	7,61E-08	2,661305	*
Ulangan	0,002986	3	0,000995	1,225806	0,32921	3,159908	tn
Galat	0,014614	18	0,000812				
Total	0,140843	27					

Keterangan: * berbeda nyata dengan Uji F taraf 5%

h. Bobot per Polong

ANOVA							
SK	JK	db	KT	F hitung	Nilai P	F tabel	
Perlakuan	35,77614	6	5,962689	37,30413	3,36E-09	2,661305	*
Ulangan	0,54723	3	0,18241	1,141203	0,359215	3,159908	tn
Galat	2,877119	18	0,15984				
Total	39,20049	27					

Keterangan: * berbeda nyata dengan Uji F taraf 5%

i. Bobot Polong per Tanaman

ANOVA							
SK	JK	db	KT	F hitung	Nilai P	F tabel	
Perlakuan	137039	6	22839,84	20,64973	3,67E-07	2,661305	*
Ulangan	4912,147	3	1637,382	1,480374	0,25346	3,159908	tn
Galat	19909,08	18	1106,06				
Total	161860,3	27					

Keterangan: * berbeda nyata dengan Uji F taraf 5%



Lampiran 5. Nilai KKG, KKF dan Heritabilitas Buncis Polong Ungu Generasi F₆

a. Karakter Umur Berbunga

GALUR	GI x PQ-12-2-18	GI x PQ-35-11-23	PQ x GK-1-12-29	RAGAM	PQ	GI	GK	LEBAT 3
	39	38	39		38	51	39	42
	38	38	38		38	51	39	42
	39	39	39		38	52	39	42
	38	38	38		39	52	39	42
	39	38	38		39	52	39	42
	38	38	38		39	52	39	42
	39	38	38		39	53	39	43
	39	39	39		39	53	39	43
	38	38	38		39	53	39	43
	38	38	38		39	53	39	43
	39	39	39		39	53	39	43
	38	39	38		39	53	39	43
	39	38	38		39	53	39	43
	39	38	39		39	53	39	43
	38	37	38		39	53	39	43
	39	37	38		39	53	39	43
	39	38	39		39	53	39	43
	38	38	38		39	53	39	43
	39	37	39		39	53	39	43
	38	39	39		39	53	39	43
	37	38	38		39	53	40	43
	38	39	39		39	53	40	43

GALUR	GI x PQ-12-2-18	GI x PQ-35-11-23	PQ x GK-1-12-29	RAGAM	PQ	GI	GK	LEBAT 3
	39	38	38		39	53	40	43
	38	38	39		39	53	40	43
	38	39	39		39	53	40	43
	39	38	38		39	53	40	43
	38	39	38		39	53	40	43
	38	38	39		39	53	40	43
	39	38	39		39	53	40	43
	39	38	39		39	53	40	43
	38	39	38		39	53	40	43
	38	38	38		39	53	40	43
	38	38	37		39	53	40	43
	37	38	38		39	53	40	43
	38	37	39		39	53	42	43
	38	39	39		39	53	42	43
	39	38	37		39	53	42	43
	39	38	38		39	53	42	43
Rata-rata	38,4	38,18	38,35	Rata-rata	0,07	0,27	0,83	0,13
σ^2f	0,35	0,35	0,34	σ^2e	0,32			
σ^2g	0,02	0,03	0,01					
KKG	0,40	0,44	0,27					
KKF	1,54	1,56	1,51					
h^2	6,85	8,03	3,29					

b. Karakter Umur Panen Segar

GALUR	GI x PQ-12-2-18	GI x PQ-35-11-23	PQ x GK-1-12-29	RAGAM	PQ	GI	GK	LEBAT 3
	47	49	63		47	66	62	64
	47	49	64		47	66	62	64
	46	49	64		47	66	62	64
	47	49	63		47	66	62	64
	46	49	64		47	66	62	64
	46	50	65		47	66	62	64
	46	49	64		47	66	62	64
	47	49	64		47	66	62	64
	48	50	65		47	66	62	64
	46	49	64		47	66	62	64
	47	49	65		47	66	62	64
	48	50	63		47	66	62	64
	48	49	64		47	66	62	64
	48	50	64		47	66	62	64
	47	49	64		47	66	62	64
	48	50	64		47	66	62	64
	47	49	63		47	66	62	64
	46	51	64		47	68	62	64
	48	49	64		47	68	62	64
	47	49	65		47	68	62	64
	48	51	66		47	68	64	64
	48	49	64		47	68	64	64
	48	50	66		47	68	64	64

GALUR	GI x PQ-12-2-18	GI x PQ-35-11-23	PQ x GK-1-12-29	RAGAM	PQ	GI	GK	LEBAT 3
	48	49	65		47	68	64	64
	48	49	64		47	68	64	64
	48	50	64		47	68	64	64
	48	51	64		47	68	64	64
	47	51	64		47	68	64	64
	48	49	64		47	68	64	64
	48	49	64		48	68	64	64
	47	50	66		48	68	64	64
	48	51	64		48	68	64	64
	47	51	64		48	68	64	64
	46	49	63		48	68	64	64
	48	50	64		48	68	64	65
	46	50	64		48	68	64	65
	48	49	66		48	68	64	65
	48	49	64		48	68	64	65
	48	51	64		48	68	64	65
Rata-rata	47,32	49,65	64,2	Rata-rata	0,19	1,00	1,03	0,11
σ^2f	0,64	0,64	0,63	σ^2e	0,58			
σ^2g	0,05	0,06	0,04					
KKG	0,48	0,50	0,32					
KKF	1,68	1,62	1,23					
h^2	8,20	9,39	6,79					

c. Umur Panen Kering

GALUR	GI x PQ-12-2-18	GI x PQ-35-11-23	PQ x GK-1-12-29	RAGAM	PQ	GI	GK	LEBAT 3
	93	94	95		94	96	95	91
	95	94	96		94	96	95	91
	93	94	96		94	96	95	91
	94	95	95		94	96	95	91
	94	94	94		94	96	95	91
	93	94	95		94	96	95	91
	94	94	95		94	96	95	91
	94	95	95		94	96	95	91
	95	95	94		94	96	95	91
	93	94	96		94	96	95	91
	93	96	95		94	96	95	91
	95	94	95		94	96	95	91
	93	96	94		94	96	95	91
	94	95	94		94	96	95	91
	94	94	95		94	96	95	91
	93	94	95		94	96	95	91
	94	94	96		94	96	95	92
	93	94	94		94	96	95	92
	93	95	94		94	96	95	92
	93	94	96		94	97	95	92
	94	94	95		94	97	95	92
	93	96	95		94	97	95	92
	94	95	95		94	97	95	92

GALUR	GI x PQ-12-2-18	GI x PQ-35-11-23	PQ x GK-1-12-29	RAGAM	PQ	GI	GK	LEBAT 3
	93	95	95		94	97	95	92
	94	94	94		95	97	95	92
	93	95	95		95	97	95	92
	94	94	96		95	97	95	92
	93	94	94		95	97	95	92
	93	94	95		95	97	95	92
	93	96	95		95	97	95	92
	94	94	96		95	97	95	92
	93	95	95		95	97	95	93
	93	94	95		95	97	96	93
	94	94	94		95	97	96	93
	93	94	95		96	98	96	93
	93	95	94		96	98	96	93
	95	94	95		96	98	96	93
	93	94	95		96	98	96	93
	94	94	94		96	98	96	93
Rata-rata	93,58	94,48	94,88	Rata-rata	0,51	0,49	0,15	0,57
σ^2_f	0,46	0,46	0,47	σ^2_e	0,43			
σ^2_g	0,02	0,03	0,04					
KKG	0,17	0,18	0,21					
KKF	0,72	0,72	0,72					
h^2	5,38	6,43	8,47					

d. Jumlah Cluster per Tanaman

GALUR	GI x PQ-12-2-18	GI x PQ-35-11-23	PQ x GK-1-12-29	RAGAM	PQ	GI	GK	LEBAT 3
	25	26	24		7	9	7	20
	23	21	19		7	9	7	20
	20	24	20		8	10	7	20
	25	22	19		8	10	7	20
	24	24	19		8	10	7	20
	25	22	21		8	10	7	20
	23	25	22		8	10	8	21
	22	21	20		8	10	8	21
	25	21	22		9	10	8	22
	23	23	24		9	10	8	22
	26	21	21		9	10	9	22
	23	24	23		9	10	9	22
	21	21	21		9	10	9	23
	23	25	23		9	10	9	23
	20	23	20		9	10	10	23
	21	21	19		9	10	10	23
	26	25	24		9	10	10	23
	21	21	24		9	10	10	23
	23	21	20		10	11	10	23
	25	21	20		10	11	10	23
	25	23	21		10	11	11	23
	21	26	21		10	11	11	23
	22	23	20		10	11	11	23

GALUR	GI x PQ-12-2-18	GI x PQ-35-11-23	PQ x GK-1-12-29	RAGAM	PQ	GI	GK	LEBAT 3
	26	26	19		11	11	12	23
	24	22	22		11	11	12	23
	23	21	21		11	11	13	23
	22	24	24		11	12	13	23
	23	22	22		11	12	13	23
	21	21	23		11	12	13	23
	26	23	20		11	12	13	23
	24	23	22		11	12	13	23
	24	25	22		12	12	13	23
	22	23	23		12	12	13	23
	24	23	20		12	12	13	23
	24	26	23		12	12	13	23
	25	21	21		12	12	13	23
	23	23	19		12	12	13	23
	24	22	19		14	12	13	24
	21	22	20		14	13	13	24
Rata-rata	23,23	22,80	21,20	Rata-rata	2,97	1,00	5,18	1,37
σ^2_f	3,05	2,88	2,73	σ^2_e	2,63			
σ^2_g	0,42	0,25	0,10					
KKG	2,78	2,19	1,46					
KKF	7,52	7,45	7,79					
h^2	13,70	8,65	3,50					

e. Jumlah Polong

GALUR	GI x PQ-12-2-18	GI x PQ-35-11-23	PQ x GK-1-12-29	RAGAM	PQ	GI	GK	LEBAT 3
	35	33	34		15	20	6	34
	41	49	32		15	20	6	34
	38	45	40		17	20	7	34
	40	47	50		17	20	7	34
	33	46	45		19	20	7	34
	32	47	35		19	20	7	34
	43	32	50		21	20	7	34
	35	39	33		21	20	7	34
	30	40	34		22	21	7	34
	32	46	39		22	21	7	34
	34	34	45		23	22	8	34
	38	45	36		23	22	8	34
	37	50	37		24	24	8	36
	30	48	37		24	24	8	36
	32	51	32		24	24	8	37
	25	48	40		24	24	8	37
	27	50	36		24	24	9	39
	26	48	48		24	24	9	39
	33	47	38		25	26	10	41
	33	45	34		25	26	10	41
	40	48	37		25	27	11	42
	40	54	34		25	27	11	42
	40	47	46		26	28	11	43

GALUR	GI x PQ-12-2-18	GI x PQ-35-11-23	PQ x GK-1-12-29	RAGAM	PQ	GI	GK	LEBAT 3
	37	46	39		27	29	12	43
	32	48	32		27	29	12	43
	30	55	39		28	31	12	44
	30	40	33		28	31	12	44
	30	49	35		29	31	13	46
	28	46	34		29	31	13	46
	38	40	39		30	32	14	47
	36	46	36		30	32	14	47
	37	49	35		30	33	16	47
	43	50	38		30	33	16	47
	41	46	50		32	33	16	47
	31	50	38		32	33	16	47
	21	48	47		32	33	17	47
	29	50	38		32	33	17	47
	34	40	36		32	33	25	47
	30	51	38		32	33	25	47
Rata-rata	33,98	45,88	38,43	Rata-rata	23,47	24,97	21,39	28,56
σ^2_f	26,90	26,93	27,28	σ^2_e	24,60			
σ^2_g	2,30	2,33	2,68					
KKG	4,46	3,33	4,26					
KKF	15,26	11,31	13,59					
h^2	8,53	8,66	9,81					

f. Panjang Polong

GALUR	GI x PQ-12-2-18	GI x PQ-35-11-23	PQ x GK-1-12-29	RAGAM	PQ	GI	GK	LEBAT 3
	11,46	12,77	13,86		10,46	8,07	9,67	14,37
	11,3	9,76	13,28		10,46	8,07	9,67	14,37
	10,89	12,56	11,46		11,27	8,34	10,01	14,47
	11,2	10,24	13,01		11,27	8,34	10,01	14,47
	12,05	9,85	12,06		11,68	8,36	10,16	14,49
	10,3	12,18	12,66		11,68	8,36	10,16	14,49
	11,19	11,28	13,29		11,69	8,51	10,34	14,67
	12,42	10,54	14,01		11,69	8,51	10,34	14,67
	11,53	11,1	13,29		11,72	8,6	10,5	14,76
	11,17	10,17	12,56		11,72	8,6	10,5	14,76
	10,77	11,31	13,39		11,74	8,68	10,61	14,89
	11,21	11,86	13,39		11,74	8,68	10,61	14,89
	10,8	12,95	12,47		11,78	8,74	10,84	15,42
	10,83	10,07	11,92		11,78	8,74	10,84	15,42
	11,18	12,6	12,45		11,89	8,74	11,08	15,45
	11,35	10,45	12,07		11,89	8,74	11,08	15,45
	11,84	10,79	13,3		11,91	8,81	11,1	15,47
	10,88	11,84	12,85		11,91	8,81	11,1	15,47
	11,01	11,61	13,3		11,95	8,98	11,17	15,47
	10,89	11,1	13,06		11,95	8,98	11,17	15,47
	11,67	13,25	11,85		12,21	9,05	11,25	15,47
	10,07	13,84	13,89		12,21	9,05	11,25	15,47
	11,38	10,05	13,31		12,39	9,06	11,34	15,6

GALUR	GI x PQ-12-2-18	GI x PQ-35-11-23	PQ x GK-1-12-29	RAGAM	PQ	GI	GK	LEBAT 3
	11,32	11,08	12,23		12,39	9,21	11,5	15,62
	12,78	10	13,27		12,39	9,21	11,5	15,62
	12,46	11,66	12,65		12,4	9,23	11,5	15,65
	13,1	11,1	12,37		12,4	9,23	11,5	15,65
	11,21	11,45	11,55		12,46	9,34	11,67	15,75
	11,15	11,1	12,87		12,46	9,34	11,67	15,75
	12,26	13,07	13,22		12,46	9,35	11,84	15,82
	10,02	11,3	12,05		12,46	9,35	11,84	15,82
	11,47	13,59	13,21		12,96	9,4	11,84	15,9
	12,12	14,86	11,73		12,96	9,4	11,84	15,9
	10,33	11,12	11,71		13,14	9,52	11,9	16,07
	11,19	12,62	12,45		13,14	9,52	11,9	16,07
	11,97	12,31	12,61		13,15	9,67	12	16,14
	11,5	10,68	12,85		13,15	9,67	12	16,14
	11,2	12,06	12,91		13,17	10,3	12,3	16,3
	12,33	11,26	12,07		13,17	10,3	12,3	16,3
Rata-rata	11,37	11,60	12,72	Rata-rata	0,45	0,27	0,52	0,33
σ^2_f	0,49	1,44	0,44	σ^2_e	0,39			
σ^2_g	0,09	1,04	0,05					
KKG	2,68	8,81	1,68					
KKF	6,13	10,33	5,20					
h^2	19,13	72,68	10,39					

g. Diameter Polong

GALUR	GI x PQ-12-2-18	GI x PQ-35-11-23	PQ x GK-1-12-29	RAGAM	PQ	GI	GK	LEBAT 3
	1,07	1,1	1,04		0,78	0,81	0,8	0,73
	0,84	0,99	1,01		0,78	0,81	0,8	0,73
	0,83	0,97	1,02		0,81	0,82	0,8	0,74
	0,87	0,98	1,08		0,81	0,82	0,8	0,74
	0,84	0,97	0,96		0,83	0,83	0,82	0,74
	1,29	0,98	1,02		0,83	0,83	0,82	0,74
	0,53	1,02	0,89		0,83	0,83	0,83	0,74
	0,82	0,95	0,91		0,83	0,83	0,83	0,74
	0,76	0,98	0,93		0,84	0,83	0,84	0,75
	0,89	0,87	0,86		0,84	0,83	0,84	0,75
	0,87	0,96	0,91		0,84	0,86	0,86	0,75
	0,71	0,94	0,95		0,84	0,86	0,86	0,75
	0,78	0,97	0,96		0,86	0,86	0,87	0,76
	0,88	0,95	0,9		0,86	0,86	0,87	0,76
	0,93	0,96	0,95		0,87	0,87	0,89	0,76
	0,58	0,96	0,95		0,87	0,87	0,89	0,76
	0,8	1,2	1,06		0,88	0,88	0,89	0,76
	0,54	0,94	1,21		0,88	0,88	0,89	0,76
	0,68	0,89	0,97		0,89	0,89	0,9	0,76
	0,88	0,76	0,91		0,89	0,89	0,9	0,76
	0,82	0,96	1,06		0,89	0,89	0,91	0,76
	0,83	0,99	0,94		0,89	0,89	0,91	0,76
	0,79	1,05	1,04		0,9	0,9	0,91	0,77

GALUR	GI x PQ-12-2-18	GI x PQ-35-11-23	PQ x GK-1-12-29	RAGAM	PQ	GI	GK	LEBAT 3
	0,83	0,92	1,02		0,93	0,91	0,91	0,77
	0,67	1,06	0,98		0,93	0,91	0,91	0,77
	1,26	1,1	1,01		0,94	0,91	0,92	0,78
	0,75	0,78	1,09		0,94	0,91	0,92	0,78
	0,97	0,96	1,02		0,95	0,91	0,93	0,78
	0,56	0,92	1,09		0,95	0,91	0,93	0,78
	0,86	0,99	1,04		0,96	0,94	0,97	0,79
	0,87	0,94	0,97		0,96	0,94	0,97	0,79
	0,67	0,99	1,04		0,99	0,94	0,98	0,79
	0,85	1,04	1,08		0,99	0,94	0,98	0,79
	0,76	0,87	0,97		1	0,94	0,98	0,79
	0,57	1,09	1,02		1	0,94	0,98	0,79
	0,59	1,2	1,04		1,01	0,95	1	0,8
	0,7	0,84	0,9		1,01	0,95	1	0,8
	0,60	0,98	0,83		1,08	1	1,01	0,81
	0,91	1,1	0,97		1,08	1	1,01	0,81
Rata-rata	0,80	0,98	0,99	Rata-rata	0,0058	0,0025	0,0041	0,0005
σ^2_f	0,03	0,01	0,01	σ^2_e	0,0032			
σ^2_g	0,03	0,01	0,00					
KKG	19,99	7,34	4,87					
KKF	21,22	9,35	7,51					
h^2	88,78	61,55	42,10					

h. Bobot Per Polong

GALUR	GI x PQ-12-2-18	GI x PQ-35-11-23	PQ x GK-1-12-29	RAGAM	PQ	GI	GK	LEBAT 3
	5,92	5,31	6,31		5,17	3,97	3,3	5,97
	6,58	4,99	5,99		5,17	3,97	3,3	5,97
	5,86	5,37	6,37		5,45	4,55	3,47	6,58
	5,85	6,4	6,4		5,45	4,55	3,47	6,58
	6,49	4,83	6,83		5,67	4,59	3,67	6,96
	6,45	8,9	5,9		5,67	4,59	3,67	6,96
	6,3	5,4	6,1		5,75	4,63	3,83	7,53
	5,33	6,45	6,45		5,75	4,63	3,83	7,53
	5,12	8,95	5,95		5,82	4,65	4,13	7,54
	5,58	8,6	6,6		5,82	4,65	4,13	7,54
	5,53	5,62	6,2		6,06	4,66	4,23	7,55
	5,82	4,79	6,67		6,06	4,66	4,23	7,55
	6,49	4,89	7,79		6,16	4,7	4,37	7,55
	5,82	5,25	7,08		6,16	4,7	4,37	7,55
	5,35	8,78	7,46		6,24	4,72	4,43	8,05
	5,8	7,62	8,03		6,24	4,72	4,43	8,05
	4,71	4,91	8,18		6,29	4,8	4,5	8,15
	5,68	9,99	7,87		6,29	4,8	4,5	8,15
	7,43	7,02	8,03		6,34	4,89	4,6	8,26
	5,17	7,6	6,95		6,34	4,89	4,6	8,26
	5,36	4,78	5,78		6,34	5	4,7	8,38
	6,25	10,1	5,4		6,34	5	4,7	8,38
	6,28	5,24	5,24		6,36	5,02	4,93	8,41

GALUR	GI x PQ-12-2-18	GI x PQ-35-11-23	PQ x GK-1-12-29	RAGAM	PQ	GI	GK	LEBAT 3
	6,15	4,53	6,53		6,36	5,2	4,97	8,53
	6,76	6,95	5,95		6,36	5,2	4,97	8,53
	5,34	8,8	5,8		6,37	5,4	5,1	8,53
	7,58	6,8	6,8		6,37	5,4	5,1	8,53
	9,82	6,75	6,75		6,44	5,44	5,1	8,62
	5,66	7,68	6,68		6,44	5,44	5,1	8,62
	5,06	5,35	6,86		6,45	5,44	5,13	8,8
	5,02	5,11	7,98		6,45	5,44	5,13	8,8
	6,51	4,77	8,1		6,59	5,49	5,23	8,8
	6,78	5,85	6,98		6,59	5,49	5,23	8,8
	5,78	5,23	8,31		6,65	5,77	5,6	8,89
	5,76	10,1	8,61		6,65	5,77	5,6	8,89
	5,94	8,92	6,97		6,75	5,83	5,63	9,55
	7,09	9,61	8,48		6,75	5,83	5,63	9,55
	6,16	6,18	8,1		7,05	6,2	6,37	10,16
	9,82	5,96	6,37		7,05	6,2	6,37	10,16
Rata-rata	6,16	6,61	6,89	Rata-rata	0,20	0,28	0,59	0,93
σ^2_f	1,13	3,27	0,81	σ^2_e	0,50			
σ^2_g	0,63	2,77	0,31					
KKG	12,92	25,21	8,11					
KKF	17,28	27,39	13,08					
h^2	55,88	84,72	38,49					

i. Bobot Polong per Tanaman

GALUR	GI x PQ-12-2-18	GI x PQ-35-11-23	PQ x GK-1-12-29	RAGAM	PQ	GI	GK	LEBAT 3
	207,4	235,6	149,6		97,3	59,6	21,3	232,1
	150,5	231,6	140,4		97,3	59,6	21,3	232,1
	288,8	138,3	108,2		108,9	62,7	26,5	232,1
	206,6	256,3	155,2		108,9	62,7	26,5	232,1
	358,7	210,6	143		109	67,2	27,1	232,1
	179,3	141,8	140,7		109	67,2	27,1	232,1
	173,1	151	167,2		109,8	72	32,3	232,9
	217,2	148,9	98,7		109,8	72	32,3	232,9
	87,1	170,5	133,2		118,4	79,7	32,9	246,1
	90,5	169,1	104,5		118,4	79,7	32,9	246,1
	143,1	150,5	112,4		135	79,8	34,7	247,2
	123,1	230,1	82,5		135	79,8	34,7	247,2
	215,5	183,5	107,8		136,9	85,5	35,4	249,2
	183	320,5	122,7		136,9	85,5	35,4	249,2
	220,7	170,6	75,5		140,7	87,6	36,6	260,3
	164,1	123,9	59,8		140,7	87,6	36,6	260,3
	170,4	143	63,7		142,3	92,6	38,2	275,2
	62,4	337,2	84,7		142,3	92,6	38,2	275,2
	158,8	231,1	75,3		148,4	93,5	44,1	284,1
	113,5	171,3	59		148,4	93,5	44,1	284,1
	251,5	281,7	228,8		150,8	98,7	44,6	289,8
	335,5	130,9	111,2		150,8	98,7	44,6	289,8
	312,5	151,5	241,2		164,3	107,2	46,6	290,4

	235,7	136	204,7		164,3	107,2	46,6	290,4
	162,5	216,9	185,1		165,6	109	52,1	290,9
	67,8	106,7	110,5		165,6	109	52,1	290,9
	23,3	302,5	121,2		166,7	113,3	57,1	296
	42,3	254,1	106,2		166,7	113,3	57,1	296
	112,6	120,5	129,9		173,8	116,5	66,9	317,5
	26,3	88,7	70,7		173,8	116,5	66,9	317,5
	148,4	220,7	80,6		176,3	118,8	77,1	349,2
	150,2	301,8	54,8		176,3	118,8	77,1	349,2
	293,8	217,8	81,4		185,5	142,2	77,7	352,6
	224,2	345,2	99,2		185,5	142,2	77,7	352,6
	377,7	234,4	103,5		223,3	147,3	89,3	380,5
	115,7	211	74,5		223,3	147,3	89,3	380,5
	138,44	141	101		247,8	147,3	89,3	383,3
	179,4	129,6	55,3		247,8	147,3	89,3	383,3
	89,7	260	37,1		247,8	147,3	89,3	383,3
	174,2	89,8	48,8		247,8	147,3	89,3	383,3
Rata-rata	174,39	196,41	110,75	Rata-rata	1478,63	621,24	373,58	2312,28
σ^2_f	7536,89	4729,16	2257,48	σ^2_e	1196,43			
σ^2_g	6340,46	3532,72	1061,05					
KKG	45,66	30,26	29,41					
KKF	49,78	35,01	42,90					
h^2	84,13	74,70	47,00					

Lampiran 6. Pertumbuhan Buncis Generasi F₆



Galur Purple Queen



Galur Gogo Kuning



Galur Gilik Ijo



Galur GI x PQ-12-2-18



Galur GI x PQ-35-11-23



Galur PQ x GK-1-12-29



Varietas Lebat 3

Lampiran 7. Warna Polong Galur Buncis Generasi F₆



Polong Buncis Purple Queen



Polong Buncis Gogo Kuning



Polong Buncis Gilik Ijo



Polong Buncis GI x PQ-12-2-18



Polong Buncis GI x PQ-35-11-23



Polong Buncis PQ x GK-1-12-29



Polong Buncis Lebat 3