

**PENDUGAAN JUMLAH GEN PENGENDALI WARNA UNGU
PADA KACANG PANJANG (*Vigna sesquipedalis* L.
Fruwirth)
BERPOLONG UNGU**

Oleh:
DHOFIR LATIF



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2018



**PENDUGAAN JUMLAH GEN PENGENDALI WARNA UNGU
PADA KACANG PANJANG (*Vigna sesquipedalis* L.
Fruwirth) BERPOLONG UNGU**

Oleh :

**DHOFIR LATIF
135040201111183**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S-1)**

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

2018

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, Februari 2018

Dhofir Latif



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Ungu Pada
Kacang Panjang (*Vigna sesquipedalis* L. Fruwirth)
Berpolong Ungu

Nama Mahasiswa : Dhofir Latif

NIM : 135040201111183

Jurusan : Budidaya Pertanian

Program Studi : Agroekoteknologi

Laboratorium : Pemuliaan Tanaman

Pembimbing Utama, Disetujui oleh, Pembimbing Pendamping,

Prof.Dr.Ir.Kuswanto, MP
NIP. 196307111988031002

Afifuddin Latif Adiredjo, SP.,M.Sc.,Ph.D.
NIP. 198111042005011002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Budidaya Tanaman

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

Tanggal Persetujuan:



LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan,

MAJELIS PENGUJI

Penguji I,

Penguji II,

Dr. Budi Waluyo, SP.,MP.
NIP. 197405251999031001

Afifuddin Latif Adiredjo.,SP.,M.Sc.,Ph.D.
NIP. 198111042005011002

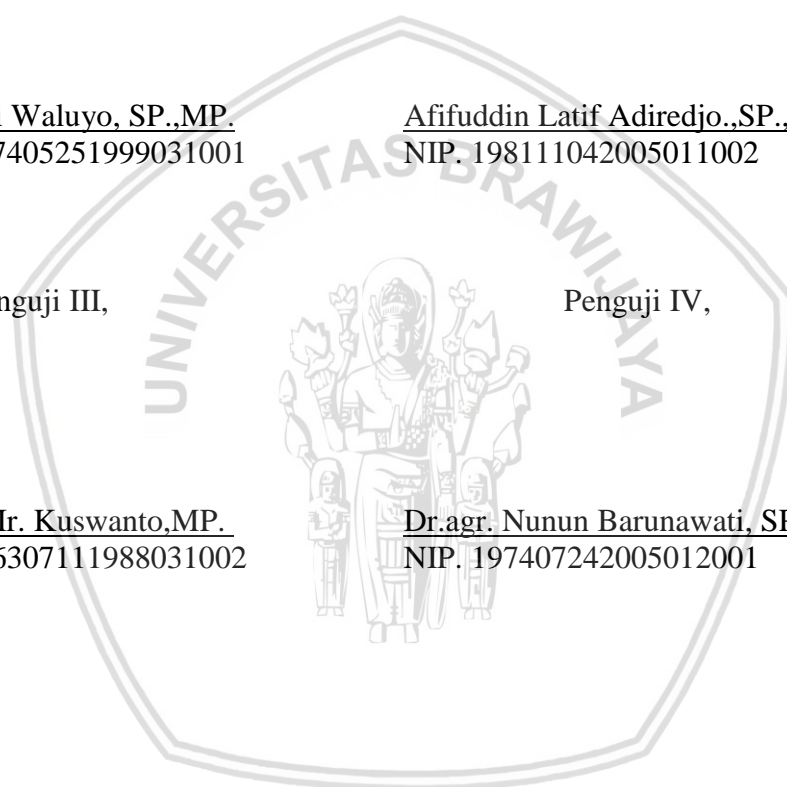
Penguji III,

Penguji IV,

Prof.Dr.Ir. Kuswanto,MP.
NIP. 196307111988031002

Dr.agr. Nunun Barunawati, SP.,MP.
NIP. 197407242005012001

Tanggal Lulus:





Skripsi ini kupersembahkan untuk

Kedua orang tua tercinta dan
kakakku tersayang



RINGKASAN

Dhofir Latif. 135040201111183. Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Ungu pada Kacang Panjang (*Vigna sesquipedalis* L. Fruwirth) Berpolong Ungu. Di bawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Kuswanto, MP sebagai Dosen Pembimbing Utama dan Afifuddin Latif A., SP.,M.Sc.,Ph.D. sebagai Dosen Pembimbing pendamping.

Tanaman kacang panjang di Indonesia mempunyai keragaman genetik yang luas. Umumnya, polong kacang panjang berwarna hijau, hijau muda atau hijau putih, dimana semua memiliki kelebihan masing-masing. Varietas unggul kacang panjang telah banyak dilepas oleh pemerintah, namun terdapat salah satu jenis varietas kacang panjang yang memiliki polong berwarna ungu. Varietas ini masih belum banyak diketahui oleh masyarakat. Kacang panjang berpolong ungu memiliki kelebihan dari pada jenis kacang panjang yang lain, kacang panjang berpolong ungu memiliki kandungan antosianin yang bermanfaat bagi tubuh sebagai antioksidan dan dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Selain itu tanaman kacang panjang berpolong ungu lebih tahan terhadap serangan aphid karena kulit polong, daun dan batangnya ditumbuhi bulu sepanjang permukaan (Kuswanto *et al.*, 2012). Seiring dengan meningkatnya taraf hidup masyarakat dan meningkatnya kesadaran akan pentingnya kesehatan, kacang panjang berpolong ungu memiliki potensi sebagai sumber antioksidan. Penampilan polong berwarna ungu pada kacang panjang menunjukkan adanya kandungan zat antosianin, semakin gelap warna polong diduga semakin banyak kadar antosianin yang terkandung. Penelitian ini bertujuan untuk menduga jumlah gen yang mengendalikan sifat warna ungu pada kacang panjang berpolong ungu. Hipotesis yang disajikan ialah diduga sifat warna ungu pada tanaman kacang panjang berpolong ungu dikendalikan oleh dua gen.

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Desa Jatikerto Kecamatan Kromengan Malang, pada bulan Mei hingga Agustus 2017. Bahan yang digunakan meliputi 6 galur segregasi kacang panjang berpolong ungu, pupuk kandang, Urea, KCl, SP36. Alat yang digunakan antara lain, alat budidaya, papan penanda, kamera, Pantone Color Chart dan alat tulis. Metode penelitian menggunakan pendugaan hukum mendel, yaitu dengan pengelompokan data berdasarkan nilai perbandingan 2 kelas (ungu dan merah), 3 kelas (ungu tua, ungu dan merah), maupun 4 kelas (ungu tua, ungu, ungu kemerahan dan merah). Pengelompokan data dicocokkan dengan setiap nilai harapan dan nilai pengamatan yang diuji dengan analisis *chi square*. Pengamatan dilakukan secara individu pada setiap tanaman. Setiap galur ditanam dalam satu bedeng tanpa ulangan, sehingga terdapat 6 bedeng dalam satu lahan. Setiap bedeng terdiri dari 250 tanaman dan dalam satu lubang tanam terdiri dari 2 benih, sehingga populasi dalam satu lahan terdapat 1500 tanaman. Variabel pengamatan meliputi warna polong, warna batang, warna bunga, warna kelopak bunga dan warna biji.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakter warna ungu pada polong galur BU1, BU2, BU3, BU4, BU5 dan BU6 dikendalikan oleh 2 gen dengan aksi gen epistasis resesif ganda dan saling berinteraksi dengan rasio 9 ungu : 7 merah. Karakter warna ungu pada batang galur BU1, BU2, BU3, BU4, BU5, dan BU6 dikendalikan oleh 2 gen dengan aksi gen epistasis resesif ganda dan saling

berinteraksi dengan rasio 9 ungu : 7 hijau. Karakter warna ungu pada bunga galur BU1, BU2, BU3, BU4, BU5, dan BU6 dikendalikan oleh 2 gen dengan aksi gen epistasis resesif ganda dan saling berinteraksi dengan rasio 9 ungu : 7 ungu muda. Karakter warna ungu pada kelopak bunga galur BU1, BU3, dan BU4 dikendalikan oleh 2 gen dengan aksi gen dominan rangkap dengan rasio 15 ungu : 1 hijau. Pada galur BU5 dan BU6 karakter warna ungu kelopak bunga dikendalikan oleh 1 gen dengan aksi gen dominan tunggal dengan rasio 3 ungu : 1 hijau, sedangkan untuk galur BU2 warna ungu pada kelopak bunga dikendalikan oleh 2 gen dengan aksi gen epistasis dominan resesif dengan rasio 13 ungu : 3 hijau. Karakter warna biji semua tanaman pada setiap galur memiliki warna coklat sehingga tidak dilakukan analisis chi square. Sifat warna ungu pada polong akan lebih efektif dilakukan dengan intensitas seleksi yang besar, agar proporsi populasi 9/16 warna ungu dapat terpilih seluruhnya dari proporsi 7/16 warna merah pada karakter warna polong.



SUMMARY

Dhofir Latif. 13504020111183. The Estimation Number of Genes Controlling the Purple Color on Purple Yardlong bean (*Vigna sesquipedalis* L. Fruwirth). Supervised by Prof. Dr. Ir. Kuswanto, MP. as the main Supervisor and Afifuddin Latif A., SP.,M.Sc.,Ph.D. as the co-supervisor.

Yardlong bean in Indonesia have great genetic diversity. Generally, yardlong bean pods are green, light green or white green, all of which have their respective advantages. Some varieties of yardlong bean have been released by the government, but there is one type of yardlong bean varieties that have purple pods. This variety is not yet known to the public. Purple yardlong bean have an advantage over other yardlong bean types, purple yardlong bean have antocyanin content that is beneficial to the body as an antioxidant and can boost the immune system. In addition, purple yardlong bean is more resistant to aphid attacks because the skin of pods, leaves and stems are covered in fur along its surface (Kuswanto et al., 2012). Rising standards of living and increasing awareness of the importance of health, purple yardlong bean have antioxidant potential. Appearance purple pods on yardlong bean showed anthocyanin substances, the darker the color the more pods allegedly contained anthocyanins levels. This study aim to estimate the number of genes that control the purple color on purple yardlong bean. The hypothesis presented is suspected that the color of purple in purple yardlong bean is controlled by two genes.

This research was conducted in the district of Jatikerto, Kromengan, Malang, in May until August 2017. The tools used the tools of cultivation, marker boards, camera, RHS Color Chart and stationery. The material used 6 segregation lines of purple yardlong namely BU1, BU2, BU3, BU4, BU5, and BU6, manure, Urea, KCl, and SP36. This research method would use the estimation law Mendel, by grouping data based on the comparison of two classes (purple and not purple), three classes (purple, slightly purple and not purple), and 4 class (purple, slightly purple, less purple and not purple). Grouping the data matched with any expected value and the value of observation in the test with *chi square* analysis. Materials used 6 segregation lines of purple yardlong bean, manure, Urea, KCl, SP36. The tools used: cultivation tools, nameplate, camera, Pantone Color Chart and stationery. This research method used is the estimation Mendel law, by grouping data based on the comparison of two classes (purple and red), three classes (dark purple, purple and red), and 4 class (dark purple, purple, reddish purple and red). The *Chi square* test was used to ascertain the goodness of fit to the expected phenotypic ratios. Observations were made individually on each plant. Each lines are planted in a single bed without replication, so there are 6 beds in the field. Each bed consists of 250 plants and in one planting hole consisting of 2 seeds, so the population in one area consist of 1500 plants. Observation variables include pod color, stem color, flower color, petals color and seed color.

The results showed that the purple color characters in the BU1, BU2, BU3, BU4, BU5 and BU6 lines were controlled by 2 genes with the action of duplicate recessive epistatic genes and interacted with a ratio of 9 purple: 7 red. The purple color on the stem BU1, BU2, BU3, BU4, BU5, and BU6 lines were controlled by 2 genes with the action of duplicate recessive epistatic genes and interact with the ratio 9 purple: 7 green. Flower color characters of BU1, BU2, BU3, BU4, BU5,

and BU6 lines were controlled by 2 genes with the action of duplicate recessive epistatic genes and interact with the ratio of 9 purple: 7 violet. On the color of the petals BU1, BU3, and BU4 lines were controlled by 2 genes with the action of duplicate dominant genes with a ratio of 15 purple: 1 green. In the BU5 and BU6 lines the petals were controlled by 1 gene with the action of a single dominant gene with a ratio of 3 purple: 1 green, whereas for flower BU2 flower petals were controlled by 2 genes with the dominant recessive epistasis gene action with a ratio purple 13: 3 green . The seed color character of all plants in each lines have a brown color so not tested by chi square analysis. The purple color of the pod would be more effectively performed with a large selection intensity, so that the proportion of the purple 9/16 population could be selected entirely from the proportion of 7/16 red in the pod color.



KATA PENGANTAR

Puji syukur atas karunia Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Ungu pada Kacang Panjang (*Vigna sesquipedalis* L. Fruwirth) Berpolong Ungu”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian dari Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada Prof. Dr. Ir. Kuswanto MP. selaku pembimbing utama dan Afifuddin Latif A., SP.,M.Sc.,Ph.D. selaku pembimbing pendamping atas segala kesabaran, nasihat, arahan dan bimbingannya kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Budi Waluyo, SP.,MP. dan Dr.agr. Nunun Barunawati, SP., MP. selaku penguji atas nasihat, arahan dan bimbingannya kepada penulis, beserta seluruh dosen atas bimbingan dan arahan selama ini diberikan serta karyawan Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya atas fasilitas dan bantuan yang diberikan.

Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada orang tua dan kakak atas doa, cinta, kasih sayang, pengertian dan dukunagn yang diberikan kepada penulis. Juga kepada Wahyu Puji Santoso dan Bachrul Ulum yang banyak membantu selama penelitian serta rekan-rekan BP khususnya kepada Tri, Teja, A'an, Ibnu, Amel, Clara, Laili, Lucynda, Palupi dan Rima atas bantuan, dukungan dan kebersamaan selama ini.

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak, dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

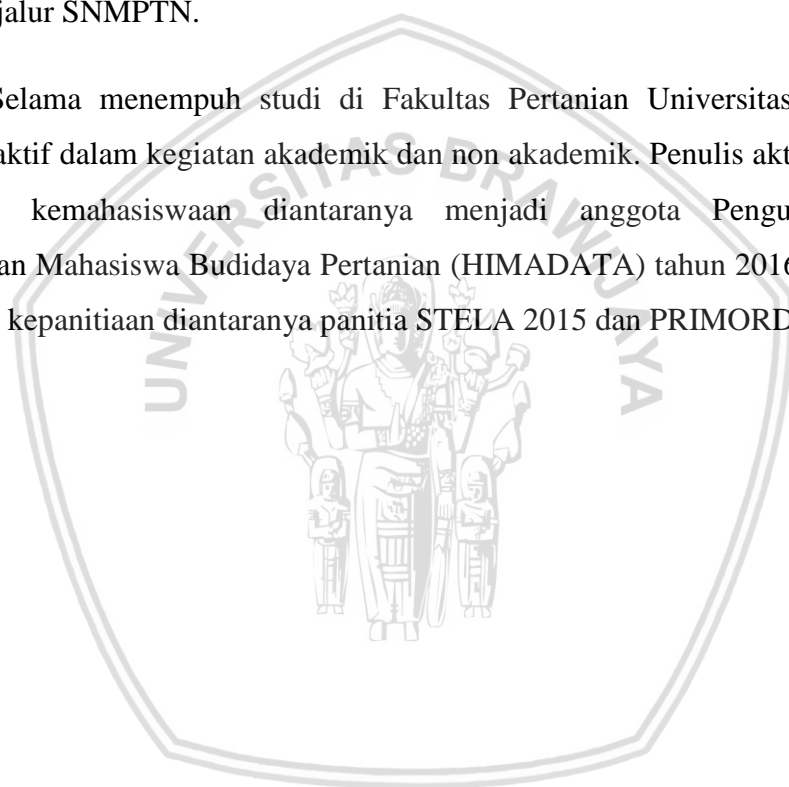
Malang, Februari 2018

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Banyuwangi pada tanggal 11 Desember 1994 anak kedua dari dua bersaudara oleh pasangan Bapak M. Ridwan dan Ibu Chairoti. Penulis menempuh pendidikan di MI Islamiyah Wongsorejo mulai tahun 2001 hingga 2007. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Giri Banyuwangi mulai tahun 2007 hingga 2010. Selanjutnya pendidikan di SMA Negeri 1 Giri Banyuwangi mulai tahun 2010 hingga 2013. Pada tahun 2013 penulis diterima diprogram studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya melalui jalur SNMPTN.

Selama menempuh studi di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, penulis aktif dalam kegiatan akademik dan non akademik. Penulis aktif mengikuti kegiatan kemahasiswaan diantaranya menjadi anggota Pengurus Harian Himpunan Mahasiswa Budidaya Pertanian (HIMADATA) tahun 2016/2017, serta kegiatan kepanitiaan diantaranya panitia STELA 2015 dan PRIMORDIA 2016.



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERUNTUKAN.....	v
RINGKASAN.....	vi
SUMMARY.....	vii
KATA PENGANTAR.....	x
RIWAYAT HIDUP.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Hipotesis.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kacang Panjang.....	3
2.2 Pendugaan Jumlah Gen.....	4
2.3 Warna Polong Ungu.....	6
2.4 Pemuliaan Tanamana Kacang Panjang.....	8
3. METODOLOGI	
3.1 Tempat dan Waktu.....	11
3.2 Alat dan Bahan.....	11
3.3 Metode Penelitian.....	11
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	12
3.5 Variabel Pengamatan.....	13
3.6 Analisis Data.....	14
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil.....	15
4.1.1 Hasil Pengamatan 6 Galur F9 Kacang Panjang Berpolong Ungu.....	15
4.1.2 Pendugaan Jumlah Gen Warna Polong Galur BU1.....	16
4.1.3 Pendugaan Jumlah Gen Warna Batang Galur BU1.....	17
4.1.4 Pendugaan Jumlah Gen Warna Kelopak Bunga Galur BU1....	17
4.1.5 Pendugaan Jumlah Gen Warna Bunga Galur BU1.....	18
4.1.6 Pendugaan Jumlah Gen Warna Polong Galur BU2.....	18
4.1.7 Pendugaan Jumlah Gen Warna Batang Galur BU2.....	19
4.1.8 Pendugaan Jumlah Gen Warna Kelopak Bunga Galur BU2....	20
4.1.9 Pendugaan Jumlah Gen Warna Bunga Galur BU2.....	21
4.1.10 Pendugaan Jumlah Gen Warna Polong Galur BU3.....	21
4.1.11 Pendugaan Jumlah Gen Warna Batang Galur BU3.....	22
4.1.12 Pendugaan Jumlah Gen Warna Kelopak Bunga Galur BU3....	23
4.1.13 Pendugaan Jumlah Gen Warna Bunga Galur BU3.....	24

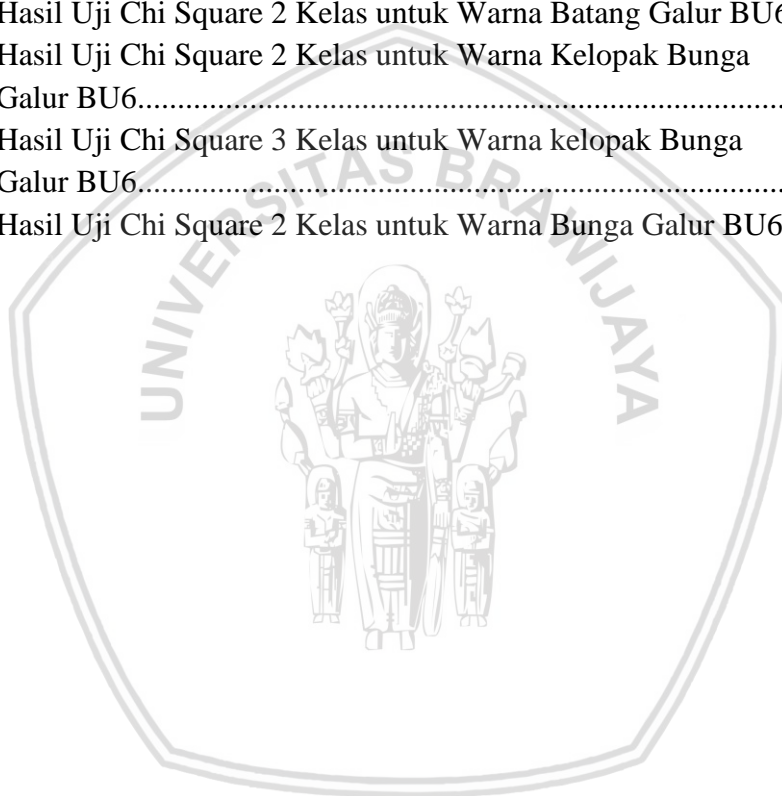
4.1.14	Pendugaan Jumlah Gen Warna Polong Galur BU4	24
4.1.15	Pendugaan Jumlah Gen Warna Batang Galur BU4	25
4.1.16	Pendugaan Jumlah Gen Warna Kelopak Bunga Galur BU4....	26
4.1.17	Pendugaan Jumlah Gen Warna Bunga Galur BU4	27
4.1.18	Pendugaan Jumlah Gen Warna Polong Galur BU5	27
4.1.19	Pendugaan Jumlah Gen Warna Batang Galur BU5	28
4.1.20	Pendugaan Jumlah Gen Warna Kelopak Bunga Galur BU5....	29
4.1.21	Pendugaan Jumlah Gen Warna Bunga Galur BU5	30
4.1.22	Pendugaan Jumlah Gen Warna Polong Galur BU6	30
4.1.23	Pendugaan Jumlah Gen Warna Batang Galur BU6	31
4.1.24	Pendugaan Jumlah Gen Warna Kelopak Bunga Galur BU6....	32
4.1.25	Pendugaan Jumlah Gen Warna Bunga Galur BU6	33
4.2	Pembahasan.....	33
4.2.1	Warna Polong.....	33
4.2.2	Warna Batang.....	35
4.2.3	Warna Kelopak Bunga	35
4.2.4	Warna Bunga.....	37
4.2.5	Warna Biji	37
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	38
5.2	Saran.....	38
	DAFTAR PUSTAKA	39
	LAMPIRAN	42



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Hasil Pengamatan Warna.....	15
2.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Polong Galur BU1	16
3.	Hasil Uji Chi Square 3 Kelas untuk Warna Polong Galur BU1	16
4.	Hasil Uji Chi Square 4 Kelas untuk Warna Polong Galur BU1	16
5.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Batang Galur BU1	17
6.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Kelopak Bunga Galur BU1.....	17
7.	Hasil Uji Chi Square 3 Kelas untuk Warna Kelopak Bunga Galur BU1.....	18
8.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Bunga Galur BU1.....	18
9.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Polong Galur BU2.....	19
10.	Hasil Uji Chi Square 3 Kelas untuk Warna Polong Galur BU2.....	19
11.	Hasil Uji Chi Square 4 Kelas untuk Warna Polong Galur BU2.....	19
12.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Batang Galur BU2.....	20
13.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Kelopak Bunga Galur BU2.....	20
14.	Hasil Uji Chi Square 3 Kelas untuk Warna Kelopak Bunga Galur BU2.....	21
15.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Bunga Galur BU2.....	21
16.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Polong Galur BU3.....	22
17.	Hasil Uji Chi Square 3 Kelas untuk Warna Polong Galur BU3.....	22
18.	Hasil Uji Chi Square 4 Kelas untuk Warna Polong Galur BU3.....	22
19.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Batang Galur BU3.....	23
20.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Kelopak Bunga Galur BU3.....	23
21.	Hasil Uji Chi Square 3 Kelas untuk Warna Kelopak bunga Galur BU3.....	24
22.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Bunga Galur BU3.....	24
23.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Polong Galur BU4.....	25
24.	Hasil Uji Chi Square 3 Kelas untuk Warna Polong Galur BU4.....	25
25.	Hasil Uji Chi Square 4 Kelas untuk Warna Polong Galur BU4.....	25
26.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Batang Galur BU4.....	26
27.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Kelopak Bunga Galur BU4.....	26
28.	Hasil Uji Chi Square 3 Kelas untuk Warna Kelopak Bunga Galur BU4.....	27
29.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Bunga Galur BU4.....	27
30.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Polong Galur BU5.....	28

31.	Hasil Uji Chi Square 3 Kelas untuk Warna Polong Galur BU5.....	28
32.	Hasil Uji Chi Square 4 Kelas untuk Warna Polong Galur BU5.....	28
33.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Batang Galur BU5.....	29
34.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna kelopak Bunga Galur BU5.....	29
35.	Hasil Uji Chi Square 3 Kelas untuk Warna Kelopak Bunga Galur BU5.....	30
36.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Bunga Galur BU5.....	30
37.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Polong Galur BU6.....	31
38.	Hasil Uji Chi Square 3 Kelas untuk Warna Polong Galur BU6.....	31
39.	Hasil Uji Chi Square 4 Kelas untuk Warna Polong Galur BU6.....	31
40.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Batang Galur BU6.....	32
41.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Kelopak Bunga Galur BU6.....	32
42.	Hasil Uji Chi Square 3 Kelas untuk Warna kelopak Bunga Galur BU6.....	33
43.	Hasil Uji Chi Square 2 Kelas untuk Warna Bunga Galur BU6.....	33



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Grayish Purplish Blue (103A)	5
2.	Dark Purple (79A)	5
3.	Dark Purple (79B)	6
4.	Stromg Red (46A)	6
5.	Deep Red (53A).....	6
6.	Dark Red (59A)	6



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Denah Penelitian.....	42
2.	Perhitungan Pupuk.....	44
3.	Kondisi Lapang.....	45
4.	Dokumentasi Hasil Pengamatan Warna	46
5.	Analisis Data.....	48



1.1 Latar Belakang

Tanaman kacang panjang di Indonesia mempunyai keragaman genetik yang luas. Umumnya, polong kacang panjang berwarna hijau, hijau muda atau hijau putih, dimana semua memiliki kelebihan masing-masing. Varietas unggul kacang panjang telah banyak dilepas oleh pemerintah, namun terdapat salah satu jenis varietas kacang panjang yang memiliki polong berwarna ungu. Varietas ini masih belum banyak diketahui oleh masyarakat. Kacang panjang berpolong ungu memiliki kelebihan dari pada jenis kacang panjang yang lain, kacang panjang berpolong ungu memiliki kandungan antosianin yang bermanfaat bagi tubuh sebagai antioksidan dan dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Selain itu tanaman kacang panjang berpolong ungu lebih tahan terhadap serangan aphid karena kulit polong, daun dan batangnya ditumbuhi bulu sepanjang permukaan (Kuswanto *et al.*, 2012).

Seiring dengan meningkatnya taraf hidup masyarakat dan meningkatnya kesadaran akan pentingnya kesehatan, kacang panjang berpolong ungu memiliki potensi sebagai sumber antioksidan. Penampilan polong berwarna ungu pada kacang panjang menunjukkan adanya kandungan zat antosianin, semakin gelap warna polong diduga semakin banyak kadar antosianin yang terkandung. Menurut Xu Pei *et al.*, (2011), karakter warna ungu merupakan salah satu karakter kualitatif yang hanya dikendalikan oleh sedikit gen. Sedangkan menurut Othman *et al.*, (2006), karakter warna pada bunga dan polong tanaman dikendalikan oleh 2 pasang gen.

Penelitian pemuliaan tanaman selain terfokus pada peningkatan daya hasil juga perlu mempertimbangkan tentang kualitas hasil, salah satunya adalah kandungan nutrisi. Menurut Yulianah *et al.*, (2008), program pemuliaan akan lebih efektif dilakukan apabila pola pewarisan karakter dimaksud terlebih dahulu harus diketahui. Informasi tentang aksi gen dan jumlah gen pengendali sangat penting untuk diketahui untuk pemilihan atau seleksi terhadap tanaman-tanaman unggul. Analisa genetik yang dilakukan untuk mengetahui aksi gen dan jumlah pengendali biasanya dilakukan dengan analisa Mendel, yaitu dengan membandingkan nisbah frekuensi fenotipe hasil pengamatan pada populasi segregasi terhadap nisbah Mendel. Untuk itu pada populasi segregasi

dikelompokkan kedalam kelas-kelas tertentu sesuai dengan jumlah kelas dalam nisbah perbandingan. Pendekatan ini menghasilkan dugaan jumlah dan aksi gen yang bersegregasi untuk karakter yang dipelajari.

Penelitian tentang kacang panjang berpolong ungu dilakukan sejak tahun 2000 adalah hasil persilangan Putih Super (PS) dengan MLG 15167 (Kuswanto, 2011 *dalam* Hardinaningsih, 2012). Seleksi merupakan langkah penting dalam perakitan varietas unggul. Penelitian sifat genetik warna ungu pada tanaman kacang panjang akan menunjang usaha pemuliaan untuk dapat melakukan seleksi secara cepat dan tepat dalam memperoleh varietas unggul kacang panjang berpolong ungu. Salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat efektifitas seleksi adalah nilai keragaman genetik, heritabilitas, pola segregasi, jumlah gen, dan aksi gen pengendali karakter (Barmawi, 2007). Pendugaan jumlah gen dapat dicari melalui modifikasi hukum Mendel. Modifikasi dari hukum Mendel terhadap sifat warna ungu dapat diduga berdasarkan perbandingan 2 kelas, 3 kelas, maupun 4 kelas. Perbandingan data observasi yang paling sesuai dengan nilai harapan, dapat disimpulkan untuk menduga jumlah gen yang terlibat. Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang jumlah gen dan aksi gen yang mengendalikan sifat warna ungu pada polong kacang panjang pada populasi segregasi.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menduga jumlah gen yang mengendalikan sifat warna ungu pada tanaman kacang panjang berpolong ungu.

1.3 Hipotesis

Diduga sifat warna ungu pada tanaman kacang panjang berpolong ungu dikendalikan oleh dua gen.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kacang Panjang Ungu

Kacang panjang (*Vigna sesquipedalis* L. Fruwirth) ungu merupakan jenis kacang panjang belum banyak diketahui oleh masyarakat. Kacang panjang ungu memiliki karakteristik morfologi yang hampir sama seperti kacang panjang pada umumnya, perbedaan yang paling mencolok dari kacang panjang yang lain adalah karakter polong yang berwarna ungu atau merah. Warna ungu atau merah pada polong disebabkan oleh kandungan antosianin yang lebih tinggi dari kacang panjang yang berwarna hijau. Semakin gelap warna ungu pada polong maka semakin banyak kandungan antosianin yang terkandung.

Menurut Rambabu *et al.*, (2016) terdapat keragaman warna pada bunga dan polong beberapa genotipe kacang panjang. Pada beberapa genotipe bunga tanaman kacang panjang terdapat warna ungu, ungu muda, ungu tua, putih, dan merah muda. Sedangkan pada polong terdapat warna hijau muda, hijau tua, hijau muda dengan ujung polong warna ungu, dan warna ungu dengan ujung polong warna hijau. Menurut Kamala *et al.*, (2014) pada umumnya bunga kacang panjang berwarna violet. Selain itu, bunga kacang panjang merupakan tipe menyerbuk sendiri. Tidak setiap bunga dapat menjadi polong, hanya 1 - 4 bunga yang dapat menjadi polong. Buahnya berbentuk polong bulat, panjang dan ramping. Panjang polong sekitar 10 - 80 cm. Warna polong hijau muda, hijau keputihan, hijau tua, merah kecolatan, dan ungu. Setelah tua warna polong putih kekuningan.

Menurut Melati (2013) kacang panjang berpolong ungu pada umumnya memiliki karakteristik yang hampir sama pada tanaman kacang panjang biasa. Terdapat beberapa karakter yang berbeda yaitu warna batang kacang panjang ungu terdiri dari dua warna yang mencolok yaitu warna hijau kekuningan pada ujung batang sampai pertengahan batang. Batang utama akan mengalami perubahan warna dari hijau kekuningan menjadi merah di setiap ruas mulai dari pangkal batang sampai pertengahan batang, sedangkan semakin ke ujung batang warna batang tetap hijau kekuningan. Sifat pada daun dan bunga tanaman ini tidak berbeda bentuknya dengan kacang panjang lainnya. Perbedaan akan tampak jelas pada karakter warna polong. Polong yang baru terbentuk kurang dari 3 hari memiliki warna ungu tua. Setelah itu polong akan berwarna ungu dengan garis

hijau kekuningan di sisi kiri dan kanan. Ketika polong sudah memasuki fase pengisian biji, warna polong mengalami perubahan menjadi merah keunguan, setelah polong tua dan kulit polong menjadi keriput warna polong akan menjadi merah. Bentuk biji tidak berbeda dengan biji kacang panjang yang lain, biji berbentuk bulat panjang agak pipih. Warna biji pada saat panen segar dan biji yang telah kering memiliki warna yang sama yaitu merah.

2.2 Warna Polong Ungu

Menurut Nwofia (2014) pewarisan gen karakter warna pada tanaman merupakan hasil dari pemindahan gen dari tetua kepada keturunannya. Banyak faktor yang mempengaruhi proses pewarisan gen, diantaranya faktor genetik dan faktor lingkungan. Karakter warna merupakan karakter kualitatif yang dikendalikan oleh gen tunggal. Dengan mempelajari cara pewarisan gen tunggal akan dimengerti mekanisme pewarisan suatu sifat dan bagaimana suatu sifat tetap ada dalam populasi.

Menurut Nandanwar dan Manivel (2014) penampilan polong yang berwarna ungu menunjukkan adanya pewarna alami yang terkandung didalamnya. Kacang panjang berpolong ungu diduga mengandung senyawa antosianin. Sifat warna ungu dapat digunakan sebagai penanda untuk menduga kandungan antosianin yang terdapat pada tanaman. Tae *et al.*, (2010) mengemukakan bahwa polong dan biji kacang panjang memiliki berbagai warna seperti hijau tua, hijau muda, ungu, merah, merah dengan garis hijau, hitam, dan coklat. Hal tersebut disebabkan oleh pigmentasi warna klorofil dan antosianin, yang diduga memiliki berbagai aktivitas biologis.

Antosianin banyak ditemukan pada pangan nabati yang berwarna merah, ungu, maupun warna merah gelap. Semakin gelap warna polong diduga semakin banyak kadar antosianin yang terkandung. Antosianin adalah satu jenis polifenol yang memiliki kandungan antioksidan yang diketahui bertanggung jawab untuk beberapa aktivitas biologis, termasuk pencegahan atau menurunkan resiko penyakit kardiovaskular, diabetes, arthritis, dan kanker (Miguel, 2011). Bondre *et al.*, (2012) mengemukakan bahwa antosianin adalah pigmen yang larut dalam air yang memiliki warna merah, ungu atau biru berdasarkan pH yang dimiliki. Antosianin terdapat pada semua jaringan tanaman, termasuk daun, batang, akar,

bunga, dan buah buahan. El Far and Taie (2009) berpendapat bahwa antioksidan adalah zat atau nutrisi yang dapat meningkatkan pertahanan seluler dan mencegah kerusakan komponen seluler dari tubuh kita.

Secara umum berdasarkan *RHS Colour Chart* warna ungu pada polong kacang panjang berpolong ungu dapat dikelompokkan dalam enam kelompok yaitu Deep Purplish Red (kode warna: 95 B), Dark Purple (kode warna: 79A), Dark Purple (kode warna: 79B) dengan pinggir bergaris hijau, Strong Red (kode warna: 46A), Deep Red (kode warna: 53A), dan Dark Red (kode warna: 59A) (Kuswanto *et al*, 2012).



Gambar 1. Grayish Purplish Blue (103A)



Gambar 2. Dark Purple (79A)



Gambar 3. Dark Purple (79B)



Gambar 4. Strong Red (46A)



Gambar 5. Deep Red (53A)



Gambar 6. Dark Red (59A)

(Kuswanto *et al.*, 2012)

2.3 Pemuliaan Tanaman Kacang Panjang

Pemuliaan tanaman adalah gabungan seni dan ilmu pengetahuan yang bertujuan untuk mendapatkan genetik tanaman unggul sehingga dapat

meningkatkan kualitas maupun kuantitas produksi dari segi ekonomi. Usaha meningkatkan produksi dan mutu secara terus menerus dilakukan melalui seleksi (pemuliaan) dan bercocok tanam (Arif *et al.*, 2011). Kriteria seleksi penting pada tanaman kacang panjang adalah komponen hasil dan kualitas hasil pertanaman. Selain itu, pemuliaan tanaman kacang panjang juga diarahkan untuk ketahanan terhadap hama maupun penyakit. Proses pemuliaan tanaman kacang panjang diawali dengan koleksi plasma nutfah, kemudian dilanjutkan persilangan dan seleksi. Kacang panjang merupakan tanaman menyerbuk sendiri sehingga hanya kecil kemungkinan terjadi penyerbukan silang. Metode seleksi pada kacang panjang adalah seleksi galur murni, seleksi massa, seleksi *bulk*, *pedigree*, dan silang balik.

Menurut Kanbar *et al.*, (2011) Metode seleksi dalam program pemuliaan tanaman penting untuk diketahui agar lebih efisien dan efektif dalam melakukan seleksi. Pengetahuan tentang efisiensi dalam metode yang berbeda dapat membantu pemulia tanaman dalam memilih metode yang lebih baik untuk diaplikasikan pada tanaman tertentu. Menurut Millawithanachchi *et al.*, (2015) metode seleksi *bulk*, *pedegree*, dan *single seed descent (SSD)* memberikan hasil yang serupa pada kegiatan seleksi tanaman menyerbuk sendiri, sehingga metode tersebut dapat digunakan untuk pengembangan program pemuliaan tanaman menyerbuk sendiri.

Penelitian tentang kacang panjang berpolong ungu dilakukan sejak tahun 2000 adalah hasil persilangan Putih Super (PS) dengan MLG 15167 (Kuswanto, 2011 dalam Hardinaningsih, 2012). Hasil keturunan diantara PS dengan MLG 15167 ditanam di petak *bulk* untuk dilakukan seleksi lebih lanjut. Menurut Kanbar *et al.*, (2011) metode *bulk* merupakan metode untuk untuk membentuk galur-galur homozigot dari populasi bersegregasi melalui selfing selama beberapa generasi tanpa seleksi. Penanaman pada petakan *bulk* dilakukan sampai pada tahun 2008 yaitu menghasilkan UBPU (Universitas Brawijaya Polong Ungu) pada F6. Selanjutnya dilakukan seleksi massa pada F7-F9 yaitu pada tahun 2009 sehingga menghasilkan UBPU1, UBPU2, dan UBPU3. Pada tahun 2011 dihasilkan galur kacang panjang berpolong ungu yang tahan simpan dan tahan hama dan penyakit. Lalu pada tahun 2012 dilakukan uji daya hasil pendahuluan dan uji daya hasil

lanjutan. Dari uji daya hasil pendahuluan diperoleh UBPU1 sebanyak tujuh galur, UBPU2 sebanyak empat galur dan UBPU3 sebanyak lima galur. Pada uji daya hasil lanjutan diperoleh enam galur harapan kacang panjang berpolong ungu yang akan diuji lebih lanjut agar dapat dilepas sebagai varietas unggul.

Menurut Kuswanto *et al.*, (2013) kriteria seleksi paling efektif pada tanaman kacang panjang berpolong ungu adalah karakter jumlah polong. Seleksi berdasarkan jumlah polong akan efektif dilakukan karena dapat diamati secara visual dan merupakan komponen dalam menentukan hasil panen. Selain itu, seleksi berdasarkan jumlah polong juga harus mempertimbangkan panjang polong, sehingga pemilihan dasar pada jumlah polong dan panjang polong akan menjadi lebih efektif. Berdasarkan hasil pengamatan analisis karakter kualitatif dan kuantitatif, selanjutnya melakukan pemilihan galur potensial yang diharapkan.

Melalui kegiatan pemuliaan tanaman, sasaran yang hendak dicapai adalah sifat unggul dan populasi homozigot. Dengan demikian varietas yang dituju atau dibentuk adalah varietas galur murni. Ciri khusus varietas menyerbuk sendiri adalah susunan genetiknya homozigot. Untuk memperoleh tanaman homozigot dari populasi bersegregasi, hasil persilangan buatan, peranan seleksi sangat penting (Kanbar *et al.*, 2011).

2.4 Pendugaan Jumlah Gen

Pada kacang ecis Mendel mempelajari secara akurat perilaku pewarisan 7 karakter kualitatif, yaitu warna bunga, posisi bunga, warna biji, permukaan biji, warna polong, bentuk polong, dan tinggi tanaman. Pada saat ini teori tersebut dikenal dengan “Hukum Pewarisan Mendel”. Pada percobaan monohibrid yang dilakukan oleh Mendel muncullah Hukum Mendel Pertama yaitu: ‘pada pembentukan gamet, alel-alel dari pasangan alel berpisah atau bersegregasi satu terhadap lainnya kedalam gamet-gamet, sehingga separuh gamet membawa salah satu alel dan separuh gamet lainnya membawa satu alel lainnya’. Hukum Mendel kedua yaitu: ‘pada waktu pembentukan gamet setiap pasang alel dalam satu lokus bersegregasi bebas dari pasangan alel lokus lainnya, dan akan berpadu secara bebas dengan alel-alel dari lokus lainnya’ (Sobir dan Syukur, 2015).

Silbernagel, 1986 (*dalam* Lisbona *et al.*, 2014) berpendapat bahwa sedikit diketahui tentang tentang pendugaan jumlah gen yang mengontrol sifat dan variasi

molekular yang mendasari ciri-ciri karakter kualitatif pada polong, seperti bentuk polong, warna polong, dan tekstur polong. Basset, 1996 (*dalam* Lisbona *et al.*, 2014) menyampaikan pendapat bahwa warna polong yang sudah matang, bervariasi dari hijau ke merah dan ungu yang disebabkan oleh akumulasi dari antosianin. Gen P dan V mengontrol warna ungu padat atau ungu bergaris-garis tergantung pada alel pada lokus [C Prp].

Tejashree dan Dalvi (2013) menyatakan bahwa umumnya segregasi yang terjadi pada karakter warna pada tanaman diatur oleh satu atau dua gen. Hal ini menunjukkan bahwa karakter tanaman yang dikendalikan gen tunggal tidak dipengaruhi oleh gen karakter lain, sehingga karakter warna yang ada pada tanaman merupakan interaksi gen epistasis dominan.

Secara genetik, populasi yang telah mengalami segregasi akan terdapat keragaman. Keragaman genetik akan muncul pada sifat-sifat yang tidak dimiliki salah satu tetua. Sifat tersebut akan terdistribusi secara segregatif ke seluruh anggota populasi segregasi, namun untuk sifat yang lain belum tentu mengalami hal yang sama. Besarnya distribusi dan frekuensi dari suatu sifat akan sangat tergantung pada kedua tetua yang mempunyai sifat yang sama (Kuswanto, 2006).

Hasil penelitian yang dihasilkan oleh Lisbona *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa secara keseluruhan, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa efek gen aditif dan gen epistatik adalah genetik utama yang mendasari ukuran polong dan warna polong. Basset (2005) mengidentifikasi gen [cuPrpi] untuk meningkatkan ekspresi antosianin pada beberapa organ tanaman (bunga polong, batang, dan daun). Pada kacang-kacangan, pigmen merah, ungu atau biru disebabkan karena akumulasi senyawa antosianin pada seluruh tanaman (Smykal, 2014).

Carter *et al.*, (2005), berpendapat bahwa aksi gen aditif adalah asumsi paling penting dari model evolusi biologi. Aksi gen aditif berarti bahwa efek dari sebuah alel atau lebih tepatnya dari substitusi alel akan sama terlepas dari latar belakang genetik di mana itu terjadi. Analisis pewarisan karakter kualitatif dan kuantitatif berperan penting dalam pemuliaan tanaman, untuk mengetahui jumlah gen yang mengendalikan karakter tersebut, aksi gen yang mengendalikan, dan informasi genetik lainnya (Arif *et al.*, 2011).

Hartati *et al.*, (2013), mengemukakan bahwa estimasi jumlah gen yang mengendalikan karakter yang memiliki nisbah kesesuaian antara nilai pengamatan dan harapan, dianggap sebagai jumlah gen yang mengendalikan karakter yang diamati. Populasi segregasi dapat dicocokkan dengan beberapa nisbah, (1) kemungkinan nisbah yang terjadi adalah 3:1 (1 gen dominan penuh), 9:7 (2 gen epistasis resesif duplikat), 13:3 (2 gen epistasis dominan resesif), 15:1 (2 gen epistasis dominan duplikat), (2) kemungkinan nisbah yang terjadi adalah 1:2:1 (1 gen dominan tidak sempurna), 9:3:4 (2 gen epistasis resesif), 9:6:1 (2 gen dengan efek kumulatif), 12:3:1 (2 gen epistasis dominan), (3) kemungkinan nisbah yang terjadi adalah 9:3:3:1 (2 gen dominan penuh) atau 6:3:3:4 (1 pasang gen dominan sempurna dan 1 pasang gen dominan sebagian).

Othman *et al.*, (2006) menjelaskan bahwa kemunculan warna ungu pada polong menunjukkan karakter warna ungu lebih dominan dan karakter warna pada polong dikendalikan oleh dua gen. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan perbandingan karakter warna ungu dan warna hijau adalah 9:7. Sehingga karakter warna ungu pada polong akan muncul apabila terdapat dua pasang gen dominan, sementara itu karakter warna ungu pada polong tidak akan muncul jika terdapat dua pasang gen resesif. Pengamatan tentang tetua tanaman dan populasi segregasi perlu dilakukan untuk dapat mengetahui aksi gen karakter warna pada tanaman. Menurut Kuswanto (2004) epistasis adalah peristiwa dimana satu atau sepasang gen menutupi atau mengalahkan ekspresi gen lain yang bukan alelnya, sehingga gen *tt* dan *rr* disebut gen epistasis. Gen *tt* dan *rr* masing-masing mengalahkan ekspresi gen *R*, *r* dan *T*, *t*.

Pada gen-gen mayor peranan lingkungan relatif kecil dibandingkan peranan ragam gen-gen minor karena jumlah gen mayor umumnya tidak banyak dan peranan faktor lingkungan relatif kecil, maka ragam fenotipe yang ditampilkan dalam populasi bersegregasi sebagian besar merupakan ragam genetik, bersifat diskontinu dan merupakan akibat adanya efek dominan. Menurut Nwofia (2014) untuk menduga rasio fenotipe dalam dapat menggunakan bantuan uji *chi square* (x^2).

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei hingga Agustus 2017 di Agrotechnopark Universitas Brawijaya Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang pada ketinggian 330 meter diatas permukaan laut. Curah hujan di daerah Jatikerto 85 - 546 mm per bulan dengan suhu rata-rata 27°C.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini meliputi enam galur segregasi kacang panjang berpolong ungu yang merupakan keturunan dari hasil persilangan Putih Super (PS) dengan MLG 15167 yaitu Brawijaya Ungu 1 (BU1), Brawijaya Ungu 2 (BU2), Brawijaya Ungu 3 (BU3), Brawijaya Ungu 4 (BU4), Brawijaya Ungu 5 (BU5), dan Brawijaya Ungu 6 (BU6). Alat yang digunakan untuk penelitian ini antara lain cangkul, pisau, tugal, sabit, *knapsack sprayer*, gembor, tali rafia, meteran, ajir, timbangan, papan penanda, kamera, *Pantone Colour Chart* dan alat tulis. Pemupukan dasar menggunakan pupuk kandang, sedangkan pemupukan susulan menggunakan pupuk Urea 100 kg/ha, SP36 200 kg/ha, dan KCL 100 kg/ha yang diberikan dalam dua tahap.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan pendugaan hukum Mendel, yaitu dengan pengelompokan data berdasarkan nilai perbandingan 2 kelas (ungu dan merah), 3 kelas (ungu tua, ungu dan merah), maupun 4 kelas (ungu tua, ungu, ungu kemerahan dan merah). Pengelompokan data dicocokkan dengan setiap nilai harapan dan nilai pengamatan yang diuji dengan analisis *chi square*.

Pengamatan dilakukan secara individu pada setiap tanaman. Setiap galur ditanam dalam barisan tunggal, sehingga terdapat 6 bedeng dalam satu lahan. Setiap bedeng terdiri dari 250 tanaman dan dalam satu lubang tanam terdiri dari 2 benih, sehingga populasi dalam satu lahan terdapat 1500 tanaman.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

A. Pengolahan lahan

Lahan yang ditanami kacang panjang sebelumnya diolah hingga gembur dengan kedalaman 20-30 cm, kemudian membuat guludan dengan ukuran lebar 100 cm, tinggi 30 cm, dan panjang 3.190 cm. Jarak antar guludan 50 cm dan jarak antar guludan dengan tepi lahan 30 cm.

B. Penanaman

Lubang tanam dibuat menggunakan tugal sedalam 4-5 cm dengan jarak antar lubang tanam 50 cm dan jarak antar barisan 60 cm. Setiap lubang tanam ditanam dua butir benih, kemudian ditutup dengan tanah tanpa dipadatkan.

C. Perawatan

1. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada benih yang tidak tumbuh atau mati, dilakukan maksimal 10 hari setelah penanaman dengan benih baru.

2. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap pagi tergantung pada kondisi tanah. Penyiraman dilakukan dengan mengalirkan air melalui saluran sekitar bedengan.

3. Pemasangan ajir

Pemasangan ajir dilakukan 10 hari setelah tanam atau saat tanaman mencapai kurang lebih 25 cm. Ajir dipasang tegak lurus setinggi 2 m. Ajir dipasang di sebelah tanaman. Ajir dibuat dari belahan bambu dengan panjang 2 meter. Pemasangan ajir bertujuan untuk tempat merambatnya tanaman.

4. Pemasangan Tali Rambatan

Pemasangan tali rambatan dilakukan setelah pemasangan ajir. Tali berguna membantu mengarahkan atau merambatkan tanaman. Pemasangan tali ada dua tahap. Tahap I pada ketinggian kurang lebih 70 cm dari ajir. Tahap II pada ketinggian kurang lebih 150 cm dari ajir.

5. Penyiangan dan pembumbunan

Penyiangan dilakukan ketika banyak gulma yang sudah tumbuh. Penyiangan dilakukan secara manual dengan mencabuti rumput memakai sabit, bersamaan dengan penyiangan dilakukan pembumbunan yang berfungsi untuk menggemburkan tanah, memperkuat dan memperkokoh tanaman, dan menghindari terjadinya penggenggan pada tanaman.

6. Pemupukan

Pemberian pupuk anorganik dilakukan dua kali, yaitu saat tanaman berumur 1 minggu dan 3 minggu setelah tanam. Jenis pupuk yang digunakan adalah Urea 100 kg/ha, SP-36 200 kg/ha, dan KCl 100 kg/ha. Dosis pupuk dibagi menjadi dua kali pemberian. Pupuk diberikan dengan cara ditugal ditempatkan sekitar tanaman 5 cm dari lubang tanam pada baris dengan kedalaman sekitar 7 cm.

7. Pengendalian hama penyakit

Pengendalian hama penyakit dilakukan secara mekanik dan kimiawi, secara mekanik jika ditemukan hama atau penyakit langsung diambil dan dibuang dari populasi sedangkan pengendalian secara kimiawi dengan insektisida dan fungisida untuk mengendalikan penyakit. Aplikasi pestisida dilakukan ketika sudah ditemukan gejala serangan hama penyakit pada tanaman.

D. Pemanenan

Ciri kacang panjang yang siap panen untuk benih adalah polong berubah warna menjadi ungu keputihan dan biji mulai menonjol setelah tanaman berumur 75 HST. Waktu panen terbaik adalah pagi dan sore hari, selanjutnya tanaman dipanen setiap satu minggu sekali.

3.5 Variabel Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada setiap individu tanaman. Karakter yang diamati pada penelitian ini adalah karakter kualitatif, antara lain:

1. Warna polong

Melakukan pengamatan warna dasar polong segar pada setiap tanaman.

2. Warna bunga

Melakukan pengamatan warna bunga pada setiap tanaman, pengamatan ini dilakukan saat bunga mekar sempurna.

3. Warna kelopak bunga

Melakukan pengamatan warna kelopak bunga pada setiap tanaman, pengamatan ini dilakukan saat bunga mekar sempurna.

4. Warna Batang

Melakukan pengamatan warna batang pada setiap tanaman.

5. Warna utama biji

Melakukan pengamatan warna utama biji pada setiap tanaman, pengamatan ini dilakukan setelah panen kering.

3.6 Analisa Data

Analisis statistik dilakukan pada karakter kualitatif yang diperoleh akan dengan dihitung dengan estimasi jumlah pengendali gen.

a. Estimasi Jumlah Pengendali Gen

Analisis segregasi bertujuan untuk menduga jumlah gen yang berperan mengendalikan karakter warna ungu pada polong, warna bunga, warna kelopak bunga, warna batang, dan warna biji. Nilai rasio pengelompokan data dicocokkan dengan setiap nilai harapan dan nilai pengamatan yang di uji dengan analisis *chi square* (Sobir dan Syukur, 2015).

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{\sum(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

O_i = Jumlah fenotipe ke-i menurut hasil pengamatan

E_i = Jumlah fenotipe yang diharapkan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Hasil Pengamatan 6 Galur Segregasi Kacang Panjang Berpolong Ungu

Pengamatan warna dilakukan terhadap 5 karakter pada galur kacang panjang berpolong ungu, yaitu warna polong, warna batang, warna kelopak bunga, warna bunga, dan warna biji. Hasil pengamatan warna pada setiap karakter menunjukkan keberagaman warna pada semua galur. Pada karakter warna polong dibagi menjadi 4 kelas warna, yaitu warna merah, ungu kemerahan, ungu, dan ungu tua. Pada karakter warna batang dibagi menjadi 2 kelas warna, yaitu ungu dan hijau. Pada karakter warna kelopak bunga dibagi menjadi 3 kelas warna, yaitu ungu, ungu muda, dan hijau. Pada karakter warna bunga dibagi menjadi 2 kelas, yaitu ungu dan ungu muda. Pada karakter warna biji semua tanaman pada setiap galur memiliki warna yang sama yaitu coklat.

Tabel 1 Hasil Pengamatan Warna

Galur	JF	WP				WBtg			WK		WB		WBj
		ut	u	Uk	m	u	h	u	um	h	u	um	c
BU 1	245	69	74	70	32	127	118	82	143	20	146	99	245
BU 2	247	62	71	72	42	127	120	91	114	42	129	118	247
BU 3	246	59	70	77	40	132	114	98	126	22	143	103	246
BU 4	246	76	75	68	28	144	102	118	105	23	147	99	246
BU 5	248	32	115	69	32	147	101	94	84	70	133	115	248
BU 6	187	68	48	51	20	101	86	56	76	55	97	90	187

Keterangan: JF = jumlah fenotip, WP = warna polong, WBtg = warna batang, WK = warna kelopak, WB = warna bunga, WBj = warna biji, ut = ungu tua, u = ungu, uk = ungu kemerahan, m = merah, h =hijau, um = ungu muda, c = coklat.

Hasil pengamatan warna semua karakter pada setiap galur memiliki keberagaman warna yang sama. Sedangkan pada karakter warna biji tidak dilakukan analisis uji *chi square*, karena semua tanaman setiap galur memiliki warna yang sama yaitu coklat.

4.1.2 Pendugaan Jumlah Gen Warna Polong Galur BU1

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* χ^2 terhadap 2 kelas untuk warna polong (ungu dan merah), 3 kelas (ungu tua, ungu dan merah) dan 4

kelas (ungu tua, ungu, ungu kemerahan dan merah) berdasarkan data pengamatan warna polong galur BU1.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna polong pada populasi galur BU1 pada Tabel 2, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas hanya pada nisbah 9:7 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai χ^2 hitung lebih kecil dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 2 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Polong Galur BU1

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	merah	ungu	merah	Hitung	Tabel
3:1	143	102	183,75	61,25	35,71*	3,84
9:7	143	102	137,81	107,18	0,46 ^{tn}	3,84
13:3	143	102	199,06	45,93	83,27*	3,84
15:1	143	102	229,68	15,31	518,2*	3,84

Keterangan: ^{tn} rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna polong pada populasi galur BU1 pada Tabel 3, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 3 kelas semua nisbah tidak memenuhi nisbah Mendel karena semua nilai χ^2 hitung lebih besar dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 3 Hasil Uji *Chi square* 3 Kelas untuk Warna Polong Galur BU1

Nisbah Mendel	Pengamatan			Harapan			χ^2	
	ungu tua	ungu	merah	ungu tua	ungu	merah	Hitung	Tabel
1:2:1	69	74	102	61,25	122,50	61,25	46,90*	5,99
9:3:4	69	74	102	137,81	45,93	40,75	77,84*	5,99
9:6:1	69	74	102	137,81	91,87	15,31	532,64*	5,99
12:3:1	69	74	102	183,75	45,93	15,31	573,93*	5,99

Keterangan: *=nyata pada uji taraf 5%

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna polong pada populasi galur BU1 pada Tabel 4, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 4 kelas semua nisbah tidak memenuhi nisbah Mendel karena semua nilai χ^2 hitung lebih besar dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 4 Hasil Uji *Chi square* 4 Kelas untuk Warna Polong Galur BU1

Nisbah Mendel	Pengamatan				Harapan				χ^2	
	ut	u	uk	m	ut	u	uk	m	Hitung	Tabel
9:3:3:1	69	74	70	32	137,81	45,93	45,93	15,31	80,59*	7,82
6:3:3:4	69	47	70	32	91,87	45,93	45,93	61,25	49,02*	7,82

Keterangan: *=nyata pada uji taraf 5%, ut = ungu tua, u = ungu, uk = ungu kemerahan, m=merah

4.1.3 Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Batang Galur BU1

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* x^2 terhadap 2 kelas untuk warna batang (ungu dan hijau), berdasarkan data pengamatan warna batang galur BU1.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna batang pada populasi galur BU1 pada Tabel 5, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas hanya pada nisbah 9:7 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai x^2 hitung lebih kecil dari nilai x^2 Tabel.

Tabel 5 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Batang Galur BU1

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		x^2	
	ungu	hijau	ungu	hijau	Hitung	Tabel
3:1	127	118	183,75	61,25	69,49*	3,84
9:7	127	118	137,81	107,18	1,92 ^m	3,84
13:3	127	118	199,06	45,93	137,93*	3,84
15:1	127	118	229,68	15,31	728,3*	3,84

Keterangan: ^m rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

4.1.4 Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Kelopak Bunga Galur BU1

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* x^2 terhadap 2 kelas untuk warna kelopak bunga (ungu dan hijau), dan 3 kelas (ungu, ungu muda dan hijau) berdasarkan data pengamatan warna kelopak bunga galur BU1.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna kelopak bunga pada populasi galur BU1 pada Tabel 6, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas hanya pada nisbah 15:1 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai x^2 hitung lebih kecil dari nilai x^2 Tabel.

Tabel 6 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Kelopak Bunga Galur BU1

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		x^2	
	ungu	hijau	ungu	hijau	Hitung	Tabel
3:1	225	20	183,75	61,25	37,49*	3,84
9:7	225	20	137,81	107,18	126,26*	3,84
13:3	225	20	199,06	45,93	18,46*	3,84
15:1	225	20	229,68	15,31	1,26 ^m	3,84

Keterangan: ^m rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna kelopak bunga pada populasi galur BU1 pada Tabel 7, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 3

kelas semua nisbah tidak memenuhi nisbah Mendel karena semua nilai χ^2 hitung lebih besar dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 7 Hasil Uji *Chi square* 3 Kelas untuk Warna Kelopak Bunga Galur BU1

Nisbah Mendel	Pengamatan			Harapan			χ^2	
	ungu	ungu muda	hijau	ungu	ungu muda	hijau	Hitung	Tabel
1:2:1	82	143	20	61,25	122,50	61,25	38,41*	5,99
9:3:4	82	143	20	137,81	45,93	40,75	254,44*	5,99
9:6:1	82	143	20	137,81	91,87	15,31	52,05*	5,99
12: 3:1	82	143	20	183,75	45,93	15,31	261,02*	5,99

Keterangan: *=nyata pada uji taraf 5%

4.1.5 Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Bunga Galur BU1

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* χ^2 terhadap 2 kelas untuk warna bunga (ungu dan ungu muda), berdasarkan data pengamatan warna bunga galur BU1.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna bunga pada populasi galur BU1 pada Tabel 8, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas hanya pada nisbah 9:7 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai χ^2 hitung lebih kecil dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 8 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Bunga Galur BU1

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	ungu muda	ungu	ungu muda	Hitung	Tabel
3:1	146	99	183,75	61,25	30,61*	3,84
9:7	146	99	137,81	107,18	1,13 ^m	3,84
13:3	146	99	199,06	45,93	74,55*	3,84
15:1	146	99	229,68	15,31	482,78*	3,84

Keterangan: ^m rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

4.1.6 Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Polong Galur BU2

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* χ^2 terhadap 2 kelas untuk warna polong (ungu dan merah), 3 kelas (ungu tua, ungu dan merah) dan 4 kelas (ungu tua, ungu, ungu kemerahan dan merah) berdasarkan data pengamatan warna polong galur BU2.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna polong pada populasi galur BU2 pada Tabel 9, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas hanya pada nisbah 9:7 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai χ^2 hitung lebih kecil dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 9 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Polong Galur BU2

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	merah	ungu	merah	Hitung	Tabel
3:1	133	114	185,25	61,75	58,39*	3,84
9:7	133	114	138,93	108,06	0,57 ^m	3,84
13:3	133	114	200,68	46,31	120,63*	3,84
15:1	133	114	231,56	15,43	665,29*	3,84

Keterangan: ^m rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna polong pada populasi galur BU2 pada Tabel 10, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 3 kelas semua nisbah tidak memenuhi nisbah Mendel karena semua nilai χ^2 hitung lebih besar dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 10 Hasil Uji *Chi square* 3 Kelas untuk Warna Polong Galur BU2

Nisbah Mendel	Pengamatan			Harapan			χ^2	
	ungu tua	ungu	merah	ungu tua	ungu	Merah	Hitung	Tabel
1:2:1	62	71	114	61,75	123,50	61,75	66,11*	5,99
9:3:4	62	71	114	138,93	46,31	61,75	99,16*	5,99
9:6:1	62	71	114	138,93	92,62	15,43	671,36*	5,99
12:3:1	62	71	114	185,25	46,31	15,43	718,21*	5,99

Keterangan: *=nyata pada uji taraf 5%

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna polong pada populasi galur BU2 pada Tabel 11, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 4 kelas semua nisbah tidak memenuhi nisbah Mendel karena semua nilai χ^2 hitung lebih besar dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 11 Hasil Uji *Chi square* 4 Kelas untuk Warna Polong Galur BU2

Nisbah Mendel	Pengamatan				Harapan				χ^2	
	ut	u	uk	m	uk	u	uk	m	Hitung	Tabel
9:3:3:1	62	71	72	42	138,93	46,31	46,31	15,43	113,50*	7,82
6:3:3:4	69	71	72	42	92,62	46,31	46,31	61,75	43,43*	7,82

Keterangan: *=nyata pada uji taraf 5%, ut =ungu tua, u = ungu, uk = ungu kemerahan, m =merah

4.1.7 Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Batang Galur BU2

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* terhadap 2 kelas untuk warna batang (ungu dan hijau), berdasarkan data pengamatan warna batang galur BU2.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna batang pada populasi galur BU2 pada Tabel 12, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas

hanya pada nisbah 9:7 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai χ^2 hitung lebih kecil dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 12 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Batang Galur BU2

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	hijau	ungu	hijau	Hitung	Tabel
3:1	127	120	185,25	61,75	72,64*	3,84
9:7	127	120	138,93	108,06	2,32 ^m	3,84
13:3	127	120	200,68	46,31	143,08*	3,84
15:1	127	120	231,56	15,43	749,14*	3,84

Keterangan: ^m rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

4.1.8 Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Kelopak Bunga Galur BU2

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* χ^2 terhadap 2 kelas untuk warna kelopak bunga (ungu dan hijau), dan 3 kelas (ungu, ungu muda dan hijau) berdasarkan data pengamatan warna kelopak bunga galur BU2.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna kelopak bunga pada populasi galur BU2 pada Tabel 13, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas hanya pada nisbah 15:1 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai χ^2 hitung lebih kecil dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 13 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Kelopak Bunga Galur BU2

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	hijau	ungu	hijau	Hitung	Tabel
3:1	205	42	185,25	61,75	8,64*	3,84
9:7	205	42	138,93	108,06	71,93*	3,84
13:3	205	42	200,68	46,31	0,57 ^m	3,84
15:1	205	42	231,56	15,43	47,16*	3,84

Keterangan: ^m rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna kelopak bunga pada populasi galur BU2 pada Tabel 14, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 3 kelas semua nisbah tidak memenuhi nisbah Mendel karena semua nilai χ^2 hitung lebih besar dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 14 Hasil Uji *Chi square* 3 Kelas untuk Warna Kelopak Bunga Galur BU2

Nisbah Mendel	Pengamatan			Harapan			χ^2	
	ungu	ungu muda	hijau	ungu	ungu muda	hijau	Hitung	Tabel
1:2:1	91	114	42	61,75	123,50	61,75	20,83*	5,99
9:3:4	91	114	42	138,93	46,31	61,75	120,99*	5,99
9:6:1	91	114	42	138,93	92,62	15,43	65,59*	5,99
12:3:1	91	114	42	185,25	46,31	15,43	189,93*	5,99

Keterangan: *=nyata pada uji taraf 5%

4.1.9 Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Bunga Galur BU2

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* χ^2 terhadap 2 kelas untuk warna bunga (ungu dan ungu muda), berdasarkan data pengamatan warna bunga galur BU2.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna bunga pada populasi galur BU2 pada Tabel 15, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas hanya pada nisbah 9:7 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai χ^2 hitung lebih kecil dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 15 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Bunga Galur BU2

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	ungu muda	ungu	ungu muda	Hitung	Tabel
3:1	129	118	185,25	61,75	67,71*	3,84
9:7	129	118	138,93	108,06	1,60 ^{tn}	3,84
13:3	129	118	200,68	46,31	135,38*	3,84
15:1	129	118	231,56	15,43	720,63*	3,84

Keterangan: ^{tn} rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%.

4.1.10 Pendugaan Jumlah Gen Warna Polong Galur BU3

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* χ^2 terhadap 2 kelas untuk warna polong (ungu dan merah), 3 kelas (ungu tua, ungu dan merah) dan 4 kelas (ungu tua, ungu, ungu kemerahan dan merah) berdasarkan data pengamatan warna polong galur BU3.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna polong pada populasi galur BU3 pada Tabel 16, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas hanya pada nisbah 9:7 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai χ^2 hitung lebih kecil dari nilai χ^2 Tabel.\

Tabel 16 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Polong Galur BU3

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	merah	ungu	merah	Hitung	Tabel
3:1	129	117	184,50	61,50	66,18*	3,84
9:7	129	117	138,37	107,62	1,43 ^m	3,84
13:3	129	117	199,87	46,12	132,86*	3,84
15:1	129	117	230,62	15,37	710,34*	3,84

Keterangan: ^m rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna polong pada populasi galur BU 3 pada Tabel 17, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 3 kelas semua nisbah tidak memenuhi nisbah Mendel karena semua nilai χ^2 hitung lebih besar dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 17 Hasil Uji *Chi square* 3 Kelas untuk Warna Polong Galur BU3

Nisbah Mendel	Pengamatan			Harapan			χ^2	
	ungu tua	ungu	merah	ungu tua	Ungu	merah	Hitung	Tabel
1:2:1	59	70	117	61,50	123,00	61,50	72,60*	5,99
9:3:4	59	70	117	138,37	46,12	61,50	107,13*	5,99
9:6:1	59	70	117	138,37	92,25	15,37	716,84*	5,99
12:3:1	59	70	117	184,50	46,12	15,37	763,10*	5,99

Keterangan: *=nyata pada uji taraf 5%

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna polong pada populasi galur BU3 pada Tabel 18, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 4 kelas semua nisbah tidak memenuhi nisbah Mendel karena semua nilai χ^2 hitung lebih besar dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 18 Hasil Uji *Chi square* 4 Kelas untuk Warna Polong Galur BU3

Nisbah Mendel	Pengamatan				Harapan				χ^2	
	ut	u	uk	m	ut	u	uk	m	Hitung	Tabel
9:3:3:1	59	70	77	40	138,37	46,12	46,12	15,35	115,80*	7,82
6:3:3:4	59	70	77	40	92,25	46,12	46,12	61,50	52,06*	7,82

Keterangan: *=nyata pada uji taraf 5%, ut = ungu tua, u = ungu, uk = ungu kemerahan, m = merah

4.1.11 Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Batang Galur BU3

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* terhadap 2 kelas untuk warna batang (ungu dan hijau), berdasarkan data pengamatan warna batang galur BU3.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna batang pada populasi galur BU3 pada Tabel 19, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas

hanya pada nisbah 9:7 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai χ^2 hitung lebih kecil dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 19 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Batang Galur BU 3

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	hijau	ungu	hijau	Hitung	Tabel
3:1	132	114	184,50	61,50	59,19*	3,84
9:7	132	114	138,37	107,62	0,66 ^{tn}	3,84
13:3	132	114	199,87	46,12	121,80*	3,84
15:1	132	114	230,62	15,37	668,84*	3,84

Keterangan: ^{tn} rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

4.1.12 Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Kelopak Bunga Galur BU3

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* χ^2 terhadap 2 kelas untuk warna kelopak bunga (ungu dan hijau), dan 3 kelas (ungu, ungu muda dan hijau) berdasarkan data pengamatan warna kelopak bunga galur BU3.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna kelopak bunga pada populasi galur BU3 pada Tabel 20, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas hanya pada nisbah 15:1 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai χ^2 hitung lebih kecil dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 20 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Kelopak Bunga Galur BU3

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	hijau	ungu	hijau	Hitung	Tabel
3:1	224	22	184,50	61,50	34,26*	3,84
9:7	224	22	138,37	107,62	121,28*	3,84
13:3	224	22	199,87	46,12	15,93*	3,84
15:1	224	22	230,62	15,37	2,66 ^{tn}	3,84

Keterangan: ^{tn} rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna kelopak bunga pada populasi galur BU3 pada Tabel 21, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 3 kelas semua nisbah tidak memenuhi nisbah Mendel karena semua nilai χ^2 hitung lebih besar dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 21 Hasil Uji *Chi square* 3 Kelas untuk Warna Kelopak Bunga Galur BU3

Nisbah Mendel	Pengamatan			Harapan			χ^2	
	ungu	ungu muda	hijau	ungu	ungu muda	hijau	Hitung	Tabel
1:2:1	98	126	22	61,50	123,00	61,50	47,14*	5,99
9:3:4	98	126	22	138,37	46,12	61,50	174,68*	5,99
9:6:1	98	126	22	138,37	92,25	15,37	26,49*	5,99
12:3:1	98	126	22	184,50	46,12	15,37	180,05*	5,99

Keterangan: *=nyata pada uji taraf 5%

4.1.13 Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Bunga Galur BU3

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* χ^2 terhadap 2 kelas untuk warna bunga (ungu dan ungu muda), berdasarkan data pengamatan warna bunga galur BU3.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna bunga pada populasi galur BU3 pada Tabel 22, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas hanya pada nisbah 9:7 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai χ^2 hitung lebih kecil dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 22 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Bunga Galur BU3

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	ungu muda	ungu	ungu muda	Hitung	Tabel
3:1	143	103	184,50	61,50	36,89*	3,84
9:7	143	103	138,37	107,62	0,36 ^m	3,84
13:3	143	103	199,87	46,12	85,37*	3,84
15:1	143	103	230,62	15,37	527,38*	3,84

Keterangan: ^m rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

4.1.14 Pendugaan Jumlah Gen Warna Polong Galur BU4

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* χ^2 terhadap 2 kelas untuk warna polong (ungu dan merah), 3 kelas (ungu tua, ungu dan merah) dan 4 kelas (ungu tua, ungu, ungu kemerahan dan merah) berdasarkan data pengamatan warna polong galur BU4.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna polong pada populasi galur BU4 pada Tabel 23, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas hanya pada nisbah 9:7 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai χ^2 hitung lebih kecil dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 23 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Polong Galur BU 4

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	merah	ungu	merah	Hitung	Tabel
3:1	151	95	184,50	61,50	23,97*	3,84
9:7	151	95	138,37	107,62	2,66 ⁱⁿ	3,84
13:3	151	95	199,87	46,12	62,93*	3,84
15:1	151	95	230,62	15,37	435,04*	3,84

Keterangan: ⁱⁿ rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna polong pada populasi galur BU4 pada Tabel 24, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 3 kelas semua nisbah tidak memenuhi nisbah Mendel karena semua nilai χ^2 hitung lebih besar dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 24 Hasil Uji *Chi square* 3 Kelas untuk Warna Polong Galur BU4

Nisbah Mendel	Pengamatan			Harapan			χ^2	
	ungu tua	ungu	merah	ungu tua	ungu	merah	Hitung	Tabel
1:2:1	76	75	95	61,50	123,00	61,50	40,01*	5,99
9:3:4	76	75	95	138,37	46,12	61,50	63,73*	5,99
9:6:1	76	75	95	138,37	92,25	15,37	439,18*	5,99
12:3:1	76	75	95	184,50	46,12	15,37	489,05*	5,99

Keterangan: *=nyata pada uji taraf 5%

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna polong pada populasi galur BU4 pada Tabel 25, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 4 kelas semua nisbah tidak memenuhi nisbah Mendel karena semua nilai χ^2 hitung lebih besar dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 25 Hasil Uji *Chi square* 4 Kelas untuk Warna Polong Galur BU4

Nisbah Mendel	Pengamatan				Harapan				χ^2	
	ut	u	uk	m	ut	u	uk	m	Hitung	Tabel
9:3:3:1	76	75	68	27	138,37	46,12	46,12	15,37	63,98*	7,82
6:3:3:4	76	75	68	27	92,25	46,12	46,12	61,50	50,32*	7,82

Keterangan: *=nyata pada uji taraf 5%, ut = ungu tua, u = ungu, uk = ungu kemrahan, m = merah

4.1.15 Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Batang Galur BU4

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* χ^2 terhadap 2 kelas untuk warna batang (ungu dan hijau), berdasarkan data pengamatan warna batang galur BU4.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna batang pada populasi galur BU4 pada Tabel 26, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas

hanya pada nisbah 9:7 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai χ^2 hitung lebih kecil dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 26 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Batang Galur BU4

Nisbah	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	hijau	ungu	hijau	Hitung	Tabel
3:1	144	102	184,50	61,50	35,12*	3,84
9:7	144	102	138,37	107,62	0,53 ^{tn}	3,84
13:3	144	102	199,87	46,12	82,38*	3,84
15:1	144	102	230,62	15,37	515,35*	3,84

Keterangan: ^{tn} rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

4.1.16 Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Kelopak Bunga Galur BU4

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* χ^2 terhadap 2 kelas untuk warna kelopak bunga (ungu dan hijau), dan 3 kelas (ungu, ungu muda dan hijau) berdasarkan data pengamatan warna kelopak bunga galur BU4.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna kelopak bunga pada populasi galur BU4 pada Tabel 27, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas hanya pada nisbah 15:1 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai χ^2 hitung lebih kecil dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 27 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Kelopak Bunga Galur BU4

Nisbah	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	Ungu	hijau	ungu	hijau	Hitung	Tabel
3:1	223	23	184,50	61,50	32,55*	3,84
9:7	223	23	138,37	107,62	118,47*	3,84
13:3	223	23	199,87	46,12	14,66*	3,84
15:1	223	23	230,62	15,37	3,58 ^{tn}	3,84

Keterangan: ^{tn} rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna kelopak bunga pada populasi galur BU4 pada Tabel 28, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 3 kelas semua nisbah tidak memenuhi nisbah Mendel karena semua nilai χ^2 hitung lebih besar dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 28 Hasil Uji *Chi square* 3 Kelas untuk Warna Kelopak Bunga Galur BU4

Nisbah Mendel	Pengamatan			Harapan			χ^2	
	ungu	ungu muda	hijau	ungu	ungu muda	hijau	Hitung	Tabel
1:2:1	118	105	23	61,50	123,00	61,50	78,50*	5,99
9:3:4	118	105	23	138,37	46,12	61,50	101,75*	5,99
9:6:1	118	105	23	138,37	92,25	15,37	8,07*	5,99
12:3:1	118	105	23	184,50	46,12	15,37	101,51*	5,99

Keterangan: *=nyata pada uji taraf 5%

4.1.17 Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Bunga Galur BU4

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* χ^2 terhadap 2 kelas untuk warna bunga (ungu dan ungu muda), berdasarkan data pengamatan warna bunga galur BU4.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna bunga pada populasi galur BU 4 pada Tabel 29, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas hanya pada nisbah 9:7 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai χ^2 hitung lebih kecil dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 29 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Bunga Galur BU4

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	ungu muda	ungu	ungu muda	Hitung	Tabel
3:1	147	99	184,50	61,50	30,08*	3,84
9:7	147	99	138,37	107,62	1,25 ^m	3,84
13:3	147	99	199,87	46,12	73,72*	3,84
15:1	147	99	230,62	15,37	480,10*	3,84

Keterangan: ^m rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

4.1.18 Pendugaan Jumlah Gen Warna Polong Galur BU5

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* χ^2 terhadap 2 kelas untuk warna polong (ungu dan merah), 3 kelas (ungu tua, ungu dan merah) dan 4 kelas (ungu tua, ungu, ungu kemerahan dan merah) berdasarkan data pengamatan warna polong galur BU5.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna polong pada populasi galur BU5 pada Tabel 30, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas hanya pada nisbah 9:7 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai χ^2 hitung lebih kecil dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 30 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Polong Galur BU5

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	merah	ungu	merah	Hitung	Tabel
3:1	147	101	186,00	62,00	32,29*	3,84
9:7	147	101	139,50	108,50	0,94 ^m	3,84
13:3	147	101	201,50	46,50	77,72*	3,84
15:1	147	101	232,50	15,50	497,93*	3,84

Keterangan: ^m rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna polong pada populasi galur BU5 pada Tabel 31, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 3 kelas semua nisbah tidak memenuhi nisbah Mendel karena semua nilai χ^2 hitung lebih besar dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 31 Hasil Uji *Chi square* 3 Kelas untuk Warna Polong Galur BU5

Nisbah Mendel	Pengamatan			Harapan			χ^2	
	ungu tua	ungu	merah	ungu tua	ungu	merah	Hitung	Tabel
1:2:1	32	115	101	62,00	124,00	62,00	39,63*	5,99
9:3:4	32	115	101	139,50	46,50	62,00	206,96*	5,99
9:6:1	32	115	101	139,50	93,00	15,50	554,71*	5,99
12:3:1	32	115	101	186,00	46,50	15,50	693,90*	5,99

Keterangan: *=nyata pada uji taraf 5%

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna polong pada populasi galur BU5 pada Tabel 32, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 4 kelas semua nisbah tidak memenuhi nisbah Mendel karena semua nilai χ^2 hitung lebih besar dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 32 Hasil Uji *Chi square* 4 Kelas untuk Warna Polong Galur BU5

Nisbah Mendel	Pengamatan				Harapan				χ^2	
	ut	u	uk	m	ut	u	uk	m	Hitung	Tabel
9:3:3:1	32	115	69	32	139,50	46,50	46,50	15,50	209,90*	7,82
6:3:3:4	32	115	69	32	93,00	46,50	46,50	62,00	165,50*	7,82

Keterangan: *=nyata pada uji taraf 5%, ut = ungu tua, u = ungu, uk = ungu kemerahan, m = merah

4.1.19 Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Batang Galur BU5

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* terhadap 2 kelas untuk warna batang (ungu dan hijau), berdasarkan data pengamatan warna batang galur BU5.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna batang pada populasi galur BU5 pada Tabel 33, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas

hanya pada nisbah 9:7 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai χ^2 hitung lebih kecil dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 33 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Batang Galur BU5

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	hijau	ungu	hijau	Hitung	Tabel
3:1	147	101	186,00	62,00	32,29*	3,84
9:7	147	101	139,50	108,50	0,94 ^m	3,84
13:3	147	101	201,50	46,50	77,72*	3,84
15:1	147	101	232,50	15,50	497,93*	3,84

Keterangan: ^m rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

4.1.20 Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Kelopak Bunga Galur BU5

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* χ^2 terhadap 2 kelas untuk warna kelopak bunga (ungu dan hijau), dan 3 kelas (ungu, ungu muda dan hijau) berdasarkan data pengamatan warna kelopak bunga galur BU5.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna kelopak bunga pada populasi galur BU5 pada Tabel 34, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas hanya pada nisbah 3:1 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai χ^2 hitung lebih kecil dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 34 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Kelopak Bunga Galur BU5

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	hijau	ungu	hijau	Hitung	Tabel
3:1	178	70	186,00	62,00	1,29 ^m	3,84
9:7	178	70	139,50	108,50	24,36*	3,84
13:3	178	70	201,50	46,50	14,23*	3,84
15:1	178	70	232,50	15,50	201,13*	3,84

Keterangan: ^m rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna kelopak bunga pada populasi galur BU5 pada Tabel 35, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 3 kelas semua nisbah tidak memenuhi nisbah Mendel karena semua nilai χ^2 hitung lebih besar dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 35 Hasil Uji *Chi square* 3 Kelas untuk Warna Kelopak Bunga Galur BU5

Nisbah Mendel	Pengamatan			Harapan			χ^2	
	ungu	ungu muda	hijau	ungu	ungu muda	hijau	Hitung	Tabel
1:2:1	94	84	70	62,00	124,00	62,00	30,13*	5,99
9:3:4	94	84	70	139,50	46,50	62,00	45,51*	5,99
9:6:1	94	84	70	139,50	93,00	15,50	204,26*	5,99
12:3:1	94	84	70	186,00	46,50	15,50	263,57*	5,99

Keterangan: *=nyata pada uji taraf 5%

4.1.21 Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Bunga Galur BU5

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* χ^2 terhadap 2 kelas untuk warna bunga (ungu dan ungu muda), berdasarkan data pengamatan warna bunga galur BU5.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna bunga pada populasi galur BU5 pada Tabel 36, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas hanya pada nisbah 9:7 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai χ^2 hitung lebih kecil dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 36 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Bunga Galur BU5

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	ungu muda	ungu	ungu muda	Hitung	Tabel
3:1	133	115	186,00	62,00	59,84*	3,84
9:7	133	115	139,50	108,50	0,68 ^m	3,84
13:3	133	115	201,50	46,50	123,06*	3,84
15:1	133	115	232,50	15,50	675,33*	3,84

Keterangan: ^m rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

4.1.22 Pendugaan Jumlah Gen Warna Polong Galur BU6

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* χ^2 terhadap 2 kelas untuk warna polong (ungu dan merah), 3 kelas (ungu tua, ungu dan merah) dan 4 kelas (ungu tua, ungu, ungu kemerahan dan merah) berdasarkan data pengamatan warna polong galur BU6.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna polong pada populasi galur BU6 pada Tabel 37, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas hanya pada nisbah 9:7 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai χ^2 hitung lebih kecil dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 37 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Polong Galur BU6

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	merah	ungu	merah	Hitung	Tabel
3:1	116	71	140,25	46,75	16,43*	3,84
9:7	116	71	105,18	81,81	2,57 ^m	3,84
13:3	116	71	151,93	35,06	44,55*	3,84
15:1	116	71	175,31	11,68	316,35*	3,84

Keterangan: ^m rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna polong pada populasi galur BU6 pada Tabel 38, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 3 kelas semua nisbah tidak memenuhi nisbah Mendel karena semua nilai χ^2 hitung lebih besar dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 38 Hasil Uji *Chi square* 3 Kelas untuk Warna Polong Galur BU6

Nisbah Mendel	Pengamatan			Harapan			χ^2	
	ungu tua	ungu	merah	ungu tua	ungu	merah	Hitung	Tabel
1:2:1	68	48	71	46,75	93,50	46,75	43,90*	5,99
9:3:4	68	48	71	105,18	35,06	46,75	29,98*	5,99
9:6:1	68	48	71	105,18	70,12	11,68	316,75*	5,99
12:3:1	68	48	71	140,25	35,06	11,68	338,09*	5,99

Keterangan: *=nyata pada uji taraf 5%

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna polong pada populasi galur BU6 pada Tabel 39, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 4 kelas semua nisbah tidak memenuhi nisbah Mendel karena semua nilai χ^2 hitung lebih besar dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 39 Hasil Uji *Chi square* 4 Kelas untuk Warna Polong Galur BU6

Nisbah Mendel	Pengamatan				Harapan				χ^2	
	ut	u	uk	m	ut	u	uk	m	Hitung	Tabel
9:3:3:1	68	48	51	20	105,18	35,06	35,06	11,68	29,93*	7,82
6:3:3:4	68	48	51	20	70,12	35,06	35,06	46,75	27,19*	7,82

Keterangan: *=nyata pada uji taraf 5%

4.1.23 Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Batang Galur BU6

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* terhadap 2 kelas untuk warna batang (ungu dan hijau), berdasarkan data pengamatan warna batang galur BU6.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna batang pada populasi galur BU6 pada Tabel 40, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas

hanya pada nisbah 9:7 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai χ^2 hitung lebih kecil dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 40 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Batang Galur BU6

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	hijau	ungu	hijau	Hitung	Tabel
3:1	101	86	140,25	46,75	43,38*	3,84
9:7	101	86	105,18	81,81	0,37 ^m	3,84
13:3	101	86	151,93	35,06	89,96*	3,84
15:1	101	86	175,31	11,68	498,08*	3,84

Keterangan: ^m rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

4.1.24 Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Kelopak Bunga Galur BU6

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* χ^2 terhadap 2 kelas untuk warna kelopak bunga (ungu dan hijau), dan 3 kelas (ungu, ungu muda dan hijau) berdasarkan data pengamatan warna kelopak bunga galur BU6.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna kelopak bunga pada populasi galur BU6 pada Tabel 41, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas hanya pada nisbah 3:1 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai χ^2 hitung lebih kecil dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 41 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Kelopak Bunga Galur BU6

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	hijau	ungu	hijau	Hitung	Tabel
3:1	101	86	140,25	46,75	1,83 ^m	3,84
9:7	101	86	105,18	81,81	15,70*	3,84
13:3	101	86	151,93	35,06	13,52*	3,84
15:1	101	86	175,31	11,68	167,77*	3,84

Keterangan: ^m rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; *=nyata pada uji taraf 5%

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna kelopak bunga pada populasi galur BU6 pada Tabel 42, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 3 kelas semua nisbah tidak memenuhi nisbah Mendel karena semua nilai χ^2 hitung lebih besar dari nilai χ^2 Tabel.

Tabel 42 Hasil Uji *Chi square* 3 Kelas untuk Warna Kelopak Bunga Galur BU6

Nisbah Mendel	Pengamatan			Harapan			x^2	
	ungu	ungu muda	hijau	ungu	ungu muda	hijau	Hitung	Tabel
1:2:1	56	76	55	46,75	93,50	46,75	6,38*	5,99
9:3:4	56	76	55	105,18	35,06	46,75	71,39*	5,99
9:6:1	56	76	55	105,18	70,12	11,68	180,70*	5,99
12:3:1	56	76	55	140,25	35,06	11,68	254,67*	5,99

Keterangan: * = nyata pada uji taraf 5%

4.1.25 Pendugaan Jumlah Gen Pengendali Warna Bunga Galur BU6

Analisis data menggunakan analisis uji *chi square* x^2 terhadap 2 kelas untuk warna bunga (ungu dan ungu muda), berdasarkan data pengamatan warna bunga galur BU6.

Berdasarkan analisis uji *chi square* untuk warna bunga pada populasi galur BU6 pada Tabel 43, diketahui hasil analisis uji *chi square* di rasio 2 kelas hanya pada nisbah 9:7 yang memenuhi nisbah Mendel hal ini karena nilai x^2 hitung lebih kecil dari nilai x^2 Tabel.

Tabel 43 Hasil Uji *Chi square* 2 Kelas untuk Warna Bunga Galur BU6

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		x^2	
	ungu	ungu muda	ungu	ungu muda	Hitung	Tabel
3:1	97	90	140,25	46,75	52,73*	3,84
9:7	97	90	105,18	81,81	1,43 ^m	3,84
13:3	97	90	151,93	35,06	104,74*	3,84
15:1	97	90	175,31	11,68	553,48*	3,84

Keterangan: ^m rasio sesuai nisbah Mendel berdasarkan uji chi kuadrat; * nyata pada uji taraf 5%

4.2 Pembahasan

4.2.1 Warna Polong

Karakter warna polong dibagi menjadi dua kelas (ungu dan merah), tiga kelas (ungu tua, ungu dan merah), dan empat kelas (ungu tua, ungu, ungu kemerahan, dan merah). Pada analisis uji *chi square* yang diuji pada dua kelas, tiga kelas, dan empat kelas pada galur BU1, BU2, BU3, BU4, BU5, dan BU6 semua didapatkan nisbah 9 : 7 yang memenuhi nisbah Mendel. Hal tersebut menunjukkan bahwa gen warna ungu pada karakter warna polong dikendalikan oleh dua gen dengan aksi gen epistasis resesif ganda. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Othman *et al.*, (2006) tentang pola pewarisan sifat warna polong dan bunga pada kacang

tunggak yang menyatakan bahwa sifat warna ungu pada polong dikendalikan oleh dua gen dengan aksi gen epistasis resesif ganda. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman akan menghasilkan polong berwarna ungu ketika kedua gen dominan muncul dalam genotip. Sebaliknya tanaman tidak akan menghasilkan warna ungu ketika hanya ada satu gen dominan atau tidak ada gen dominan yang muncul dalam genotip.

Tanaman akan memiliki sifat warna polong merah dengan adanya gen resesif atau dua pasang gen resesif bersama sama. Gen-gen resesif tersebut bersifat saling epistasis dan komplementer (Kuswanto, 2004). Sebaliknya tanaman akan memiliki sifat warna polong ungu ketika tidak terdapat sepasang gen resesif atau gen resesif tidak hadir bersama sama. Hal ini menunjukkan bahwa sifat warna polong ungu dominan terhadap sifat warna merah. Dengan demikian, walaupun gen pengendali sifat warna polong ungu adalah epistasis resesif ganda, namun adanya gen resesif ganda (2 gen resesif) tidak menghasilkan sifat warna ungu pada polong, namun menghasilkan sifat warna merah pada polong. Hal ini disebabkan dominansi lengkap oleh kedua gen, ketika salah satu gen bersifat homozigot resesif, gen tersebut menekan atau menutupi sifat fenotip gen lainnya.

Kasus nisbah 9 : 7 merupakan gen komplementasi yang berperan dalam pembentukan suatu fenotip tanaman. Fungsi suatu gen dari lokus akan dibutuhkan oleh gen dari lokus yang lain (Kuswanto, 2004). Sehingga perlu interaksi komplementasi antara gen dominan tertentu dengan gen dominan lainnya untuk membentuk sifat warna ungu pada polong, karena alel homozigot resesif pada suatu lokus menghambat pemunculan karakter dominan yang terdapat dalam lokus lain. Jadi, warna ungu pada polong hanya akan muncul pada genotip *P-R*.

Rasio kecocokan 9 : 7 diartikan bahwa 9/16 bagian dari seluruh populasi memiliki warna polong ungu dan 7/16 bagian dari populasi memiliki warna polong merah. Sehingga berdasarkan rasio tersebut, pada populasi segregasi akan diperoleh tanaman yang memiliki sifat warna polong ungu sekitar 9/16 bagian. Hasil ini mempunyai implikasi pada

besarnya galur-galur tanaman yang memiliki sifat warna polong ungu yang dapat diseleksi.

4.2.2 Warna Batang

Karakter warna batang dibagi menjadi dua kelas (ungu dan hijau). Pada analisis uji *chi square* yang diuji pada dua kelas, galur BU1, BU2, BU3, BU4, BU5, dan BU6 semua didapatkan nisbah 9 : 7 yang memenuhi nisbah Mendel. Hal tersebut menunjukkan bahwa gen warna ungu pada karakter warna batang dikendalikan oleh dua gen dengan aksi gen epistasis resesif ganda. Aksi gen epistasis resesif ganda menunjukkan peristiwa epistasis antara dua gen yang berperan dalam sifat warna pada batang. Epistasis merupakan peristiwa dimana satu atau sepasang gen menutupi atau mengalahkan ekspresi gen lain yang bukan alelnya (Kuswanto, 2004). Dengan kata lain, perlu interaksi komplementasi antara gen dominan tertentu dengan gen dominan lainnya untuk menghasilkan sifat warna ungu pada batang. Rasio kecocokan 9: 7 menunjukkan bahwa 9/16 bagian dari populasi memiliki sifat warna batang ungu dan 7/16 bagian lainnya memiliki sifat warna batang hijau.

4.2.3 Warna Kelopak Bunga

Karakter warna kelopak bunga dibagi menjadi dua kelas (ungu dan hijau) dan tiga kelas (ungu, ungu muda, dan hijau). Pada analisis uji *chi square* yang diuji pada dua kelas, galur BU1, BU3, dan BU4 didapatkan nisbah 15 : 1 yang memenuhi nisbah Mendel. Hal tersebut menunjukkan bahwa gen pengendali warna ungu pada kelopak bunga pada galur BU1, BU3, dan BU4 dikendalikan oleh dua gen dengan aksi gen dominan rangkap. Gen dominan rangkap berlangsung karena dua gen memproduksi bahan yang sama dan menghasilkan fenotip yang sama (Guo *et al.*, 2012). Ekspresi gen dominan rangkap menunjukkan bahwa dalam satu individu terdapat minimal satu gen dominan, maka tanaman tersebut akan memiliki sifat warna ungu pada kelopak bunga. Sehingga, pada kasus ini hanya alel dominan dari dua lokus yang dapat memberikan fenotip warna pada kelopak bunga. Rasio kecocokan 15 : 1 dapat diartikan bahwa 15/16

bagian dari populasi memiliki sifat warna ungu pada kelopak bunga dan 1/16 bagian lainnya memiliki sifat warna hijau pada kelopak bunga.

Pada analisis uji *chi square* yang diuji pada dua kelas, galur BU5 dan BU6 didapatkan nisbah 3 : 1 yang memenuhi nisbah Mendel. Hal tersebut menunjukkan bahwa gen pengendali warna ungu pada kelopak bunga pada galur BU5 dan BU6 dikendalikan oleh 1 gen dengan aksi gen dominan tunggal. Hal ini menunjukkan bahwa kehadiran alel dominan dari suatu gen menyebabkan efek alel resesif dari lokus yang sama akan tertutupi, sehingga fenotip yang tampak adalah efek alel dominan (Nandanwar dan Manivel, 2014). Sebagai contoh, genotipe *Aa* (heterozigot) akan mengekspresikan sifat yang sama dengan genotip *AA* (homozigot dominan). Pada tipe ini, fenotip dari individu bergenotip heterozigot identik dengan dengan fenotip individu bergenotip homozigot dominan. Rasio kecocokan 3 : 1 menunjukkan bahwa 3/4 bagian dari populasi galur BU5 dan BU6 memiliki sifat warna ungu pada kelopak bunga dan 1/4 bagian lainnya memiliki sifat warna hijau pada kelopak bunga.

Pada analisis uji *chi square* yang diuji pada dua kelas, pada galur BU2 didapatkan nisbah 13 : 3 yang memenuhi nisbah Mendel. Hal tersebut menunjukkan bahwa gen pengendali warna ungu pada kelopak bunga pada galur BU2 dikendalikan oleh 2 gen dengan aksi gen epistasis dominan resesif. Apabila kedua gen dominan, maka akan menekan atau menutupi sifat fenotip gen lainnya. Rasio ini terjadi dalam keadaan dominan (terdapat satu alel dominan). Apabila gen penghambat tersebut dalam keadaan homozigot resesif, maka efek gen lain akan terekspresikan. Apabila kedua gen dalam kondisi homozigot resesif, maka tidak ada efek yang dihasilkan (Guo *et al.*, 2012). Sebagai contoh, gen *U* menghasilkan warna ungu pada kelopak bunga, dimana warna ungu bersifat dominan terhadap warna hijau, sehingga ekspresi gen *U* dapat menghambat ekspresi gen *H* pada lokus yang berbeda. Pada kasus ini, apabila ada alel *U* yang dominan terhadap pasangan alel di *H*, maka warna ungu akan terbentuk sedangkan warna hijau tidak akan terbentuk. Sebaliknya, apabila gen *u*

dalam bentuk homozigot resesif (*uu*), maka gen *H* yang mempunyai alel dominan akan membentuk warna hijau. Apabila kedua gen dalam bentuk homozigot resesif, maka warna ungu akan terbentuk. Sehingga, warna hijau hanya akan terbentuk pada genotip dengan kondisi 1 *hhUU* dan 2 *hhUu*. Rasio kecocokan 13 : 3 menunjukkan bahwa 13/16 bagian dari populasi galur BU2 memiliki sifat warna ungu pada kelopak bunga dan 3/16 bagian lainnya memiliki sifat warna hijau pada kelopak bunga.

4.2.4 Warna Bunga

Karakter warna bunga dibagi menjadi dua kelas (ungu dan ungu muda). Pada analisis uji *chi square* yang diuji pada dua kelas, galur BU1, BU2, BU3, BU4, BU5, dan BU6 semua didapatkan nisbah 9 : 7 yang memenuhi nisbah Mendel. Hal tersebut menunjukkan bahwa gen warna ungu pada karakter warna bunga dikendalikan oleh dua gen dengan aksi gen epistasis resesif ganda. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi dominansi lengkap oleh kedua gen, ketika salah satu gen bersifat homozigot resesif, gen tersebut menekan atau menutupi sifat fenotip gen lainnya. Dengan demikian, walaupun gen pengendali sifat warna ungu pada bunga adalah epistasis resesif ganda (2 gen resesif), namun adanya gen resesif ganda tidak menghasilkan warna ungu pada bunga tetapi menghasilkan warna ungu muda. Berbeda pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Othman *et al.*, (2006) tentang pola pewarisan sifat warna polong dan bunga pada kacang tunggak yang menyatakan bahwa sifat warna ungu pada bunga kacang tunggak dikendalikan oleh 1 gen dominan. Rasio kecocokan 9 : 7 menunjukkan bahwa 9/16 bagian dari populasi memiliki sifat warna bunga ungu dan 7/16 bagian lainnya memiliki sifat warna bunga ungu muda.

4.2.5 Warna Biji

Karakter warna biji pada semua tanaman dari setiap galur kacang panjang berpolong ungu memiliki warna yang sama, yaitu coklat, sehingga untuk karakter warna biji tidak dilakukan analisis uji *chi square*.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Karakter warna ungu pada polong, batang, dan bunga galur BU1, BU2, BU3, BU4, BU5 dan BU6 dikendalikan oleh 2 gen dengan aksi gen epistasis resesif ganda dan saling berinteraksi. Tanaman akan menghasilkan warna ungu ketika kedua gen dominan muncul dalam genotip. Pada karakter warna kelopak bunga galur BU1, BU3, dan BU4 warna ungu dikendalikan oleh 2 gen dengan aksi gen dominan rangkap. Tanaman akan memiliki warna ungu jika terdapat minimal satu gen dominan dalam genotip. Pada galur BU5 dan BU6 karakter warna ungu pada kelopak bunga dikendalikan oleh 1 gen dengan aksi gen dominan tunggal yang menunjukkan kehadiran alel dominan dari suatu gen menyebabkan efek alel resesif dari lokus yang sama akan tertutupi, sedangkan untuk galur BU2 warna ungu pada kelopak bunga dikendalikan oleh 2 gen dengan aksi gen epistasis dominan resesif.

5.2 Saran

Sifat warna ungu pada polong akan lebih efektif dilakukan dengan intensitas seleksi yang besar, agar proporsi populasi 9/16 warna ungu dapat terpilih seluruhnya dari proporsi 7/16 warna merah pada karakter warna polong.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, A. B., S. Sujiprihati dan M. Syukur. 2011. Pewarisan sifat berapa karakter kualitatif pada tiga kelompok cabai. *Buletin Plasma Nutfah*, 2(251), 73–79.
- Barmawi, M. 2007. Pola segregasi dan heritabilitas sifat ketahanan kedelai terhadap *Cowpea Mild Mottle Virus* populasi Wilis x MLG2521. *Lampung. J. HPT Tropika*, 7(1), 48-52.
- Basset, M. J. 2005. A new gene (Prpⁱ-2) for intensified anthocyanin expression (IAE) syndrome in common bean and a reconciliation of gene symbols used by early investigators for purple pod and IAE syndrome. *Journal America Social Horticulture Science*, 130(4), 550-554.
- Bondre, S., P. Patil. A. Kulkarni and M. M. Pillai. 2012. Study on isolation and purification of Anthocyanins and its applications as pH indicator. *International Journal of Advanced Biotechnology and Research*, 3(3), 698–702.
- Carter, A. J. R., J. Hermisson and T. F. Hansen. 2005. The role of epistatic gene interactions in the response to selection and the evolution of evolvability. *Theoretical Population Biology*, 68(3), 179–196.
- El Far, M. M. M. and H. A. A. Taie. 2009. Antioxidant activities, total anthocyanins, phenolics and flavonoids contents of some sweetpotato genotypes under stress of different concentrations of sucrose. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(4), 3609–3616.
- Guo, Z., P. Xu, Z. Zhang and Y. Guo. 2012. Segregation ratios of colored grains in F1 hybrid wheat. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 12(1), 126-131.
- Hardiningsih. 2012. Seleksi galur harapan baru kacang panjang berpolong ungu. *Skripsi*. Program Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Hartati, S., M. Barmawi dan N. Sa'diyah. 2013. Pola segregasi karakter agronomi tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) generasi F₂ hasil persilangan Wilis X B3570. *J. Agrotek Tropika*, 1(1), 8–13.
- Kamala, V., T. S. Aghora, N. Sivaraj, T. Rao, S. R. Pandravada, N. Sunil, N. Mohan, K.S. Varaprasad and S. K. Chakrabarty. 2014. Germplasm collection and diversity analysis in yardlong bean (*Vigna unguiculata* subsp. *sesquipedalis*) from coastal andhra pradesh and odisha. *Indian Journal Plant Genetic Resource*, 27(2), 171-177.
- Kanbar, A., K. Kondo and H. E. Shashidhar. 2011. Comparative efficiency of pedigree, modified bulk and single seed descent breeding methods of selection for developing highyielding lines in rice (*Oryza sativa* L.) under aerobic condition. *Electronic Journal of Plant Breeding*, 2(2), 184 - 193.
- Kuswanto. 2004. Pendugaan jumlah dan model aksi gen ketahanan kacang panjang (*Vigna sesquipedalis* L. Fruwirth) terhadap cowpea aphid borne mosaic virus. *Agrivita XXVI* (3), 262-270.
- Kuswanto. 2006. Keragaman genetik populasi bulk F₂, F₃, dan F₄ kacang panjang (*Vigna sesquipedalis* L. Fruwirth) hasil persilangan PS x MLG 15151. *Agrivita*, 28(2), 104-114.

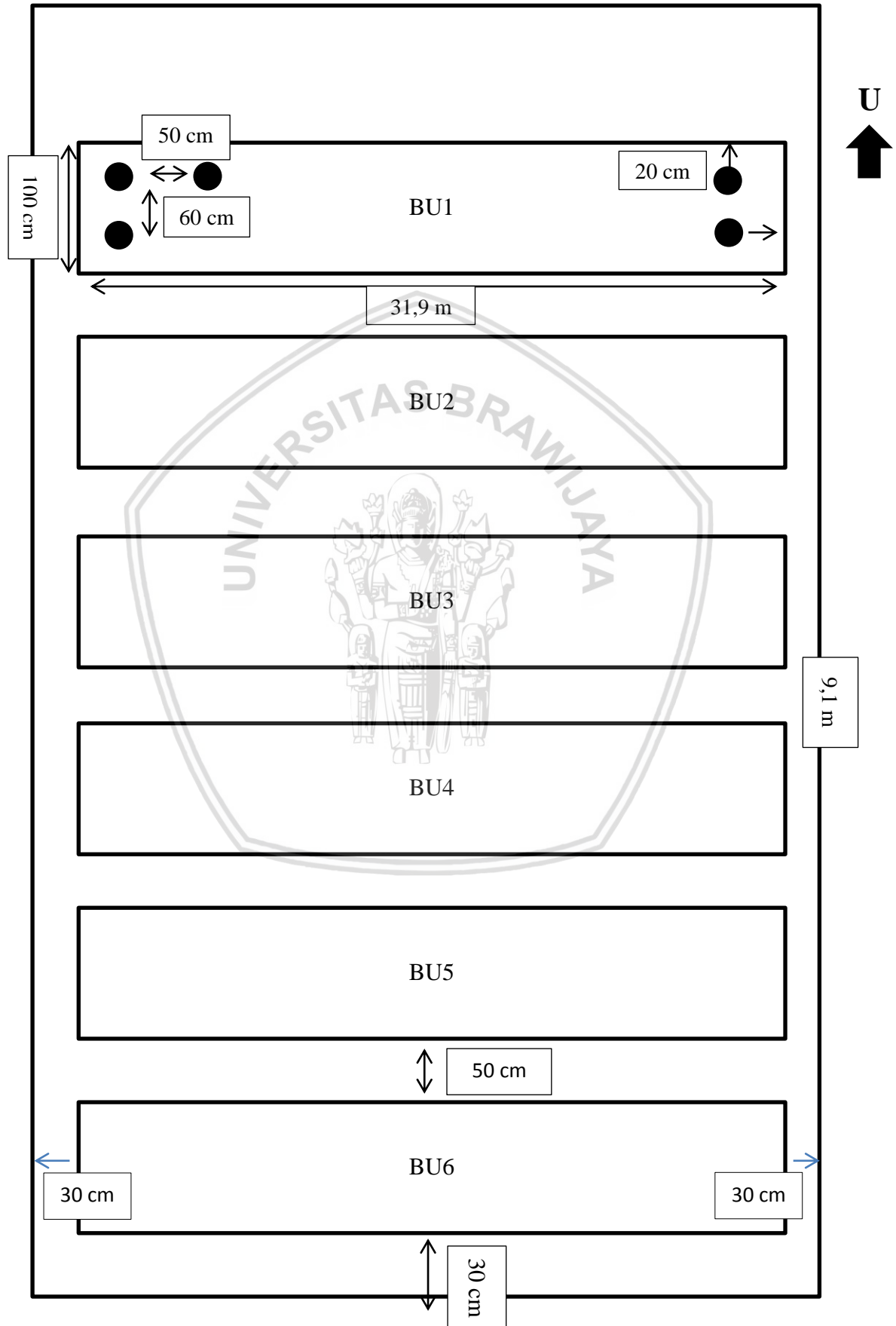
- Kuswanto, B. Waluyo dan P. Hardiningsih. 2012. Pembentukan galur-galur harapan kacang panjang (*Vigna sesquipedalis* L. Fruwirth) berpolong ungu. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Kuswanto, B. Waluyo and P. Hardiningsih. 2013. Segregation and selection of observed yardlong bean (*Vigna sesquipedalis* L. Fruwirth) to get expected lines of purple pod. *International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science*, 3(3), 88-92.
- Lisbona, F. J., A. M. Gonzales, C. Capel, M. G. Aleazar, J. Capel, A. M. De Ron, M. Santalla and R. Lozano. 2014. Genetics variation underlying pod size and color traits of common bean depends on quantitative trait loci with epistatic effect. *Journal Molecular Breeding*, 33(4), 1-14.
- Melati, R. 2013. Eksplorasi dan penentuan sifat kualitatif kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) kultivar ungu Maluku Utara. Seminar Nasional: Menggagas Kebangkitan Komoditas Unggulan Lokal Pertanian dan Kelautan. Universitas Khairun Ternate.
- Miguel, M. G. 2011. Anthocyanins: antioxidant and/or anti-Inflammatory activities. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 1(6), 7-15.
- Millawithanachchi, M. C., V. A. Sumanasinghe, A. P. Bentota and S. de Z. Abeywardena. 2011. Performance of different breeding methods in cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) Improvement Programmes. *Tropical Agricultural Research*, 26(2), 294 – 302.
- Nandanwar, H. R. and P. Manivel. 2014. Inheritance of flower colour in *Desmodium gangeticum* L. DC. *Electronic Journal of Plant Breeding*, 5(2), 290-293.
- Nwofia, G. E. 2014. Inheritance of leaf shape, pod shape, pod colour and seed coat colour in cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp). *World Journal of Agricultural Sciences*, 10(4), 178–184.
- Othman S. A., B. B. Singh and F. B. Mukhtar. 2006. Studies on the inheritance pattern of joints, pod and flower pigmentation in cowpea (*Vigna unguiculata* L. walp.). *African Journal of Biotechnology*, 5(23), 2371-2376.
- Rambabu, E., R. K. Ravinder, V. Kamala, P. Saidaiah and S. R. Pandravada. 2016. Morphological characterization of yardlong bean an under exploited vegetable. *International Journal of Science and Nature*, 7(2), 334-348.
- Smykal, P. 2014. Pea (*Pisum sativum* L.) in biology prior and after Mendel's discovery. *Czech Journal Genetic Plant Breeding*, 50(2), 52-64.
- Sobir dan M. Syukur. 2015. Genetika tanaman. IPB Press, Bogor.
- Tae J. H., M. H. Lee, C. H. Park, S. B. Pae, K. B. Shim, J. M. Ko, S. O. Shin, I. Y. Baek and K. Y. Park. 2010. Identification and characterization of anthocyanins in yard-long beans (*Vigna unguiculata* ssp. *sesquipedalis* L.) by high-performance liquid chromatography with diode array detection and electrospray ionization/mass spectrometry (HPLC-DAD-ESI/MS) analysis. *Journal of Agriculture and Food Chemistry Article*, 58, 2571–2576.
- Tejashree, S., Lachyan and V. V. Dalvi. 2013. Inheritance study of qualitative and quantitative traits in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). *International Journal of Science and Research*, 4(4), 2319-7064.

- Xu P., T. Hu, Y. Yang, X. Wu, B. Wang, Y. Liu and D. Qin. 2011. Mapping genes governing flower and seedcoat color in asparagus bean (*Vigna unguiculata* ssp. *Sesquipedalis*) based on single nucleotide polymorphism and simple sequence repeat markers. *HORTSCIENCE* 46(8), 1102–1104.
- Yulianah, I. S. Sujiprihati, Widodo dan K. H. Muttaqin. 2008. Pewarisan karakter ketahanan cabai (*Capsicum annuum* L.) terhadap layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*). *Agrivita*, 30(2), 126-537.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Penelitian



Jarak tanam = 60 cm × 50 cm

Panjang bedeng = 3.190 cm

Lebar bedeng = 100 cm

Panjang lahan = 3.250 cm

Lebar lahan = 910 cm

Jarak antar bedeng = 50 cm

Luas lahan = 295.75 m²



Lampiran 2. Perhitungan Pupuk

Dosis Rekomendasi Pupuk Urea = 100kg/ha

Dosis Rekomendasi Pupuk SP36 = 200kg/ha

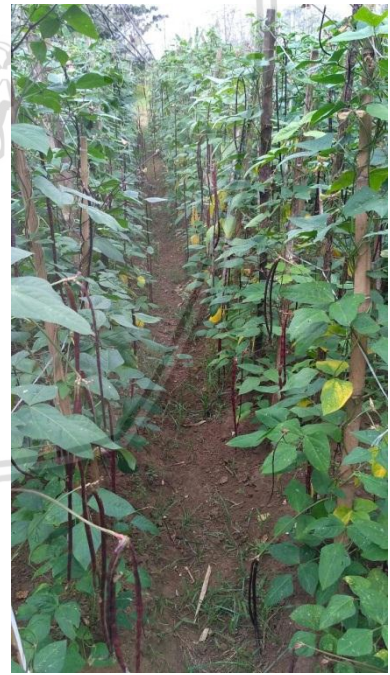
Dosis Rekomendasi Pupuk KCL = 100kg/ha

Jumlah tanaman = 1500

Luas lahan = 295.75 m²

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Urea perpetak} &= \frac{\text{Luas lahan}}{10\,000} \times \text{Dosis rekomendasi} \\
 &= \frac{100,75}{10\,000} \times 100\text{kg/ha} \\
 &= 1,01 \text{ kg} \\
 2. \text{ Urea pertanaman} &= \frac{\text{Kebutuhan pupuk per petak}}{\text{jumlah tanaman}} \\
 &= \frac{1,01 \text{ kg}}{1500} \\
 &= 0.00067 \text{ kg/tanaman} \\
 &= 0.67 \text{ g/tanaman} \\
 3. \text{ SP36 perpetak} &= \frac{\text{Luas lahan}}{10\,000} \times \text{Dosis rekomendasi} \\
 &= \frac{100,75}{10\,000} \times 200\text{kg/ha} \\
 &= 2.01 \text{ kg} \\
 4. \text{ SP36 pertanaman} &= \frac{\text{Kebutuhan pupuk per petak}}{\text{jumlah tanaman}} \\
 &= \frac{2,01 \text{ kg}}{1500} \\
 &= 0.00134 \text{ kg/tanaman} \\
 &= 1.34 \text{ g/tanaman} \\
 5. \text{ KCL perpetak} &= \frac{\text{Luas lahan}}{10\,000} \times \text{Dosis rekomendasi} \\
 &= \frac{100,75}{10\,000} \times 100\text{kg/ha} \\
 &= 1,01 \text{ kg} \\
 6. \text{ KCL pertanaman} &= \frac{\text{Kebutuhan pupuk per petak}}{\text{jumlah tanaman}} \\
 &= \frac{1,01 \text{ kg}}{1500} \\
 &= 0.00067 \text{ kg/tanaman} \\
 &= 0.67 \text{ g/tanaman}
 \end{aligned}$$

Lampiran 3. Kondisi Lapangan



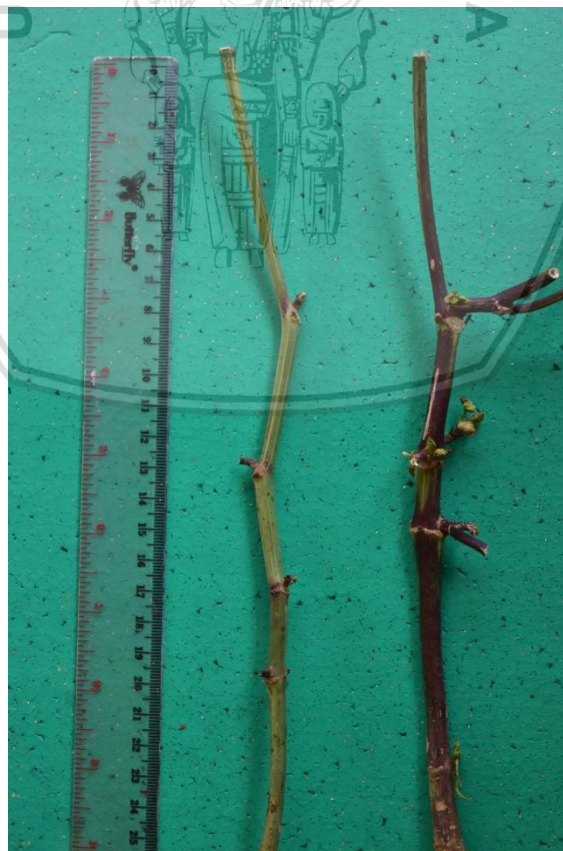
Lampiran 4. Dokumentasi Hasil Pengamatan Warna

4.1 Warna Polong



a merah ungu kemerahan
b ungu
c ungu tua
d ungu tua

4.2 Warna Batang



hijau (kiri), ungu (kanan)

4.3 Warna Kelopak Bunga



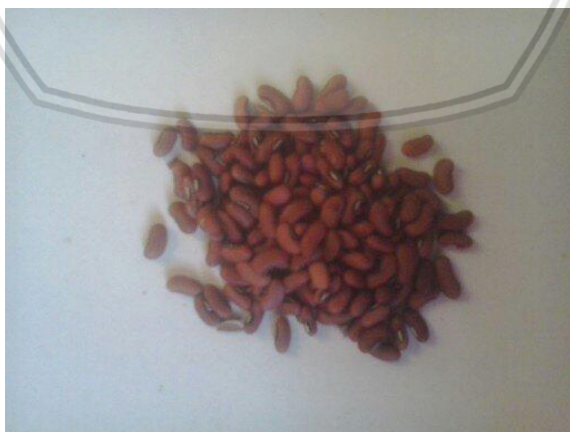
ungu (kiri), ungu muda (tengah), hijau (kanan)

4.4 Warna Bunga



ungu (kiri), ungu muda (kanan)

4.5 Warna Biji



coklat

Lampiran 5. Analisis Data

5.1 Uji *Chi square* BU1

5.1.1 Warna Polong

5.1.1.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	143	183.75	-40.75	-41.25	1701.563	9.260204
merah	102	61.25	40.75	40.25	1620.063	26.45
Hasil						35.7102
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	143	137.8125	5.1875	4.6875	21.97266	0.159439
merah	102	107.1875	-5.1875	-5.6875	32.34766	0.301786
Hasil						0.461224
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	143	199.0625	-56.0625	-56.5625	3199.316	16.07192
merah	102	45.9375	56.0625	55.5625	3087.191	67.20417
Hasil						83.27609
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	143	229.6875	-86.6875	-87.1875	7601.66	33.09566
merah	102	15.3125	86.6875	86.1875	7428.285	485.1125
Hasil						518.2082

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	Ungu	merah	ungu	merah	Hitung	Tabel
3:1	143	102	183.75	61.25	35.71*	3.84
9:7	143	102	137.81	107.18	0.46 ^{tn}	3.84
13:3	143	102	199.06	45.93	83.27*	3.84
15:1	143	102	229.68	15.31	518.2*	3.84

5.1.1.2 Analisis 3 Kelas

1:2:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	69	61.25	7.75	7.25	52.5625	0.858163
ungu	74	122.5	-48.5	-49	2401	19.6
merah	102	61.25	40.75	40.25	1620.063	26.45
Hasil						46.90816
9:3:4	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	69	137.8125	-68.8125	-69.3125	4804.223	34.86057
Ungu	74	45.9375	28.0625	27.5625	759.6914	16.5375
merah	102	61.25	40.75	40.25	1620.063	26.45
Hasil						77.84807
9:6:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	69	137.8125	-68.8125	-69.3125	4804.223	34.86057
Ungu	74	91.875	-17.875	-18.375	337.6406	3.675
merah	102	15.3125	86.6875	86.1875	7428.285	485.1125
Hasil						523.6481
12:3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	69	183.75	-114.75	-115.25	13282.56	72.28605
ungu	74	45.9375	28.0625	27.5625	759.6914	16.5375
merah	102	15.3125	86.6875	86.1875	7428.285	485.1125
Hasil						573.9361

Rekapitulasi analisis 3 kelas

Nisbah Mendel	Pengamatan			Harapan			x ²	
	ungu tua	ungu	merah	ungu tua	ungu	Merah	Hitung	Tabel
1:2:1	69	74	102	61.25	122.5	61.25	46.9*	5.99
9:3:4	69	74	102	137.81	45.93	40.75	77.84*	5.99
9:6:1	69	74	102	137.81	91.87	15.31	532.64*	5.99
12:3:1	69	74	102	183.75	45.93	15.31	573.93*	5.99

5.1.1.3 Analisis 4 Kelas

9:3:3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	69	137.8125	-68.8125	-69.3125	4804.223	34.86057
ungu	74	45.9375	28.0625	27.5625	759.6914	16.5375
ungu kemerahan	70	45.9375	24.0625	23.5625	555.1914	12.0858
merah	32	15.3125	16.6875	16.1875	262.0352	17.1125
Hasil						80.59637
6:3:3:4	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	69	91.875	-22.875	-23.375	546.3906	5.947109
ungu	74	45.9375	28.0625	27.5625	759.6914	16.5375
ungu kemerahan	70	45.9375	24.0625	23.5625	555.1914	12.0858
merah	32	61.25	-29.25	-29.75	885.0625	14.45
Hasil						49.02041

Rekapitulasi analisis 4 kelas

Nisbah Mendel	Pengamatan				Harapan				χ^2	
	ungu tua	ungu	ungu kemerahan	merah	ungu tua	Ungu	ungu kemerahan	merah	Hitung	Tabel
9:3:3:1	69	74	70	32	137.81	45.93	45.93	15.31	80.59*	7.82
6:3:3:4	69	47	70	32	91.87	45.93	45.93	61.25	49.02*	7.82

5.1.2 Warna Batang

5.1.2.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	127	183.75	-56.75	-57.25	3277.563	17.83707
Hijau	118	61.25	56.75	56.25	3164.063	51.65816
Hasil						69.49524
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	127	137.8125	-10.8125	-11.3125	127.9727	0.9286
Hijau	118	107.1875	10.8125	10.3125	106.3477	0.992165
Hasil						1.920764
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	127	199.0625	-72.0625	-72.5625	5265.316	26.45057
Hijau	118	45.9375	72.0625	71.5625	5121.191	111.4817
Hasil						137.9323
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	127	229.6875	-102.6875	-103.188	10647.66	46.35716
Hijau	118	15.3125	102.6875	102.1875	10442.29	681.9452
	245					728.3023

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	Ungu	hijau	ungu	Hijau	Hitung	Tabel
3:1	127	118	183.75	61.25	69.49*	3.84
9:7	127	118	137.81	107.18	1.92 ^{tn}	3.84
13:3	127	118	199.06	45.93	137.93*	3.84
15:1	127	118	229.68	15.31	728.3*	3.84

5.1.3 Warna Kelopak Bunga

5.1.3.1 Analisis 2 kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	225	183.75	41.25	40.75	1660.563	9.037075
Hijau	20	61.25	-41.25	-41.75	1743.063	28.45816
Hasil						37.49524
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	225	137.8125	87.1875	86.6875	7514.723	54.5286
Hijau	20	107.1875	-87.1875	-87.6875	7689.098	71.73502
Hasil						126.2636
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	225	199.0625	25.9375	25.4375	647.0664	3.250569
Hijau	20	45.9375	-25.9375	-26.4375	698.9414	15.21505
Hasil						18.46562
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	225	229.6875	-4.6875	-5.1875	26.91016	0.11716
Hijau	20	15.3125	4.6875	4.1875	17.53516	1.145153
Hasil						1.262313

Rekapitulasi 2 kelas

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	hijau	Ungu	hijau	Hitung	Tabel
3:1	225	20	183.75	61.25	37.49*	3.84
9:7	225	20	137.81	107.18	126.26*	3.84
13:3	225	20	199.06	45.93	18.46*	3.84
15:1	225	20	229.68	15.31	1.26 ^{tn}	3.84

5.1.3.2 Analisis 3 Kelas

1:2:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	82	61.25	20.75	20.25	410.0625	6.694898
ungu muda	143	122.5	20.5	20	400	3.265306
hijau	20	61.25	-41.25	-41.75	1743.063	28.45816
Hasil						38.41837
9:3:4	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	82	137.8125	-55.8125	-56.3125	3171.098	23.01023
ungu muda	143	45.9375	97.0625	96.5625	9324.316	202.9783
hijau	20	61.25	-41.25	-41.75	1743.063	28.45816
Hasil						254.4467
9:6:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	82	137.8125	-55.8125	-56.3125	3171.098	23.01023
ungu muda	143	91.875	51.125	50.625	2562.891	27.89541
hijau	20	15.3125	4.6875	4.1875	17.53516	1.145153
Hasil						52.05079
12:3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	82	183.75	-101.75	-102.25	10455.06	56.8983
ungu muda	143	45.9375	97.0625	96.5625	9324.316	202.9783
hijau	20	15.3125	4.6875	4.1875	17.53516	1.145153
Hasil						261.0218

Rekapitulasi analisis 3 kelas

Nisbah Mendel	Pengamatan			Harapan			x ²	
	Ungu	Ungu muda	hijau	ungu	Ungu muda	hijau	Hitung	Tabel
1:2:1	82	143	20	61.25	122.5	61.25	38.41*	5.99
9:3:4	82	143	20	137.81	45.93	40.75	254.44*	5.99
9:6:1	82	143	20	137.81	91.87	15.31	52.05*	5.99
12: 3:1	82	143	20	183.75	45.93	15.31	261.02*	5.99

5.1.4 Warna Bunga

5.1.4.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	146	183.75	-37.75	-38.25	1463.063	7.962245
ungu muda	99	61.25	37.75	37.25	1387.563	22.65408
Hasil						30.61633
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	146	137.8125	8.1875	7.6875	59.09766	0.428827
ungu muda	99	107.1875	-8.1875	-8.6875	75.47266	0.704118
Hasil						1.132945
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	146	199.0625	-53.0625	-53.5625	2868.941	14.41226
ungu muda	99	45.9375	53.0625	52.5625	2762.816	60.14294
Hasil						74.55521
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	146	229.6875	-83.6875	-84.1875	7087.535	30.8573
ungu muda	99	15.3125	83.6875	83.1875	6920.16	451.9288
Hasil						482.7861

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	Ungu muda	Ungu	Ungu muda	Hitung	Tabel
3:1	146	99	183.75	61.25	30.61*	3.84
9:7	146	99	137.81	107.18	1.13 ⁱⁿ	3.84
13:3	146	99	199.06	45.93	74.55*	3.84
15:1	146	99	229.68	15.31	482.78*	3.84

5.2 Uji *Chi square* BU2

5.2.1 Warna Polong

5.2.1.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	133	185.25	-52.25	-52.75	2782.563	15.02058
Merah	114	61.75	52.25	51.75	2678.063	43.36943
Hasil						58.39001
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	133	138.9375	-5.9375	-6.4375	41.44141	0.298274
Merah	114	108.0625	5.9375	5.4375	29.56641	0.273605
Hasil						0.571878
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	133	200.6875	-67.6875	-68.1875	4649.535	23.16804
Merah	114	46.3125	67.6875	67.1875	4514.16	97.47174
Hasil						120.6398
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	133	231.5625	-98.5625	-99.0625	9813.379	42.37896
Merah	114	15.4375	98.5625	98.0625	9616.254	622.9152
Hasil						665.2942

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	Ungu	merah	ungu	merah	Hitung	Tabel
3:1	133	114	185.25	61.75	58.39*	3.84
9:7	133	114	138.93	108.06	0.57 ^{ln}	3.84
13:3	133	114	200.68	46.31	120.63*	3.84
15:1	133	114	231.56	15.43	665.29*	3.84

5.2.1.2 Analisis 3 Kelas

1:2:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	62	61.75	0.25	-0.25	0.0625	0.001012
Ungu	71	123.5	-52.5	-53	2809	22.74494
Merah	114	61.75	52.25	51.75	2678.063	43.36943
Hasil						66.11538
9:3:4	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	62	138.9375	-76.9375	-77.4375	5996.566	43.16017
Ungu	71	46.3125	24.6875	24.1875	585.0352	12.63234
Merah	114	61.75	52.25	51.75	2678.063	43.36943
Hasil						99.16194
9:6:1	O	e	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	62	138.9375	-76.9375	-77.4375	5996.566	43.16017
Ungu	71	92.625	-21.625	-22.125	489.5156	5.284919
Merah	114	15.4375	98.5625	98.0625	9616.254	622.9152
Hasil						671.3603
12:03:01	O	e	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	62	185.25	-123.25	-123.75	15314.06	82.667
Ungu	71	46.3125	24.6875	24.1875	585.0352	12.63234
Merah	114	15.4375	98.5625	98.0625	9616.254	622.9152
Hasil						718.2146

Rekapitulasi analisis 3 kelas

Nisbah	Pengamatan			Harapan			x ²	
	ungu tua	ungu	merah	ungu tua	ungu	Merah	Hitung	Tabel
1:2:1	62	71	114	61.75	123.5	61.75	66.11*	5.99
9:3:4	62	71	114	138.93	46.31	61.75	99.16*	5.99
9:6:1	62	71	114	138.93	92.62	15.43	671.36*	5.99
12:3:1	62	71	114	185.25	46.31	15.43	718.21*	5.99

5.2.1.3 Analisis 4 Kelas

9:3:3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	62	138.9375	-76.9375	77.4375	5996.566	43.16017
ungu	71	46.3125	24.6875	24.1875	585.0352	12.63234
ungu kemerahan	72	46.3125	25.6875	25.1875	634.4102	13.69846
merah	42	15.4375	26.5625	26.0625	679.2539	44.00025
Hasil						113.4912
6:3:3:4	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	62	92.625	-30.625	-31.125	968.7656	10.45901
ungu	71	46.3125	24.6875	24.1875	585.0352	12.63234
ungu kemerahan	72	46.3125	25.6875	25.1875	634.4102	13.69846
merah	42	61.75	-19.75	-20.25	410.0625	6.640688
Hasil						43.4305

Rekapitulasi analisis 4 kelas

Nisbah Mendel	Pengamatan				Harapan				x ² Hitung	Tabel
	ungu tua	ungu	ungu kemerahan	merah	ungu tua	ungu	ungu kemerahan	merah		
9:3:3:1	62	71	72	42	138.93	46.31	46.31	15.43	113.5*	7.82
6:3:3:4	69	71	72	42	92.62	46.31	46.31	61.75	43.43*	7.82

5.2.2 Warna Batang

5.2.2.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	127	185.25	-58.25	-58.75	3451.563	18.63192
Hijau	120	61.75	58.25	57.75	3335.063	54.00911
Hasil						72.64103
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	127	138.9375	-11.9375	-12.4375	154.6914	1.113388
Hijau	120	108.0625	11.9375	11.4375	130.8164	1.210562
Hasil						2.323951
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	127	200.6875	-73.6875	-74.1875	5503.785	27.42465
Hijau	120	46.3125	73.6875	73.1875	5356.41	115.658
Hasil						143.0826
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	127	231.5625	-104.5625	-105.063	11038.13	47.66803
Hijau	120	15.4375	104.5625	104.0625	10829	701.4739
Hasil						749.142

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	hijau	ungu	hijau	Hitung	Tabel
3:1	127	120	185.25	61.75	72.64*	3.84
9:7	127	120	138.93	108.06	2.32 ^{tn}	3.84
13:3	127	120	200.68	46.31	143.08*	3.84
15:1	127	120	231.56	15.43	749.14*	3.84

5.2.3 Warna Kelopak Bunga

5.2.3.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	205	185.25	19.75	19.25	370.5625	2.000337
Hijau	42	61.75	-19.75	-20.25	410.0625	6.640688
Hasil						8.641026
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	205	138.9375	66.0625	65.5625	4298.441	30.93795
Hijau	42	108.0625	-66.0625	-66.5625	4430.566	41.00004
Hasil						71.93799
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	205	200.6875	4.3125	3.8125	14.53516	0.072427
Hijau	42	46.3125	-4.3125	-4.8125	23.16016	0.500084
Hasil						0.572511
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	205	231.5625	-26.5625	-27.0625	732.3789	3.16277
Hijau	42	15.4375	26.5625	26.0625	679.2539	44.00025
	247					47.16302

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	hijau	ungu	Hijau	Hitung	Tabel
3:1	205	42	185.25	61.75	8.64*	3.84
9:7	205	42	138.93	108.06	71.93*	3.84
13:3	205	42	200.68	46.31	0.57 ^{tn}	3.84
15:1	205	42	231.56	15.43	47.16*	3.84

5.2.3.2 Analisis 3 Kelas

1:2:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	91	61.75	29.25	28.75	826.5625	13.38563
ungu muda	114	123.5	-9.5	-10	100	0.809717
Hijau	42	61.75	-19.75	-20.25	410.0625	6.640688
Hasil						20.83603
9:3:4	o	e	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	91	138.9375	-47.9375	-48.4375	2346.191	16.88667
ungu muda	114	46.3125	67.6875	67.1875	4514.16	97.47174
Hijau	42	61.75	-19.75	-20.25	410.0625	6.640688
Hasil						120.9991
9:6:1	o	e	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	91	138.9375	-47.9375	-48.4375	2346.191	16.88667
ungu muda	114	92.625	21.375	20.875	435.7656	4.704622
Hijau	42	15.4375	26.5625	26.0625	679.2539	44.00025
Hasil						65.59154
12:3:1	o	e	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	91	185.25	-94.25	-94.75	8977.563	48.46188
ungu muda	114	46.3125	67.6875	67.1875	4514.16	97.47174
Hijau	42	15.4375	26.5625	26.0625	679.2539	44.00025
Hasil						189.9339

Rekapitulasi analisis 3 kelas

Nisbah	Pengamatan			Harapan			χ^2	
	ungu	Ungu muda	hijau	ungu	Ungu muda	hijau	Hitung	Tabel
1:2:1	91	114	42	61.75	123.5	61.75	20.83*	5.99
9:3:4	91	114	42	138.93	46.31	61.75	120.99*	5.99
9:6:1	91	114	42	138.93	92.62	15.43	65.59*	5.99
12:3:1	91	114	42	185.25	46.31	15.43	189.93*	5.99

5.2.4 Warna Bunga

5.2.4.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	129	185.25	-56.25	-56.75	3220.563	17.38495
ungu muda	118	61.75	56.25	55.75	3108.063	50.333
Hasil						67.71795
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	129	138.9375	-9.9375	-10.4375	108.9414	0.784104
ungu muda	118	108.0625	9.9375	9.4375	89.06641	0.824212
Hasil						1.608316
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	129	200.6875	-71.6875	-72.1875	5211.035	25.96592
ungu muda	118	46.3125	71.6875	71.1875	5067.66	109.4232
Hasil						135.3891
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	129	231.5625	-102.5625	-103.063	10621.88	45.87046
ungu muda	118	15.4375	102.5625	102.0625	10416.75	674.7695
Hasil						720.6399

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	Ungu muda	ungu	Ungu muda	Hitung	Tabel
3:1	129	118	185.25	61.75	67.71*	3.84
9:7	129	118	138.93	108.06	1.6 th	3.84
13:3	129	118	200.68	46.31	135.38*	3.84
15:1	129	118	231.56	15.43	720.63*	3.84

5.3 Uji *Chi square* BU3

5.3.1 Warna Polong

5.3.1.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	129	184.5	-55.5	-56	3136	16.99729
Merah	117	61.5	55.5	55	3025	49.18699
Hasil						66.18428
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	129	138.375	-9.375	-9.875	97.51563	0.70472
Merah	117	107.625	9.375	8.875	78.76563	0.731852
Hasil						1.436572
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	129	199.875	-70.875	-71.375	5094.391	25.48788
Merah	117	46.125	70.875	70.375	4952.641	107.3743
Hasil						132.8622
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	129	230.625	-101.625	-102.125	10429.52	45.22283
Merah	117	15.375	101.625	101.125	10226.27	665.123
Hasil						710.3458

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	merah	ungu	merah	Hitung	Tabel
3:1	129	117	184.5	61.5	66.18*	3.84
9:7	129	117	138.37	107.62	1.43 ⁱⁿ	3.84
13:3	129	117	199.87	46.12	132.86*	3.84
15:1	129	117	230.62	15.37	710.34*	3.84

5.3.1.2 Analisis 3 Kelas

1:2:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	59	61.5	-2.5	-3	9	0.146341
Ungu	70	123	-53	-53.5	2862.25	23.27033
merah	117	61.5	55.5	55	3025	49.18699
Hasil						72.60366
9:3:4	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	59	138.375	-79.375	-79.875	6380.016	46.10671
Ungu	70	46.125	23.875	23.375	546.3906	11.84587
merah	117	61.5	55.5	55	3025	49.18699
Hasil						107.1396
9:6:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	59	138.375	-79.375	-79.875	6380.016	46.10671
Ungu	70	92.25	-22.25	-22.75	517.5625	5.610434
merah	117	15.375	101.625	101.125	10226.27	665.123
Hasil						716.8401
12:3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	59	184.5	-125.5	-126	15876	86.04878
Ungu	70	46.125	23.875	23.375	546.3906	11.84587
merah	117	15.375	101.625	101.125	10226.27	665.123
Hasil						763.0176

Rekapitulasi analisis 3 kelas

Nisbah	Pengamatan			Harapan			χ^2	
	ungu tua	ungu	merah	ungu tua	ungu	Merah	Hitung	Tabel
1:2:1	59	70	117	61.5	123	61.5	72.6*	5.99
9:3:4	59	70	117	138.37	46.12	61.5	107.13*	5.99
9:6:1	59	70	117	138.37	92.25	15.37	716.84*	5.99
12:3:1	59	70	117	184.5	46.12	15.37	763.1*	5.99

5.3.1.3 Analisis 4 Kelas

9:3:3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	59	138.375	-79.375	-79.875	6380.016	46.10671
ungu	70	46.125	23.875	23.375	546.3906	11.84587
ungu kemerahan	77	46.125	30.875	30.375	922.6406	20.00305
merah	40	15.375	24.625	24.125	582.0156	37.85467
Hasil						115.8103
6:3:3:4	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	59	92.25	-33.25	-33.75	1139.063	12.34756
ungu	70	46.125	23.875	23.375	546.3906	11.84587
ungu kemerahan	77	46.125	30.875	30.375	922.6406	20.00305
merah	40	61.5	-21.5	-22	484	7.869919
Hasil						52.0664

Rekapitulasi analisis 4 kelas

Nisbah Mendel	Pengamatan				Harapan				χ^2	
	ungu tua	ungu	ungu kemerahan	merah	ungu tua	ungu	ungu kemerahan	merah	Hitung	Tabel
9:3:3:1	59	70	77	40	138.37	46.12	46.12	15.35	115.8*	7.82
6:3:3:4	59	70	77	40	92.25	46.12	46.12	61.5	52.06*	7.82

5.3.2 Warna Batang

5.3.2.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	132	184.5	-52.5	-53	2809	15.22493
Hijau	114	61.5	52.5	52	2704	43.96748
Hasil						59.19241
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	132	138.375	-6.375	-6.875	47.26563	0.341576
Hijau	114	107.625	6.375	5.875	34.51563	0.320703
Hasil						0.662279
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	132	199.875	-67.875	-68.375	4675.141	23.39032
Hijau	114	46.125	67.875	67.375	4539.391	98.41497
Hasil						121.8053
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	132	230.625	-98.625	-99.125	9825.766	42.60495
Hijau	114	15.375	98.625	98.125	9628.516	626.2449
Hasil						668.8499

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	hijau	ungu	hijau	Hitung	Tabel
3:1	132	114	184.5	61.5	59.19*	3.84
9:7	132	114	138.37	107.62	0.66 ^{tn}	3.84
13:3	132	114	199.87	46.12	121.8*	3.84
15:1	132	114	230.62	15.37	668.84*	3.84

5.3.3 Warna Kelopak Bunga

5.3.3.1 Analisi 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	224	184.5	39.5	39	1521	8.243902
hijau	22	61.5	-39.5	-40	1600	26.01626
Hasil						34.26016
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	224	138.375	85.625	85.125	7246.266	52.36687
hijau	22	107.625	-85.625	-86.125	7417.516	68.92001
Hasil						121.2869
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	224	199.875	24.125	23.625	558.1406	2.792448
hijau	22	46.125	-24.125	-24.625	606.3906	13.14668
Hasil						15.93913
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	224	230.625	-6.625	-7.125	50.76563	0.220122
hijau	22	15.375	6.625	6.125	37.51563	2.440041
Hasil						2.660163

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	Ungu	hijau	ungu	Hijau	Hitung	Tabel
3:1	224	22	184.5	61.5	34.26*	3.84
9:7	224	22	138.37	107.62	121.28*	3.84
13:3	224	22	199.87	46.12	15.93*	3.84
15:1	224	22	230.62	15.37	2.66 ^{tn}	3.84

5.3.3.2 Analisis 3 Kelas

1:2:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	98	61.5	36.5	36	1296	21.07317
ungu muda	126	123	3	2.5	6.25	0.050813
hijau	22	61.5	-39.5	-40	1600	26.01626
Hasil						47.14024
9:3:4	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	98	138.375	-40.375	-40.875	1670.766	12.07419
ungu muda	126	46.125	79.875	79.375	6300.391	136.5938
hijau	22	61.5	-39.5	-40	1600	26.01626
Hasil						174.6843
9:6:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	98	138.375	-40.375	-40.875	1670.766	12.07419
ungu muda	126	92.25	33.75	33.25	1105.563	11.98442
hijau	22	15.375	6.625	6.125	37.51563	2.440041
Hasil						26.49864
12:3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	98	184.5	-86.5	-87	7569	41.02439
ungu muda	126	46.125	79.875	79.375	6300.391	136.5938
hijau	22	15.375	6.625	6.125	37.51563	2.440041
Hasil						180.0583

Rekapitulasi analisis 3 kelas

Nisbah Mendel	Pengamatan			Harapan			χ^2	
	ungu	Ungu muda	hijau	ungu	Ungu muda	hijau	Hitung	Tabel
1:2:1	98	126	22	61.5	123	61.5	47.14*	5.99
9:3:4	98	126	22	138.37	46.12	61.5	174.68*	5.99
9:6:1	98	126	22	138.37	92.25	15.37	26.49*	5.99
12:3:1	98	126	22	184.5	46.12	15.37	180.05*	5.99

5.3.4 Warna Bunga

5.3.4.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	143	184.5	-41.5	-42	1764	9.560976
ungu muda	103	61.5	41.5	41	1681	27.33333
Hasil						36.89431
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	143	138.375	4.625	4.125	17.01563	0.122967
ungu muda	103	107.625	-4.625	-5.125	26.26563	0.244048
Hasil						0.367015
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	143	199.875	-56.875	-57.375	3291.891	16.46975
ungu muda	103	46.125	56.875	56.375	3178.141	68.90278
Hasil						85.37252
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	143	230.625	-87.625	-88.125	7766.016	33.67378
ungu muda	103	15.375	87.625	87.125	7590.766	493.7083
Hasil						527.3821

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	Ungu muda	ungu	Ungu muda	Hitung	Tabel
3:1	143	103	184.5	61.5	36.89*	3.84
9:7	143	103	138.37	107.62	0.36 ^{ln}	3.84
13:3	143	103	199.87	46.12	85.37*	3.84
15:1	143	103	230.62	15.37	527.38*	3.84

5.4 Uji *Chi square* BU4

5.4.1 Warna Polong

5.4.1.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasik	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	151	184.5	-33.5	-34	1156	6.265583
Merah	95	61.5	33.5	33	1089	17.70732
Hasil						23.9729
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	151	138.375	12.625	12.125	147.0156	1.062444
Merah	95	107.625	-12.625	-13.125	172.2656	1.60061
Hasil						2.663053
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	151	199.875	-48.875	-49.375	2437.891	12.19708
Merah	95	46.125	48.875	48.375	2340.141	50.73476
Hasil						62.93183
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	151	230.625	-79.625	-80.125	6420.016	27.83747
Merah	95	15.375	79.625	79.125	6260.766	407.2043
	246					435.0417

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	merah	ungu	Merah	Hitung	Tabel
3:1	151	95	184.5	61.5	23.97*	3.84
9:7	151	95	138.37	107.62	2.66 ^{tn}	3.84
13:3	151	95	199.87	46.12	62.93*	3.84
15:1	151	95	230.62	15.37	435.04*	3.84

5.4.1.2 Analisis 3 Kelas

1:2:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	76	61.5	14.5	14	196	3.186992
Ungu	75	123	-48	-48.5	2352.25	19.12398
merah	95	61.5	33.5	33	1089	17.70732
Hasil						40.01829
9:3:4	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	76	138.375	-62.375	-62.875	3953.266	28.56922
Ungu	75	46.125	28.875	28.375	805.1406	17.45562
merah	95	61.5	33.5	33	1089	17.70732
Hasil						63.73216
9:6:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	76	138.375	-62.375	-62.875	3953.266	28.56922
Ungu	75	92.25	-17.25	-17.75	315.0625	3.415312
merah	95	15.375	79.625	79.125	6260.766	407.2043
Hasil						439.1888
12:3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	76	184.5	-108.5	-109	11881	64.39566
Ungu	75	46.125	28.875	28.375	805.1406	17.45562
merah	95	15.375	79.625	79.125	6260.766	407.2043
Hasil						489.0556

Rekapitulasi analisis 3 kelas

Nisbah	Pengamatan			Harapan			χ^2	
	ungu tua	ungu	merah	ungu tua	ungu	Merah	Hitung	Tabel
1:2:1	76	75	95	61.5	123	61.5	40.01*	5.99
9:3:4	76	75	95	138.37	46.12	61.5	63.73*	5.99
9:6:1	76	75	95	138.37	92.25	15.37	439.18*	5.99
12:3:1	76	75	95	184.5	46.12	15.37	489.05*	5.99

5.4.1.3 Analisis 4 Kelas

9:3:3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	76	138.375	-62.375	-62.875	3953.266	28.56922
ungu	75	46.125	28.875	28.375	805.1406	17.45562
ungu kemerahan	68	46.125	21.875	21.375	456.8906	9.905488
merah	27	15.375	11.625	11.125	123.7656	8.049797
Hasil						63.98013
6:3:3:4	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	76	92.25	-16.25	-16.75	280.5625	3.041328
ungu	75	46.125	28.875	28.375	805.1406	17.45562
ungu kemerahan	68	46.125	21.875	21.375	456.8906	9.905488
merah	27	61.5	-34.5	-35	1225	19.9187
Hasil						50.32114

Rekapitulasi 4 kelas

Nisbah Mendel	Pengamatan				Harapan				χ^2	
	ungu tua	ungu	ungu kemerahan	merah	ungu tua	ungu	ungu kemerahan	merah	Hitung	Tabel
9:3:3:1	76	75	68	27	138.37	46.12	46.12	15.37	63.98*	7.82
6:3:3:4	76	75	68	27	92.25	46.12	46.12	61.5	50.32*	7.82

5.4.2 Warna Batang

5.4.2.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	144	184.5	-40.5	-41	1681	9.111111
Hijau	102	61.5	40.5	40	1600	26.01626
Hasil						35.12737
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	144	138.375	5.625	5.125	26.26563	0.189815
Hijau	102	107.625	-5.625	-6.125	37.51563	0.348577
Hasil						0.538392
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	144	199.875	-55.875	-56.375	3178.141	15.90064
Hijau	102	46.125	55.875	55.375	3066.391	66.48001
Hasil						82.38065
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	144	136.875	7.125	6.625	43.89063	0.320662
Hijau	102	9.125	92.875	92.375	8533.141	935.1387
Hasil						935.4594

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	Ungu	hijau	ungu	Hijau	Hitung	Tabel
3:1	144	102	184.5	61.5	35.12*	3.84
9:7	144	102	138.37	107.62	0.53 ^{tn}	3.84
13:3	144	102	199.87	46.12	82.38*	3.84
15:1	144	102	230.62	15.37	515.35*	3.84

5.4.3 Warna Kelopak Bunga

5.4.3.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	223	184.5	38.5	38	1444	7.826558
hijau	23	61.5	-38.5	-39	1521	24.73171
Hasil						32.55827
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	223	138.375	84.625	84.125	7077.016	51.14374
hijau	23	107.625	-84.625	-85.125	7246.266	67.32883
Hasil						118.4726
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	223	199.875	23.125	22.625	511.8906	2.561054
hijau	23	46.125	-23.125	-23.625	558.1406	12.10061
Hasil						14.66166
15:1	Hasil	Hasil	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	223	230.625	-7.625	-8.125	66.01563	0.286247
hijau	23	15.375	7.625	7.125	50.76563	3.301829
Hasil						3.588076

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	Ungu	hijau	ungu	hijau	Hitung	Tabel
3:1	223	23	184.5	61.5	32.55*	3.84
9:7	223	23	138.37	107.62	118.47*	3.84
13:3	223	23	199.87	46.12	14.66*	3.84
15:1	223	23	230.62	15.37	3.58 ^{ln}	3.84

5.4.3.2 Analisis 3 Kelas

1:2:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	118	61.5	56.5	56	3136	50.99187
ungu muda	105	123	-18	-18.5	342.25	2.78252
hijau	23	61.5	-38.5	-39	1521	24.73171
Hasil						78.5061
9:3:4	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	118	138.375	-20.375	-20.875	435.7656	3.149164
ungu muda	105	46.125	58.875	58.375	3407.641	73.87839
hijau	23	61.5	-38.5	-39	1521	24.73171
Hasil						101.7593
9:6:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	118	138.375	-20.375	-20.875	435.7656	3.149164
ungu muda	105	92.25	12.75	12.25	150.0625	1.626694
hijau	23	15.375	7.625	7.125	50.76563	3.301829
Hasil						8.077687
12:3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	118	184.5	-66.5	-67	4489	24.33062
ungu muda	105	46.125	58.875	58.375	3407.641	73.87839
hijau	23	15.375	7.625	7.125	50.76563	3.301829
Hasil						101.5108

Rekapitulasi analisis 3 kelas

Nisbah	Pengamatan			Harapan			χ^2	
	ungu	Ungu muda	hijau	ungu	Ungu muda	hijau	Hitung	Tabel
1:2:1	118	105	23	61.5	123	61.5	78.5*	5.99
9:3:4	118	105	23	138.37	46.12	61.5	101.75*	5.99
9:6:1	118	105	23	138.37	92.25	15.37	8.07*	5.99
12:3:1	118	105	23	184.5	46.12	15.37	101.51*	5.99

5.4.4 Warna Bunga

5.4.4.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	147	184.5	-37.5	-38	1444	7.826558
ungu muda	99	61.5	37.5	37	1369	22.26016
Hasil						30.08672
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	147	138.375	8.625	8.125	66.01563	0.477078
ungu muda	99	107.625	-8.625	-9.125	83.26563	0.773664
Hasil						1.250742
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	147	199.875	-52.875	-53.375	2848.891	14.25336
ungu muda	99	46.125	52.875	52.375	2743.141	59.47188
Hasil						73.72524
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	147	230.625	-83.625	-84.125	7077.016	30.68625
ungu muda	99	15.375	83.625	83.125	6909.766	449.4157
Hasil						480.1019

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah	Pengamatan		Harapan		x ²	
	Ungu	Ungu muda	ungu	Ungu muda	Hitung	Tabel
3:1	147	99	184.5	61.5	30.08*	3.84
9:7	147	99	138.37	107.62	1.25 ⁱⁿ	3.84
13:3	147	99	199.87	46.12	73.72*	3.84
15:1	147	99	230.62	15.37	480.1*	3.84

5.5 Uji *Chi square* BU5

5.5.1 Warna Polong

5.5.1.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	147	186	-39	-39.5	1560.25	8.388441
Merah	101	62	39	38.5	1482.25	23.90726
Hasil						32.2957
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	147	139.5	7.5	7	49	0.351254
Merah	101	108.5	-7.5	-8	64	0.589862
Hasil						0.941116
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	147	201.5	-54.5	-55	3025	15.01241
Merah	101	46.5	54.5	54	2916	62.70968
Hasil						77.72208
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	147	232.5	-85.5	-86	7396	31.81075
Merah	101	15.5	85.5	85	7225	466.129
Hasil						497.9398

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	merah	ungu	Merah	Hitung	Tabel
3:1	147	101	186	62	32.29*	3.84
9:7	147	101	139.5	108.5	0.94 ^{tn}	3.84
13:3	147	101	201.5	46.5	77.72*	3.84
15:1	147	101	232.5	15.5	497.93*	3.84

5.5.1.2 Analisis 3 kelas

1:2:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	32	62	-30	-30.5	930.25	15.00403
Ungu	115	124	-9	-9.5	90.25	0.727823
merah	101	62	39	38.5	1482.25	23.90726
Hasil						39.63911
9:3:4	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	32	139.5	-107.5	-108	11664	83.6129
Ungu	115	46.5	68.5	68	4624	99.44086
merah	101	62	39	38.5	1482.25	23.90726
Hasil						206.961
9:6:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	32	139.5	-107.5	-108	11664	83.6129
Ungu	115	93	22	21.5	462.25	4.97043
merah	101	15.5	85.5	85	7225	466.129
Hasil						554.7124
12:3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	32	186	-154	-154.5	23870.25	128.3347
Ungu	115	46.5	68.5	68	4624	99.44086
merah	101	15.5	85.5	85	7225	466.129
Hasil						693.9046

Rekapitulasi analisis 3 kelas

Nisbah	Pengamatan			Harapan			χ^2	
	ungu tua	ungu	merah	ungu tua	ungu	merah	Hitung	Tabel
1:2:1	32	115	101	62	124	62	39.63*	5.99
9:3:4	32	115	101	139.5	46.5	62	206.96*	5.99
9:6:1	32	115	101	139.5	93	15.5	554.71*	5.99
12:3:1	32	115	101	186	46.5	15.5	693.9*	5.99

5.5.1.3 Analisis 4 Kelas

9:3:3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	32	139.5	-107.5	-108	11664	83.6129
ungu	115	46.5	68.5	68	4624	99.44086
ungu kemerahan	69	46.5	22.5	22	484	10.4086
merah	32	15.5	16.5	16	256	16.51613
Hasil						209.9785
6:3:3:4	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	32	93	-61	-61.5	3782.25	40.66935
ungu	115	46.5	68.5	68	4624	99.44086
ungu kemerahan	69	46.5	22.5	22	484	10.4086
merah	32	62	-30	-30.5	930.25	15.00403
Hasil						165.5228

Rekapitulasi analisis 4 kelas

Nisbah Mendel	Pengamatan				Harapan				χ^2	
	ungu tua	ungu	ungu kemerahan	merah	ungu tua	ungu	ungu kemerahan	merah	Hitung	Tabel
9:3:3:1	32	115	69	32	139.5	46.5	46.5	15.5	209.9*	7.82
6:3:3:4	32	115	69	32	93	46.5	46.5	62	165.5*	7.82

5.5.2 Warna Batang

5.5.2.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	147	186	-39	-39.5	1560.25	8.388441
Hijau	101	62	39	38.5	1482.25	23.90726
Hasil						32.2957
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	147	139.5	7.5	7	49	0.351254
Hijau	101	108.5	-7.5	-8	64	0.589862
Hasil						0.941116
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	147	201.5	-54.5	-55	3025	15.01241
Hijau	101	46.5	54.5	54	2916	62.70968
Hasil						77.72208
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	147	232.5	-85.5	-86	7396	31.81075
Hijau	101	15.5	85.5	85	7225	466.129
Hasil						497.9398

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah	Pengamatan		Harapan		x ²	
	ungu	hijau	ungu	Hijau	Hitung	Tabel
3:1	147	101	186	62	32.29*	3.84
9:7	147	101	139.5	108.5	0.94 ^{tn}	3.84
13:3	147	101	201.5	46.5	77.72*	3.84
15:1	147	101	232.5	15.5	497.93*	3.84

5.5.3 Warna Kelopak Bunga

5.5.3.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	178	186	-8	-8.5	72.25	0.388441
hijau	70	62	8	7.5	56.25	0.907258
Hasil						1.295699
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	178	139.5	38.5	38	1444	10.35125
hijau	70	108.5	-38.5	-39	1521	14.01843
Hasil						24.36969
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	178	201.5	-23.5	-24	576	2.858561
hijau	70	46.5	23.5	23	529	11.37634
Hasil						14.2349
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	178	232.5	-54.5	-55	3025	13.01075
hijau	70	15.5	54.5	54	2916	188.129
Hasil						201.1398

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	Ungu	hijau	Ungu	hijau	Hitung	Tabel
3:1	178	70	186	62	1.29 ^{tn}	3.84
9:7	178	70	139.5	108.5	24.36*	3.84
13:3	178	70	201.5	46.5	14.23*	3.84
15:1	178	70	232.5	15.5	201.13*	3.84

5.5.3.2 Analisis 3 Kelas

1:2:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	94	62	32	31.5	992.25	16.00403
ungu muda	84	124	-40	-40.5	1640.25	13.22782
hijau	70	62	8	7.5	56.25	0.907258
Hasil						30.13911
9:3:4	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	94	139.5	-45.5	-46	2116	15.16846
ungu muda	84	46.5	37.5	37	1369	29.44086
hijau	70	62	8	7.5	56.25	0.907258
Hasil						45.51658
9:6:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	94	139.5	-45.5	-46	2116	15.16846
ungu muda	84	93	-9	-9.5	90.25	0.97043
hijau	70	15.5	54.5	54	2916	188.129
Hasil						204.2679
12:3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	94	186	-92	-92.5	8556.25	46.00134
ungu muda	84	46.5	37.5	37	1369	29.44086
hijau	70	15.5	54.5	54	2916	188.129
Hasil						263.5712

Rekapitulasi analisis 3 kelas

Nisbah	Pengamatan			Harapan			χ^2	
	ungu	Ungu muda	hijau	ungu	Ungu muda	hijau	Hitung	Tabel
1:2:1	94	84	70	62	124	62	30.13*	5.99
9:3:4	94	84	70	139.5	46.5	62	45.51*	5.99
9:6:1	94	84	70	139.5	93	15.5	204.26*	5.99
12:3:1	94	84	70	186	46.5	15.5	263.57*	5.99

5.5.4 Warna Bunga

5.5.4.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	133	186	-53	-53.5	2862.25	15.38844
ungu muda	115	62	53	52.5	2756.25	44.45565
Hasil						59.84409
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	133	139.5	-6.5	-7	49	0.351254
ungu muda	115	108.5	6.5	6	36	0.331797
Hasil						0.683052
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	133	201.5	-68.5	-69	4761	23.62779
ungu muda	115	46.5	68.5	68	4624	99.44086
Hasil						123.0687
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	133	232.5	-99.5	-100	10000	43.01075
ungu muda	115	15.5	99.5	99	9801	632.3226
Hasil						675.3333

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	Ungu muda	ungu	Ungu muda	Hitung	Tabel
3:1	133	115	186	62	59.84*	3.84
9:7	133	115	139.5	108.5	0.68 ^{tn}	3.84
13:3	133	115	201.5	46.5	123.06*	3.84
15:1	133	115	232.5	15.5	675.33*	3.84

5.6 Uji *Chi square* BU6

5.6.1 Warna Polong

5.6.1.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	116	140.25	-24.25	-24.75	612.5625	4.367647
Merah	71	46.75	24.25	23.75	564.0625	12.06551
Hasil						16.43316
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	116	105.1875	10.8125	10.3125	106.3477	1.011029
Merah	71	81.8125	-10.8125	-11.3125	127.9727	1.564219
Hasil						2.575248
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	116	151.9375	-35.9375	-36.4375	1327.691	8.738405
Merah	71	35.0625	35.9375	35.4375	1255.816	35.81651
Hasil						44.55492
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	116	175.3125	-59.3125	-59.8125	3577.535	20.40662
Merah	71	11.6875	59.3125	58.8125	3458.91	295.9495
Hasil						316.3561

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	merah	ungu	merah	Hitung	Tabel
3:1	116	71	140.25	46.75	16.43*	3.84
9:7	116	71	105.18	81.81	2.57 ^{ln}	3.84
13:3	116	71	151.93	35.06	44.55*	3.84
15:1	116	71	175.31	11.68	316.35*	3.84

5.6.1.2 Analisis 3 Kelas

1:2:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	68	46.75	21.25	20.75	430.5625	9.209893
Ungu	48	93.5	-45.5	-46	2116	22.63102
Merah	71	46.75	24.25	23.75	564.0625	12.06551
Hasil						43.90642
9:3:4	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	68	105.1875	-37.1875	-37.6875	1420.348	13.50301
Ungu	48	35.0625	12.9375	12.4375	154.6914	4.411876
Merah	71	46.75	24.25	23.75	564.0625	12.06551
Hasil						29.98039
9:6:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	68	105.1875	-37.1875	-37.6875	1420.348	13.50301
Ungu	48	70.125	-22.125	-22.625	511.8906	7.299688
Merah	71	11.6875	59.3125	58.8125	3458.91	295.9495
Hasil						316.7522
12:3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	68	140.25	-72.25	-72.75	5292.563	37.73663
Ungu	48	35.0625	12.9375	12.4375	154.6914	4.411876
Merah	71	11.6875	59.3125	58.8125	3458.91	295.9495
Hasil						338.098

Rekapitulasi analisis 3 kelas

Nisbah	Pengamatan			Harapan			χ^2	
	ungu tua	ungu	merah	ungu tua	ungu	Merah	Hitung	Tabel
1:2:1	68	48	71	46.75	93.5	46.75	43.9*	5.99
9:3:4	68	48	71	105.18	35.06	46.75	29.98*	5.99
9:6:1	68	48	71	105.18	70.12	11.68	316.75*	5.99
12:3:1	68	48	71	140.25	35.06	11.68	338.09*	5.99

5.6.1.3 Analisis 4 Kelas

9:3:3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	68	105.1875	-37.1875	-37.6875	1420.348	13.50301
ungu	48	35.0625	12.9375	12.4375	154.6914	4.411876
ungu kemerahan	51	35.0625	15.9375	15.4375	238.3164	6.796903
merah	20	11.6875	8.3125	7.8125	61.03516	5.222259
Hasil						29.93405
6:3:3:4	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu tua	68	70.125	-2.125	-2.625	6.890625	0.098262
ungu	48	35.0625	12.9375	12.4375	154.6914	4.411876
ungu kemerahan	51	35.0625	15.9375	15.4375	238.3164	6.796903
merah	20	46.75	-26.75	-27.25	742.5625	15.88369
Hasil						27.19073

Rekapitulasi analisis 4 kelas

Nisbah Mendel	Pengamatan				Harapan				x ²	Tabel
	ungu tua	ungu	ungu kemerahan	merah	ungu tua	ungu	ungu kemerahan	merah	Hitung	
9:3:3:1	68	48	51	20	105.18	35.06	35.06	11.68	29.93*	7.82
6:3:3:4	68	48	51	20	70.12	35.06	35.06	46.75	27.19*	7.82

5.6.1.4 Analisis 2 Kelas (Ungu dan Hijau)

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	187	185.25	1.75	1.25	1.5625	0.008435
Hijau	60	61.75	-1.75	-2.25	5.0625	0.081984
Hasil						0.090418
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	187	138.9375	48.0625	47.5625	2262.191	16.28208
Merah	60	108.0625	-48.0625	-48.5625	2358.316	21.82363
Hasil						38.10571
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	187	200.6875	-13.6875	-14.1875	201.2852	1.002978
Merah	60	46.3125	13.6875	13.1875	173.9102	3.755145
Hasil						4.758123
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	187	231.5625	-44.5625	-45.0625	2030.629	8.769248
Merah	60	15.4375	44.5625	44.0625	1941.504	125.7654
Hasil						134.5347

Rekapitulasi analisis 2 kelas (Ungu dan Hijau)

Nisbah	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	Ungu	hijau	ungu	hijau	Hitung	Tabel
3:1	187	60	185.25	61.75	0.09 ^{tn}	3.84
9:7	187	60	138.93	108.06	38.1*	3.84
13:3	187	60	200.68	46.31	4.75*	3.84
15:1	187	60	231.56	15.43	134.53*	3.84

5.6.2 Warna Batang

5.6.2.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	101	140.25	-39.25	-39.75	1580.063	11.26604
Hijau	86	46.75	39.25	38.75	1501.563	32.11898
Hasil						43.38503
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	101	105.1875	-4.1875	-4.6875	21.97266	0.20889
Hijau	86	81.8125	4.1875	3.6875	13.59766	0.166205
Hasil						0.375095
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	101	151.9375	-50.9375	-51.4375	2645.816	17.41385
Hijau	86	35.0625	50.9375	50.4375	2543.941	72.55448
Hasil						89.96833
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	101	175.3125	-74.3125	-74.8125	5596.91	31.92533
Hijau	86	11.6875	74.3125	73.8125	5448.285	466.1634
Hasil						498.0888

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	hijau	ungu	hijau	Hitung	Tabel
3:1	101	86	140.25	46.75	43.38*	3.84
9:7	101	86	105.18	81.81	0.37 ^{tn}	3.84
13:3	101	86	151.93	35.06	89.96*	3.84
15:1	101	86	175.31	11.68	498.08*	3.84

5.6.3 Warna Kelopak Bunga

5.6.3.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	132	140.25	-8.25	-8.75	76.5625	0.5459
hijau	55	46.75	8.25	7.75	60.0625	1.284759
Hasil						1.83066
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	132	105.1875	26.8125	26.3125	692.3477	6.582034
hijau	55	81.8125	-26.8125	-27.3125	745.9727	9.118077
Hasil						15.70011
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	132	151.9375	-19.9375	-20.4375	417.6914	2.7491
hijau	55	35.0625	19.9375	19.4375	377.8164	10.77551
Hasil						13.52461
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	132	175.3125	-43.3125	-43.8125	1919.535	10.94922
hijau	55	11.6875	43.3125	42.8125	1832.91	156.8265
Hasil						167.7758

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	Ungu	hijau	ungu	Hijau	Hitung	Tabel
3:1	101	86	140.25	46.75	1.83 ^{tn}	3.84
9:7	101	86	105.18	81.81	15.7*	3.84
13:3	101	86	151.93	35.06	13.52*	3.84
15:1	101	86	175.31	11.68	167.77*	3.84

5.6.3.2 Analisis 3 Kelas

1:2:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	56	46.75	9.25	8.75	76.5625	1.637701
ungu muda	76	93.5	-17.5	-18	324	3.465241
Hijau	55	46.75	8.25	7.75	60.0625	1.284759
Hasil						6.387701
9:3:4	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	56	105.1875	-49.1875	-49.6875	2468.848	23.47092
ungu muda	76	35.0625	40.9375	40.4375	1635.191	46.63648
Hijau	55	46.75	8.25	7.75	60.0625	1.284759
Hasil						71.39216
9:6:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	56	105.1875	-49.1875	-49.6875	2468.848	23.47092
ungu muda	76	70.125	5.875	5.375	28.89063	0.411988
Hijau	55	11.6875	43.3125	42.8125	1832.91	156.8265
Hasil						180.7094
12:3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
Ungu	56	140.25	-84.25	-84.75	7182.563	51.21257
ungu muda	76	35.0625	40.9375	40.4375	1635.191	46.63648
Hijau	55	11.6875	43.3125	42.8125	1832.91	156.8265
Hasil						254.6756

Rekapitulasi analisis 3 kelas

Nisbah	Pengamatan			Harapan			χ^2	
	ungu	Ungu muda	Hijau	ungu	Ungu muda	hijau	Hitung	Tabel
1:2:1	56	76	55	46.75	93.5	46.75	6.38*	5.99
9:3:4	56	76	55	105.18	35.06	46.75	71.39*	5.99
9:6:1	56	76	55	105.18	70.12	11.68	180.7*	5.99
12:3:1	56	76	55	140.25	35.06	11.68	254.67*	5.99

5.6.4 Warna Bunga

5.6.4.1 Analisis 2 Kelas

3:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	97	140.25	-43.25	-43.75	1914.063	13.6475
ungu muda	90	46.75	43.25	42.75	1827.563	39.09225
Hasil						52.73975
9:7	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	97	105.1875	-8.1875	-8.6875	75.47266	0.717506
ungu muda	90	81.8125	8.1875	7.6875	59.09766	0.722355
Hasil						1.439861
13:3	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	97	151.9375	-54.9375	-55.4375	3073.316	20.2275
ungu muda	90	35.0625	54.9375	54.4375	2963.441	84.51883
Hasil						104.7463
15:1	Hasil	Harapan	simpangan	d-0.5	d ²	d ² /e
ungu	97	175.3125	-78.3125	-78.8125	6211.41	35.4305
ungu muda	90	11.6875	78.3125	77.8125	6054.785	518.0565
Hasil						553.487

Rekapitulasi analisis 2 kelas

Nisbah Mendel	Pengamatan		Harapan		χ^2	
	ungu	Ungu muda	ungu	Ungu muda	Hitung	Tabel
3:1	97	90	140.25	46.75	52.73*	3.84
9:7	97	90	105.18	81.81	1.43 ^{tn}	3.84
13:3	97	90	151.93	35.06	104.74*	3.84
15:1	97	90	175.31	11.68	553.48*	3.84