

**KARAKTERISASI BUNCIS UNGU (*Phaseolus vulgaris* L.)
GENERASI F7 DI DATARAN MEDIUM**

Oleh
YOHANA R. U NABABAN



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2019

**KARAKTERISASI BUNCIS UNGU (*Phaseolus vulgaris* L.)
GENERASI F7 DI DATARAN MEDIUM**

Oleh

**YOHANA R. U NABABAN
145040201111292**

**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
2019**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakterisasi Buncis Ungu (*Phaseolus vulgaris* L.) Generasi F7 Di Dataran Medium”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan skripsi ini, terutama kepada:

1. Keluarga besar penulis yang senantiasa memberikan motivasi dan doa kepada penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Andy Soegianto CESA. sebagai pembimbing utamayang telah meluangkan waktu dan memberikan arahan serta bimbingan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Rekan-rekan di Fakultas Pertanian yang selalu memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis senantiasa mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaanskripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagisemua pihak.

Malang, 10 Januari 2019

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakterisasi Buncis Ungu (*Phaseolus vulgaris* L.) Generasi F7 Di Dataran Medium”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan skripsi ini, terutama kepada :

1. Keluarga besar penulis yang senantiasa memberikan motivasi dan doa kepada penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Andy Soegianto CESA. sebagai pembimbing utamayang telah meluangkan waktu dan memberikan arahan serta bimbingan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Rekan-rekan di Fakultas Pertanian yang selalu memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis senantiasa mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaanskripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagisemua pihak.

Malang, 10 Januari 2019

Penulis

RINGKASAN

YOHANA R. U NABABAN. 145040201111292. Karakterisasi Buncis Ungu (*Phaseolus vulgaris* L.) Generasi F7 Di Dataran Medium. Di bawah bimbingan Dr. Ir. Andy Soegianto, CESA. sebagai Pembimbing Utama.

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) ialah salah satu sayuran kelompok kacang-kacangan yang digemari masyarakat karena merupakan salah satu sumber protein nabati dan kaya akan vitamin A, B, dan C. Buncis salah satu sayuran buah yang penting di Indonesia. Setiap 100 g buncis segar mengandung 88 ml air, 88, 3 kalori, 2,5 g protein, 7 g karbohidrat 0,2 g lemak, 1,8 g serat serta vitamin A dan C serta thianin (Cahyono, 2003). Produksi buncis di Indonesia pada tahun 2011, 2012 dan 2013 mengalami fluktuasi, yaitu 334,659 ton, 322,145 ton menjadi 327,378 ton (Anonymous, 2014). Dalam upaya peningkatan produksi tanaman buncis ialah dengan merakit varietas unggul melalui proses pemuliaan tanaman. Pemuliaan tanaman ialah suatu usaha untuk memperbaiki bentuk dan sifat tanaman sehingga diperoleh varietas baru yang mempunyai sifat lebih unggul dari tetuanya baik dalam segi produktivitas maupun ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit, sehingga perlu dikembangkan varietas yang memiliki produksi dan kualitas yang lebih baik agar dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Penelitian ini menggunakan satu galur CSxGI-63-0-24 generasi F₇ dan galur tetua Cherokee Sun. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui dan mendeskripsikan karakter pada satu galur CSxGI-63-0-24 tanaman buncis ungu (*Phaseolus vulgaris* L). Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini ialah diduga terdapat perbedaan karakter pada satu galur CSxGI-63-0-24 tanaman buncis ungu (*Phaseolus vulgaris* L).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-September 2018 di Jl.Lilin Emas, daerah Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu dengan ketinggian tempat 586 mdpl, suhu minimum 20⁰C dan suhu maksimum 30⁰C, kelembaban udara sekitar 75%-98% dengan curah hujan 875-3000 mm/tahun. Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah cangkul, cangkil, ajir, jangka sorong, kertas label, meteran, tugal, alat tulis, kamera, lanjaran 170 cm, RHS (*Royal Horticulture Society*), *colour chart*, gembor, benang nilon, pasak, timbangan, *descriptor* (UPOV). Bahan tanam yang digunakan dalam penelitian ini meliputi CSxGI-63-0-24 dan tetua Cherokee Sun. Penelitian ini disusun tanpa menggunakan rancangan percobaan metode pengamatan berupa *Single Plant*. Variabel pengamatan yang dilakukan pada karakter kualitatif dan kuantitatif. Karakter kualitatif meliputi tipe pertumbuhan, intensitas hijau daun, antosianin daun, warna batang, warna standart bunga, bentuk anak daun terminal, bentuk ujung anak daun terminal, bentuk lengkungan polong, panjang paruh polong, irisan melintang pada biji, irisan membujur pada biji, warna sekunder polong, warna biji utama, warna dasar polong, intensitas warna polong, bentuk biji, warna sayap bunga, tekstur polong, bentuk ujung polong, biji dalam polong, rasio tebal garis polong, derajat kelengkungan polong dan perkecambahan normal. Pada karakter kuantitatif meliputi jumlah daun, tinggi tanaman, umur awal berbunga (hst), jumlah polong/tanaman, panjang polong (cm), diameter polong (cm), ketebalan polong (cm), umur awal panen (hst), berat/polong (g), berat/tanaman (g), bobot 100 biji (g). Analisis statistik yang

dilakukan dalam bentuk dendogram menggunakan *Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis Arithmetic* (NTSYSPC-2.02) setelah itu dilakukan perhitungan koefisien keragaman fenotip (KKF) serta koefisien keragaman genetik (KKG) pada karakter kuantitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa galur CSxGI-63-0-24 menunjukkan keragaman dalam karakter kualitatif yang memiliki tingkat kemiripan 49% atau kurang dari 60%. Galur CSxGI-63-0-24 pada karakter kuantitatif memiliki nilai koefisien keragaman genetik dan koefisien keragaman fenotip yang tergolong dalam variabilitas sempit pada semua karakter kuantitatif.



SUMMARY

YOHANA R. U NABABAN. 14504020111016. Characterization of Purple Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Generation F7 on Medium Land. Supervised by Dr. Ir. Andy Soegianto, CESA. as Main Supervisor.

Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) is a vegetable group of beans that is popular to consumed due to it is one of the important source of protein and vitamin A, B, and C. Beans are one of the most important vegetables in Indonesia, on 100 g of fresh beans are contain 88 ml of water, 88, 3 calories, 2.5 g of protein, 7 g of carbohydrate 0.2 g of fat, 1.8 g of fiber and vitamin A and C and thianin (Cahyono, 2003). Bean production in Indonesia in 2011, 2012 and 2013 increased fluctuations, namely 334,659 tons, 322,145 tons to 327,378 tons (Anonymous, 2014). The effort to increase the production of bean was by assembling superior varieties through the process of plant breeding. Plant breeding is an attempt to improve the shape and the plant nature, then the new varieties are obtained to have a superior quality than their parent stock both in terms of productivity and the plant's resistance to pests and diseases, so that the varieties have a better production and quality in order to meet the needs consumer. This research used one generation of F7 CSxGI-63-0-24 strains and Sun Cherokee parent lines. The purpose of this study was to find out and describe the character of a purple bean CSxGI-63-0-24 strain (*Phaseolus vulgaris* L.). The hypothesis proposed in this research is that there is a presumed difference in character of one purple bean CSxGI-63-0-24 strain (*Phaseolus vulgaris* L.).

This research was conducted on June-September 2018 at Jl. Lilin Emas, Dadaprejo area, Junrejo Subdistrict, Batu City with an altitude of 586 masl, minimum temperature of 20°C and maximum temperature of 30°C, humidity of about 75% -98% with rainfall 875- 3000 mm /year. The tools in this study were hoes, cangkil, tiller, calipers, label paper, meters, stationery, cameras, 170 cm trays, RHS (*Royal Horticulture Society*) color chart, stringy, nylon thread, pegs, scales, descriptor (UPOV). The planting materials used in this study included CSxGI-63-0-24 and Cherokee Sun's parents. This research was prepared without using the experimental design of the observation method in the form of *Single Plant*. Observation variables carried out on qualitative and quantitative characters. Qualitative characters such as type of growth, intensity of leaf green, leaf anthocyanin, stem color, standard flower color, terminal leaf shape, terminal leaf tip shape, arch shape of pods, long beak pods, transverse slices in seeds, longitudinal slices on seeds, color secondary pods, main seed color, pod base color, pod color intensity, seed shape, flower wing color, pod texture, shape of pod tip, seed pods, ratio of pod line thickness, degree of pod curvature and normal germination. Quantitative characters included the number of leaves, plant height, age of flowering (hst), number of pods / plants, length of pods (cm), diameter of pods (cm), thickness of pods (cm), age of early harvest (hst), weight / pod (g), weight / plant (g), weight of 100 seeds (g). Statistical analysis carried out in the form of a dendrogram used *Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis Arithmetic* (NTSYSPC-2.02) after which the phenotypic diversity coefficient (KKF) was calculated and the genetic diversity coefficient (KKG) on quantitative characters.

The results showed that the CSxGI-63-0-24 strain showed diversity in qualitative characters which had a similarity rate of 49% or less than 60%. The CSxGI-63-0-24 strain on quantitative characters has a coefficient of genetic diversity and the coefficient of phenotype diversity is classified as narrow variability in all quantitative characters.



repository.ub.ac.id

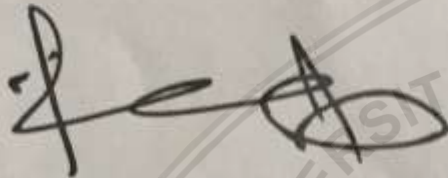
LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

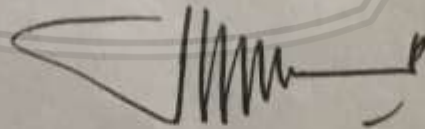


Afifudin Latif Adiredjo, SP., M.Sc., Ph.D
NIP. 198111042005011002



Dr. Ir. Andy Soegianto, CESA
NIP. 195602191982031002

Penguji III



Dr. Ir. Nurul Aini, MS
NIP. 196010121986012001

Tanggal Lulus:

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sipariama pada tanggal 02 Februari 1996 sebagai putri kedua dari 9 bersaudara dari Alm.Makmur Nababan dan Ibu Lastina Batubara. Penulis menempuh pendidikan dasar di SD 173300 Lumban Tongtonga, kec. Siborongborong, kab. Tapanuli Utara pada tahun 2002 sampai 2007. Kemudian penulis melanjutkan ke SMPN 3 Pagaran, kecamatan Pagaran, kab. Tapanuli Utara pada tahun 2007 dan selesai pada tahun 2011. Pada tahun 2011 sampai 2014 penulis melanjutkan studi di SMAN 1 Siborongborong. Pada tahun 2014 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Laboratorium Pemuliaan Tanaman, Jurusan Budidaya Pertanian, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur melalui jalur masuk SNMPTN.



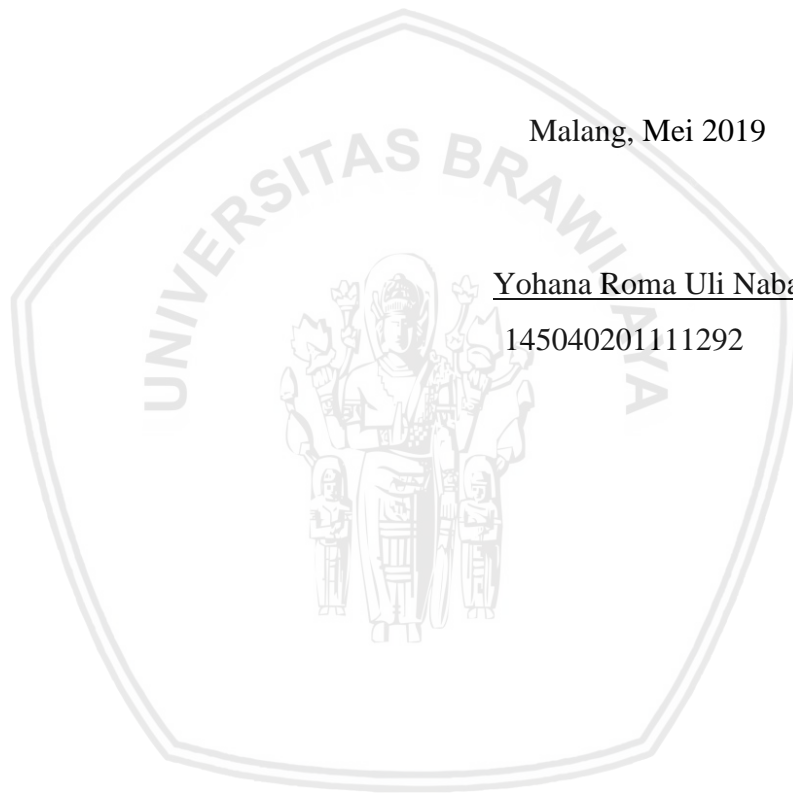
PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan dosen 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, Mei 2019

Yohana Roma Uli Nababan

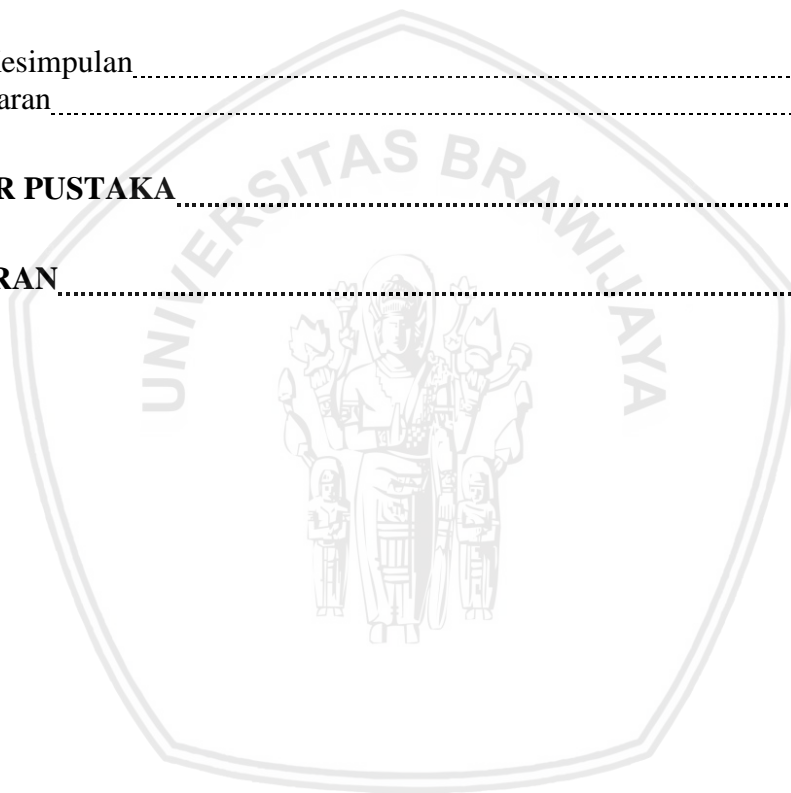
145040201111292



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Hipotesis	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Deskripsi Buncis (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	4
2.2 Morfologi Tanaman	5
2.3 Syarat Tumbuh	8
2.4 Dataran Medium	9
2.5 Karakterisasi Tanaman Buncis	10
2.6 Asal Usul Tanaman Buncis Berpolong Ungu Generasi F ₇	11
3. BAHAN DAN METODE	
3.1 Tempat dan Waktu pelaksanaan	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Metode Penelitian	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian	13
3.5 Karakter Pengamatan	16
3.6 Analisis Data	27
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	29
4.1.1 Kondisi Umum	30
4.1.2 Karakter Tanaman Buncis	30
4.1.2.1 Karakter Kualitatif	30

4.1.2.2 Karakter Kuantitatif	44
4.1.2.3 Koefisien Keragaman Genetik dan Koesien Keragaman Fenoti... ..	45
4.1.2.4 Analisis Kluster pada Galur Buncis Berpolong Ungu	49
4.2 Pembahasan	53
4.2.1 Persentase Tumbuh	53
4.2.2 Penapilan Karakter Kualitatif	53
4.2.3 Karakter Kuantitatif	58
4.2.4 Analisis Kluster pada Buncis Berpolong Ungu	61
5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	68



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) ialah salah satu sayuran kelompok kacang-kacangan yang digemari masyarakat karena merupakan salah satu sumber protein nabati dan kaya vitamin A, B, dan C. Buncis salah satu sayuran buah yang penting di Indonesia. Setiap 100 g buncis segar mengandung 88 ml air, 88,3 kalori, 2,5 g protein, 7 g karbohidrat, 0,2 g lemak, 1,8 g serat serta vitamin A dan C serta thianin (Cahyono, 2003). Buncis ungu merupakan tanaman yang mengandung antioksidan yang baik untuk kesehatan. Antioksidan berfungsi untuk mencegah kanker, diabetes dan penyakit lainnya. Tingginya minat konsumen terhadap kacang buncis direspon petani dengan melakukan upaya dengan meningkatkan produksi kacang buncis.

Produksi buncis di Indonesia pada tahun 2011, 2012 dan 2013 mengalami fluktuasi, yaitu 334,659 ton, 322,145 ton menjadi 327,378 ton (Anonymous, 2014). Produksi buncis di Indonesia masih belum dapat mencukupi kebutuhan konsumen. Peningkatan produksi buncis mempunyai arti penting dalam menunjang peningkatan gizi masyarakat, sekaligus berdaya guna bagi usaha mempertahankan kesuburan dan produktivitas tanah. Untuk memenuhi kebutuhan tanaman buncis maka perlu adanya teknik pemuliaan tanaman buncis yang sesuai dengan permintaan konsumen. Pola konsumsi para konsumen pada saat ini lebih memilih sayuran yang mempunyai nilai gizi tinggi serta memiliki kelebihan tersendiri.

Salah satu upaya dalam peningkatan produksi tanaman buncis ialah dengan merakit varietas unggul melalui program pemuliaan tanaman. Pemuliaan tanaman ialah suatu usaha untuk memperbaiki bentuk dan sifat tanaman sehingga diperoleh varietas baru yang mempunyai sifat lebih unggul dari tetuanya baik dalam segi produktivitas maupun ketahanan tanaman terhadap hama penyakit, sehingga perlu dikembangkan varietas yang memiliki produksi dan kualitas yang lebih baik agar dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Varietas buncis lokal Surakarta dikenal karena memiliki rata-rata produksi lebih tinggi dari yang lainnya. Varietas lokal Gilik Hijau memiliki permukaan polong yang lebih halus, besar dan berserat halus dan berproduksi tinggi. Hal ini menjadi keunggulan dari varietas tersebut dikalangan konsumen dan petani.

Permadi dan Djuariah (2000) menyatakan bahwa konsumen lebih menyukai bentuk polong yang bulat, berserat halus, permukaan yang relatif rata dan besar. Karakter tersebut terdapat pada tanaman lokal Gilik Hijau. Tanaman introduksi memiliki kandungan betakaroten (*Cherokee Sun*) dan antosianin (*Purple Queen*) yang membuat kualitas buncis lebih tinggi dari yang lain. Penggabungan antara varietas buncis lokal dan introduksi diharapkan dapat membuat kualitas tanaman hasil persilangan memiliki kualitas yang lebih baik dari tetuanya.

Mengingat pentingnya peranan plasma nutfah dalam program pemuliaan tanaman, maka kegiatan karakterisasi perlu ditingkatkan. Karakterisasi ialah kegiatan yang dilakukan untuk mengenali karakter-karakter yang dimiliki oleh suatu jenis tanaman. Melalui karakterisasi dapat diidentifikasi penciri dari suatu jenis tanaman. Karakterisasi pada dasarnya dilakukan secara keseluruhan pada karakter tanaman. Dalam pemuliaan tanaman, karakterisasi cenderung dilakukan untuk mengetahui karakter-karakter penting yang bernilai ekonomi. Karakterisasi dilakukan pada karakter kuantitatif maupun kualitatif. Karakter kualitatif adalah karakter yang secara kualitas berbeda sehingga dengan mudah dikelompokkan. Sedangkan untuk karakter kuantitatif ialah karakter yang variasinya dinyatakan dalam besaran kuantitatif sehingga untuk membedakannya perlu pendekatan analisis data.

Karakterisasi termasuk suatu tahapan dalam pemuliaan tanaman sebelum dilakukan pelepasan varietas. Karakterisasi dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai genotip yang memiliki produksi yang lebih baik. Varietas adalah sekelompok tanaman dari suatu jenis atau spesies yang ditandai oleh pertumbuhan tanaman meliputi bentuk, daun, bunga, buah, dan biji serta ekspresi karakter atau kombinasi genotip yang dapat membedakan jenis atau spesies yang sama oleh sekurang-kurangnya satu sifat yang menentukan dan apabila diperbanyak tidak mengalami perubahan (Departemen Pertanian 2002). Berdasarkan definisi tersebut maka suatu varietas dapat dibedakan berdasarkan karakter yang dimilikinya. Menurut Kusmana dan Sofiari (2007), pendeskripsian yang kurang jelas dan kurang lengkap dapat menyebabkan ketidakpastian keberadaan suatu varietas. UPOV (*Union For The Protection Of New Varieties Of Plants*) mengeluarkan panduan komoditas buncis

(*Phaseolus Vulgaris* L) tahun 2005 yang memuat 52 karakter yang diamati, dimana sebagian dari karakter tersebut harus diamati agar dapat diketahui keunikan, keseragaman dan kestabilan suatu varietas atau galur tanaman.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mendeskripsikan karakter pada satu galur CSxGI-63-0-24 tanaman buncis ungu (*Phaseoulus vulgaris* L) generasi F₇.

1.3 Hipotesis

Diduga terdapat perbedaan karakter pada satu galur CSxGI-63-0-24 tanaman buncis ungu (*Phaseoulus vulgaris* L) generasi F₇.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)

Tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) bukanlah tanaman asli Indonesia tetapi berasal dari luar negeri (introduksi). Berdasarkan hasil penelusuran beberapa literatur bahwa sumber genetik (plasma nutfah) tanaman berasal dari Amerika, yaitu di Amerika Utara dan Amerika Selatan. Tanaman ini mulai dibudidayakan secara komersial sejak tahun 1968 dan menempati urutan ketujuh diantara sayuran yang dipasarkan di Amerika pada tahun tersebut. Penyebaran mula-mula tanaman buncis ke Indonesia belum diketahui pastinya. Daerah penyebaran tanaman buncis terpusat di daerah Kotabatu (Bogor) dan menyebar ke daerah-daerah sentra di pulau Jawa. Dari hasil survei pertanian pada tahun 1991, luas areal tanaman kacang buncis nasional mencapai 79, 254 hektar dengan tingkat produksi 168.829 ton.

Tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) termasuk jenis sayuran polong (berumur pendek) seperti halnya pada tanaman kacang panjang, kecipir, mentimun, pare, labu, dan sebagainya. Tanaman buncis berbentuk semak atau perdu. Tinggi tanaman buncis tipe tegak berkisar antara 30-50cm, tergantung pada varietasnya. Sedangkan tinggi tanaman buncis tipe merambat dapat mencapai 2 m. Buncis ialah sumber protein, vitamin dan mineral yang penting dan mengandung zat-zat yang lain dan berkhasiat dalam berbagai macam penyakit. Serat kasar dalam polong buncis sangat berguna untuk melancarkan pencernaan sehingga dapat mengeluarkan zat-zat racun dalam tubuh (Cahyono, 2007).

Tanaman buncis ialah jenis tanaman yang menyerbuk sendiri (*self pollination*). Tanaman menyerbuk sendiri sebagian besar bersifat homozigot. Penyerbukan sendiri terjadi dimana serbuk sari jatuh ke putik dari bunga yang sama atau bunga yang berbeda tetapi genotipenya sama. Tipe tanaman menyerbuk sendiri umumnya menggunakan metode *bulk*, *pedigree*, *single seed descend*, *diallel selective mating system*, dan *back cross*. Tanaman menyerbuk sendiri pada umumnya menggunakan metode seleksi *reccurent selection* (seleksi daur ulang), hibrida dan *back cross*. Varietas yang dihasilkan berupa varietas hibrida dan bersari bebas (*open pollination*) (Syukur *et all*, 2012).

Buncis ungu ialah tanaman hasil persilangan dari penelitian yang dilakukan terdahulu. Perakitan varietas unggul baru tanaman bertujuan untuk meningkatkan produktivitas serta kandungan buncis ungu. Tanaman yang digunakan ialah varietas lokal dengan daya hasil tinggi yang disilangkan dengan varietas introduksi yang memiliki polong ungu (*Purple Queen*). Adanya warna ungu pada polong diakibatkan adanya kandungan antosianin. Salah satu contoh pemuliaan buncis yang pernah dilakukan yaitu dengan persilangan buncis varietas introduksi dengan varietas lokal dengan tujuan untuk mengetahui warna polong. Dari penelitian tersebut ditemukan bahwa ada gen dominan yang mengendalikan karakter warna polong ungu, sedangkan untuk pengaruh gen ganda tidak terdapat dalam karakter warna polong ungu (Oktarisna, Soegianto dan Sugiharto, 2013).

2.2 Morfologi Tanaman Buncis

Dalam ilmu tumbuhan, tanaman buncis di klasifikasikan sebagai berikut: Kingdom Plantae, Divisio Spermaphyta, Kelas Dicotyledonae, Sub kelas Calyciflorae, Ordo Leguminales, family Leguminosae, Sub family Papilionoideae, Genus Phaseolus, Spesies *Phaseolus vulgaris* L. Secara morfologi, bagian organ-organ tanaman buncis sebagai berikut:

1. Akar

Buncis ialah tanaman yang berakar tunggang yang tumbuh ke dalam hingga 11-15 cm, dan berakar serabut yang menyebar kedalam tanah (Cahyono, 2007). Perakaran tanaman buncis dapat tumbuh dengan baik bila tanahnya gembur, mudah menyerap air dan subur. Perakaran tanaman buncis tidak tahan terhadap genangan air. Akar tanaman merupakan bagian tanaman yang berfungsi untuk berdirinya tanaman serta menyerap zat hara dan air (Cahyono, 2003).

Tanaman buncis ialah tanaman yang akarnya dapat berfungsi untuk menyuburkan tanah, dikarenakan akar tanaman buncis dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* sp. Akar tanaman buncis berfungsi untuk mengikat nitrogen bebas dari udara yang berperan untuk menyediakan unsur nitrogen dalam tanah yang berguna untuk mempertahankan kesuburan tanah dan produktivitas tanah (Rukmana, 2009).

2. Batang

Batang tanaman buncis tidak berkayu, berbentuk bulat, berbulu atau berambut halus, berbuku-buku atau beruas-ruas, lunak tetapi cukup kuat. Batang tanaman berukuran kecil dengan diameter batang hanya beberapa millimeter. Batang tanaman berwarna hijau, tetapi ada pula yang berwarna ungu, tergantung pada varietasnya. Selain itu, batang tanaman buncis bercabang banyak yang menyebar merata sehingga tanaman tampak rimbun (Cahyono, 2003).

3. Daun

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



Gambar 1. Daun Tanaman Buncis (Pitojo, 2004)

4. Bunga

Bunga tanaman buncis berbentuk bulat panjang (silindris) yang panjangnya 1,3 cm dan lebar bagian tengah 0,4 cm. Bunga buncis berukuran kecil. Kelopak bunga berjumlah 2 buah dan pada bagian bawah atau pangkal bunga berwarna hijau. Bunga buncis memiliki tangkai yang panjangnya sekitar 1 cm. Bagian lain dari bunga buncis adalah mahkota bunga yang memiliki warna beragam, ada yang berwarna putih, ungu, hijau keputih-putihan, ungu muda, dan ungu tua, tergantung pada varietasnya. Mahkota bunga berjumlah 3 buah, 1 buah berukuran lebih besar daripada yang lainnya.

Bunga tanaman buncis merupakan malai (*panicle*). Tunas-tunas utama malai bercabang-cabang dan setiap cabang tumbuh tunas bunga. Selain itu, bunga tanaman buncis tergolong bunga sempurna atau berkelamin dua (*hermaphrodit*). Bunga buncis tumbuh dari cabang yang masih muda atau pucuk-pucuk muda (Cahyono, 2003).



Gambar 2. Bunga Tanaman Buncis (Pitojo, 2004)

5. Polong



Gambar 3. Polong Buncis (Pitojo, 2004)

Polong buncis memiliki bentuk bervariasi, tergantung pada varietasnya. Ada yang berbentuk pipih dan lebar yang panjangnya lebih dari 20 cm, bulat lurus dan pendek kurang dari 12 cm, serta berbentuk silindris agak panjang sekitar 12-20 cm. Ukuran polong dan warna polong tanaman buncis sangat bervariasi tergantung pada varietasnya. Ada yang berwarna hijau tua, ungu, hijau keputih-putihan, hijau terang, hijau pucat, dan hijau muda. Disamping itu, polong buncis memiliki struktur halus, tekstur renyah, ada yang berserat, ada yang tidak berserat, ada yang bersulur pada ujung polong, dan ada yang tidak bersulur. Polong buncis tersusun bersegmen-segmen.

Jumlah biji dalam satu polong antara 5-14 buah, tergantung pada panjang polong. Pada polong yang berukuran panjang, jumlah bijinya lebih banyak jika dibandingkan dengan polong yang pendek (Cahyono, 2003). Polong buncis mengandung gizi yang cukup lengkap serta zat yang berkhasiat untuk berbagai penyakit dan menurunkan kolestrol darah, penyebaran sel kanker dan masalah pencernaan (Cahyono, 2007).

6. Biji

Biji buncis yang telah tua agak keras dan warnanya sangat bervariasi, tergantung pada varietasnya. Ada yang berwarna putih, hitam, coklat keungu-unguan, coklat kehitam-hitaman, merah, ungu tua, dan coklat. Biji buncis memiliki rasa hambar. Biji buncis berukuran agak besar, berbentuk bulat lonjong dengan bagian tengah (mata biji) agak melengkung (cekung), berat biji buncis berkisar antara 16-40,6 g (berat 100 biji), tergantung pada varietasnya (Cahyono, 2003). Tanaman buncis ialah tanaman yang bijinya mengandung senyawa-senyawa kimia seperti alkaloid, saponin polifenol, dan flavonoid, asam amino, asparagine, tanin dan fasin. Kandungan buncis memiliki manfaat untuk meluruhkan air seni, menurunkan kadar gula dalam darah serta bijinya dapat berfungsi untuk menurunkan tekanan darah tinggi serta daunnya untuk menambah zat besi (Hernani dan Raharjo, 2006)

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Buncis

Pertumbuhan dan produktivitas buncis dipengaruhi oleh berbagai faktor kondisi iklim lingkungan tumbuh. Supaya dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik, tanaman buncis memerlukan syarat-syarat tertentu. Umumnya tanaman buncis ditanam di dataran tinggi 1.000 - 1.500 m dpl dengan iklim kering dan sudah diuji di dataran medium 300 - 760 m dpl di Tapanuli selatan dan bisa jadi dapat ditanam di dataran rendah di bawah 300 m dpl (Cahyono, 2007). Agar optimum pertumbuhan dan hasil tanaman buncis rata-rata suhu udara yang dibutuhkan 20-25⁰C. Sebaliknya, pada suhu lebih dari 25⁰C, banyak polong yang hampa. Pada umumnya, tanaman buncis memerlukan cahaya matahari yang cukup banyak yakni sekitar 400-600 *feet candles*. Tanaman buncis tidak memerlukan naungan, tetapi didaerah yang bersuhu tinggi sebaiknya tanaman diberi pohon pelindung atau mulsa berupa jerami. Kelembaban udara yang diperlukan tanaman buncis berkisar antara 50-60%. Kelembaban yang

terlalu tinggi mendukung terjadinya serangan hama penyakit. Untuk mengurangi kelembaban, dilakukan pemangkasan dan penyiangan tanaman.

Pada umumnya, buncis ditanam di daerah dengan curah hujan 1.500 mm/tahun. Sebenarnya, tanaman ini tidak menghendaki curah hujan yang tinggi, tetapi yang terpenting jangan sampai terjadi kekurangan air. Saat penanaman yang paling baik adalah pada masa peralihan, yakni pada akhir musim kemarau atau akhir musim hujan. Pada saat peralihan, air hujan tidak begitu banyak, sehingga tanaman dapat terhindar dari penyakit bercak.

Jenis tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman buncis adalah jenis tanah andosol dan regosol. Tanah andosol biasanya terdapat di pegunungan, beriklim sedang, dan memiliki curah hujan lebih dari 2.500 mm per tahun. Sedangkan untuk tanah regosol biasanya terdapat di daerah beriklim basah. Selain itu, tanaman buncis tumbuh baik pada tanah yang subur, berdrainase baik, dan gembur. Kisaran untuk pH tanah pada pertumbuhan tanaman buncis antara 5,5-6. Tanaman buncis termasuk Leguminosae yang mempunyai bintil akar *Rhizobium radicicola* yang mampu menambat nitrogen ini dipengaruhi oleh kelembapan tanah, pH, unsur Ca, P, K, Mo, Co, Mn, senyawa nitrat dan ammonium. Tanaman buncis yang dijadikan benih lebih baik menggunakan tanah yang pernah ditanami dengan Leguminosae, terutama buncis.

2.4 Dataran Medium

Dataran medium merupakan dataran yang ketinggiannya antara 350 – 700m dpl. Kacang tanah, tomat, buncis, kedelai dan lain sebagainya merupakan contoh tanaman yang dapat tumbuh dataran medium dan dapat berproduksi dengan baik. (Djaenuddin,2003). Tanaman buncis dapat berproduksi pada dataran tinggi maupun medium, Tanaman buncis memiliki dua tipe pertumbuhan yaitu merambat dan tegak. Secara umum buncis diusahakan ditanam pada ketinggian 500–1.500 m dpl (Pinilih 2005, Suhardi 1980). Pada umumnya pertanaman sayuran terdapat pada dataran tinggi yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan seperti erosi serta sedimentasi. Dalam mengatasi masalah tersebut perlu dilakukan perluasan areal pertanaman pada dataran medium-rendah. Untuk mengembangkan tanaman buncis di dataran medium-rendah diperlukan varietas-varietas yang cocok untuk agroekosistem tersebut.

Pada tahun 2011 Badan Litbang Pertanian telah menghasilkan buncis tegak Balitsa 1-3 yang cocok untuk dataran medium dan mempunyai kualitas baik, dan produksi tinggi serta telah diuji keunggulan di dataran medium dengan pembanding BC 02 dari Bisi. Buncis mempunyai daya adaptasi yang baik di dataran medium sampai dengan 400 m dpl (Djuariah, *et al.*, 2016).

2.5 Karakterisasi Tanaman Buncis

Karakterisasi ialah suatu kegiatan untuk mengidentifikasi sifat-sifat penting pada tanaman yang bernilai ekonomis, atau yang merupakan penciri dari varietas yang bersangkutan. Kegiatan karakterisasi dilakukan dengan melakukan pengamatan berupa karakter morfologis (bentuk daun, bentuk buah, warna kulit biji, dan sebagainya), karakter agronomis (umur panen, tinggi tanaman, panjang tangkai daun, jumlah anakan, dan sebagainya), karakter fisiologis (senyawa alelopati, fenol, alkaloid, reaksi pencoklatan, dan sebagainya), marka isoenzim, dan marka molekuler (Kusumawati, Putri dan Suliansyah, 2013).

Karakterisasi ialah suatu kegiatan dalam plasma nutfah yang bertujuan untuk mengetahui sifat morfologi yang dapat dimanfaatkan dalam membedakan antar aksesori, menilai besarnya keragaman genetik, mengidentifikasi varietas, serta dapat menilai jumlah aksesori dan sebagainya (Bermawie, 2005). Karakterisasi membantu dalam mengidentifikasi dan menghilangkan duplikasi aksesori, membuat koleksi yang bermanfaat untuk pemulia tanaman dan meningkatkan pemeliharaan tanaman. Data karakterisasi digunakan untuk pemuliaan tanaman, agronomi, dan hortikulturalis untuk memilih bahan pemuliaan dan meningkatkan jenis tanaman (Reed *et al.*, 2004). Menurut (Kusumawati *et al.*, 2013) kegiatan karakterisasi dilakukan secara bertahap dan sistematis dalam rangka mempermudah upaya pemanfaatan plasma nutfah. Kegiatan tersebut menghasilkan sumber gen dari sifat-sifat potensial yang siap untuk digunakan dalam program pemuliaan tanaman.

Karakter tanaman dapat pula disebut sebagai penampilan yang dimiliki oleh tanaman. Pada umumnya karakter tanaman dikendalikan oleh gen yang terdapat didalam sel. Karakter tanaman yang terlihat dan dapat diamati secara visual disebut fenotipe. Fenotip terjadi karena adanya interaksi antara genetik dan lingkungan.

Fenotipe dapat dikategorikan menjadi dua bentuk karakter yaitu karakter kualitatif dan karakter kuantitatif. Karakter kualitatif dapat dibedakan dan diamati secara visual dikarenakan karakter ini bersifat diskret. Karakter kualitatif biasanya dikendalikan oleh satu atau beberapa gen yang disebut monogenik (satu) dan oligogenik (beberapa gen). Karakter kualitatif seperti warna, rasa, dan bentuk. Sedangkan karakter kuantitatif umumnya karakter yang dapat diukur menggunakan satuan ukuran tertentu dan merupakan hasil akhir dari suatu proses pertumbuhan dan perkembangan yang berkaitan langsung dengan karakter fisiologis dan morfologis. Pengamatan dengan karakter morfologis lebih mudah diamati dibandingkan dengan karakter fisiologis seperti produksi tanaman (Nasir, 2001).

2.6 Asal Usul Bahan Tanaman Buncis Berpolong Ungu Generasi F₇

Salah satu pemuliaan tanaman buncis ialah membentuk varietas baru yang berdaya hasil dan kandungan gizi yang tinggi. Pada penelitian sebelumnya, persilangan buncis menggunakan tetua introduksi dan lokal. Tetua yang digunakan sebagai varietas intoduksi ialah Cherokee Sun (CS) yang polong kuning dan Purple Queen (PQ) berpolong ungu, sedangkan varietas lokal adalah Gilik Iji (GI), Gogo Kuning (GK) dan Mantili (M) dengan polong berwarna hijau. Kelebihan dari buncis lokal ini memiliki daya hasil tinggi sedangkan varietas introduksi Purple Queen memiliki warna polong ungu yang menunjukkan adanya kandungan antosianin (Oktarisna, Soegianto dan Sugiharto, 2013).

Pengamatan pada populasi F₁ untuk warna polong kuning yang dimiliki oleh varietas introduksi Cherokee Sun adalah bersifat dominan penuh terhadap warna polong hijau yang dimiliki oleh semua varietas lokal demikian pula dengan persilangan antara varietas introduksi Purple Queen dengan varietas lokal. Dengan demikian warna polong kuning dan ungu mempunyai sifat dominan terhadap warna polong hijau dan dikendalikan oleh satu gen tunggal dominan dengan rasio fenotip 3:1 (3 kuning : 1 hijau) (Soegianto, 2013).

Keturunan F₂ diperoleh dari hasil seleksi satu individu berdaya hasil tinggi dengan polong berwarna ungu sebanyak 108 tanaman, sedangkan yang berdaya hasil tinggi pada polong berwarna kuning sebanyak 72 tanaman. Pada keturunan

F₃ didapatkan hasil yaitu 10 tanaman berdaya hasil tertinggi berpolong kuning. Pada keturuna F₃ masih memiliki keseragaman tipe pertumbuhan dan warna polong serta daya hasilnya (Andrian, 2014). Keturunan F₄ masih terdapat keragaman pada karakter kualitatif pada tipe tumbu, warna polong, bentuk polong dan tekstur polong serta karakter kuantitatif jumlah polong pertanaman dan bobot polong pertanaman. Akan tetapi pada karakter kualitatif (tipe tumbuh, warna batang, warna daun, keberadaan antosianin pada daun dan warna bunga) dan arakter kuantitaif (umur awal berbunga dan umur awal panen) memiliki kemajuan genetik dari keberadaan sebelumnya. Hasil keturunan F₅ dalam penelitian mengenai galur buncis berpolong kuning diperoleh informasi yaitu terdapat keseragaman pada karakter kualitatif pada galur PQ x GI-169-1-14, PQ x GK-1-12-29, GI x PQ-12-2-18, dan GI x PQ-35-11-23. Sedangkan untuk tujuh galur lain masih memiliki koefisien keragaman genetik dan koefesien keragaman fenotip yang tergolong dalam variabilitas sempit pada semua karakter kuantitatif (Fikry dan Koiruningtias, 2016). Pada keturunan F₆ dalam penelitian uji daya hasil buncis berpolong kuning yang diuji pada dataran tinggi diperoleh informasi bahwa pada galur CS x GK-50-0-24 dan CSxGI-63-0-24 masih terdapat keragaman terutama pada data kualitatif seperti warna polong, warna bunga dan warna biji (Julianti, 2016). Pada keturunan F₇ dalam penelitian karakterisasi buncis ungu yang diuji didataran medium diperoleh informasi bahwa pada galur CSxGI-63-0-24 memiliki keragaman pada karakter kualitatif seperti warna polong, warna batang, warna bunga, tekstur polong, warna biji dan keberadaan antosianin, sedangkan untuk karakter kuantitatif memiliki keragaman seperti jumlah polong pertanaman dan bobot polong pertanaman.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-September 2018 di Jl. Lilin Emas, daerah Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu dengan ketinggian tempat 586 mdpl, suhu minimum 20⁰ C dan suhu maksimum 30⁰ C, kelembaban udara sekitar 75%-98% dengan curah hujan 875-3000 mm/tahun.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi cangkul, cangkil, ajir, jangka sorong, kertas label, meteran, tugal, alat tulis, kamera, lanjaran 170 cm, RHS (*Royal Horticulture Society*) *colour chart*, gembor, benang nilon, pasak, neraca, *descriptor* (UPOV) dan alat penunjang lainnya. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah 2 jenis bahan tanam yakni galur CSxGI-63-0-24 dengan tetua Cherokee Sun (Tabel 1), NPK majemuk, pupuk kandang kambing.

Tabel 1. Bahan Tanam yang Digunakan dalam Penelitian

No.	Nama	Keterangan
1	Cherokee Sun	Tetua
2	CSxGI-63-0-24	Galur F ₇

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini disusun tanpa menggunakan rancangan percobaan. Metode pengamatan yang digunakan adalah pengamatan tanaman tunggal (*single plant*) artinya pengamatan yang dilakukan pada seluruh tanaman. Luas lahan yang dibutuhkan adalah 96 m² yang terbagi menjadi 20 bedeng dengan ukuran setiap bedengnya 2 m x 1,5 m. Setiap bedeng terdiri dari 10 tanaman.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Bahan Tanam

Persiapan bahan tanam merupakan proses berupa pemilihan benih. Bahan tanam sangat menentukan produktivitas tanaman baik secara kualitas, kuantitas serta daya tumbuh yang baik. Luas lahan yang digunakan adalah 96 m² dengan ukuran masing-masing bedengan 2 m x 1,5 m dengan jarak tanam yaitu 70 x 40 cm.

2. Persiapan Lahan

a. Pengelolaan Lahan

Pengolahan tanah dilakukan dengan cara dibajak atau dicangkul. Pada tanah yang keras dan padat pencangkulan dilakukan sebanyak tiga kali, sedangkan untuk tanah yang gembur pencangkulan cukup dilakukan satu kali. Dalam meningkatkan kesuburan tanah dapat dilakukan dengan pemberian pupuk kandang atau kompos. Pemberian pupuk kandang bertujuan untuk memperbaiki struktur tanah agar lebih gembur dan drainase optimal. Cara menempatkan pupuk kandang maupun pupuk anorganik yaitu dengan menaburkan pupuk di sepanjang bedengan yang telah disiapkan. Pada pengelolaan selanjutnya tanah dihaluskan sekaligus diratakan dengan cangkul sehingga diperoleh struktur tanah yang gembur.

b. Penanaman

Benih yang dipilih ialah benih dengan kondisi yang baik, tidak cacat dan terlihat lebih cerah. Setiap lubang ditugal sedalam 4-6 cm dan setiap lubangnya 1 benih. Setelah benih ditanam kemudian ditutup dengan menggunakan tanah yang halus untuk memudahkan pertumbuhannya.

c. Pemasangan ajir

Ajir terbuat dari batangan bambu yang telah dipasang pada saat 14 hst. Ajir berfungsi untuk merambatkan tanaman buncis agar dapat tumbuh lurus keatas. Ajir juga berfungsi agar pertumbuhan tetap tegak mengikuti arah berdirinya ajir. Ajir ditancapkan tegak lurus bersebelahan dengan lubang tanam sedalam ± 30 cm.

3. Pemeliharaan Tanaman

a. Pengairan

Pengairan perlu dilakukan apabila penanaman dilakukan pada musim kemarau, terutama pada umur 1-5 hari setelah tanam. Apabila penanaman dilakukan pada musim hujan, perlu diperhatikan masalah pembuangan airnya. Tanaman buncis dapat tumbuh dengan baik dilahan kering, tetapi kebutuhan airnya tetap harus dipenuhi agar pertumbuhannya tidak terhambat. Setelah benih ditanam perlu dilakukan penyiraman. Penyiraman rutin dilakukan saat pagi atau sore hari dapat dilakukan dengan menggunakan gembor atau mengalirkan air melalui saluran disekitar bedengan.

b. Penyiangan

Pengendalian gulma dilakukan dengan melakukan penyiangan. Penyiangan dapat dilakukan secara manual dengan mencabuti rumput atau gulma yang tumbuh. Bersamaan dengan penyiangan bisa dilakukan pengairan untuk menggemburkan tanah. Selain secara manual penyiangan dapat juga dilakukan dengan menggunakan herbisida.

c. Penyulaman

Tanaman buncis yang berumur 7 hst, perlu dilakukan pemeriksaan tanaman. Apabila terdapat benih yang tidak tumbuh atau kurang baik pertumbuhannya harus segera dilakukan penyulaman. Waktu maksimal dalam penyulaman yaitu 10 hst. Penyulaman yang terlambat menyulitkan pemeliharaan tanaman selanjutnya karena pertumbuhan tanaman secara tidak serempak.

d. Pemupukan dan Pengendalian Penyakit

Pemupukan dilakukan pada umur 7 hst dan 21 hst. Pemberian pupuk susulan dilakukan dengan cara meletakkan pupuk dalam tanah yang telah ditugal sedalam 10 cm dengan jarak dari tanaman sekitar 10 cm jarak dari tanaman. Pupuk yang digunakan adalah NPK majemuk. Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan secara mekanik yaitu dengan memangkas bagian tanaman yang terserang penyakit dan secara kimia dengan menggunakan insektisida kimia dengan bahan aktif *Beta silfutrín*.

4. Panen

Pemanenan tanaman dilakukan pada polong segar dan polong untuk benih. Panen buncis untuk polong segar ditandai dengan rontoknya bekas mahkota bunga yang sudah mengering. Pemanenan buncis dilakukan dengan interval 3 hari sekali dengan tujuan untuk memperoleh polong yang seragam pada tingkat kemasakannya. Panen untuk benih dilakukan saat polong matang dengan kriteria polong berwarna coklat kering dan keadaan biji dalam polong mengeras. Panen polong muda dilakukan pada saat tanaman berumur 8 mst. Cirinya yaitu ukuran polong maksimal, mudah dipatahkan, dan biji polongnya tidak menonjol. Untuk panen polong tua dilakukan pada umur \pm 2-3 minggu dari panen polong muda.

3.3 Karakter Pengamatan

Pengamatan tanaman dilakukan pada setiap individu tanaman. Karakter yang diamati dalam penelitian ini terdiri dari karakter kualitatif dan kuantitatif. Prosedur pengamatan karakter kualitatif mengacu pada deskriptor yang dikeluarkan oleh *International Union For The Protection Of New Varieties Of Plants (UPOV) French Bean Desriptor* tahun 2013.

A. Karakter Kualitatif

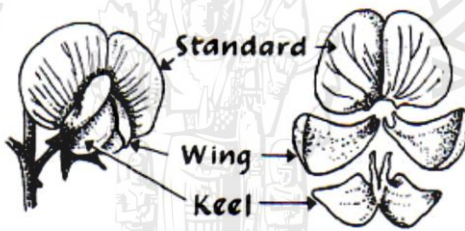
- 1) Tipe pertumbuhan tanaman, pengamatan dilakukan pada saat fase pertumbuhan cepat karena pada saat itu terlihat tipe pertumbuhan tersebut tegak atau merambat yaitu pada saat tanaman berumur ± 21 HST. Tipe tanaman buncis terdiri dari tipe tegak dan tipe merambat.
- 2) Intensitas warna hijau pada daun, pengamatan dilakukan pada waktu tanaman berbunga penuh pada masing-masing individu tanaman. Intensitas warna hijau pada daun tanaman buncis dikelompokkan menjadi:
 1. Sangat cerah
 3. Muda
 5. Sedang
 7. Gelap
- 3) Pewarnaan antosianin pada daun, pengamatan dilakukan pada saat tanaman berbunga penuh pada masing-masing individu tanaman, Pewarnaan antosianin dikelompokkan menjadi:
 1. Tidak Ada
 9. Ada
- 4) Warna batang, pengamatan warna batang dilakukan pada saat tanaman telah berbunga penuh pada masing-masing individu tanaman. Warna batang buncis dikelompokkan menjadi:
 1. Hijau
 2. Hijau keunguan
 3. Ungu

5) Pewarnaan standar bunga, pengamatan dilakukan pada saat fase generatif dengan mengamati warna bunga dengan menggunakan *RHS colour chart*. Warna standar bunga dikelompokkan menjadi:

1. Putih
2. Putih merahmuda
3. Merah muda
4. Ungu

6) Warna sayap bunga, pengamatan dilakukan pada bunga yang telah mekar sempurna pada masing-masing individu tanaman. Warna sayap bunga tanaman buncis dikelompokkan menjadi:

1. Putih
2. Putih merah muda
3. Merah muda
4. Ungu



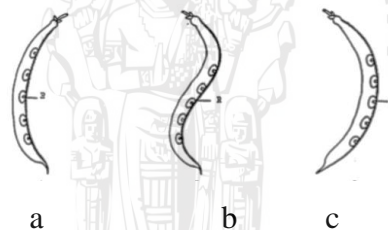
Gambar 4. Struktur Bunga Buncis (UPOV, 2005)

7) Warna dasar polong, pengamatan dilakukan pada saat panen segar pertama dari masing-masing individu tanaman. Pengamatan menggunakan *RHS colour chart*. pengamatan dilakukan dengan mengamati masing-masing polong tanaman buncis yang dikelompokkan menjadi:

1. Kuning
2. Hijau
3. Ungu

8) Intensitas warna dasar polong, pengamatan dilakukan pada saat panen segar dari masing-masing individu tanaman. Intensitas warna dasar polong tanaman buncis dapat dikelompokkan menjadi:

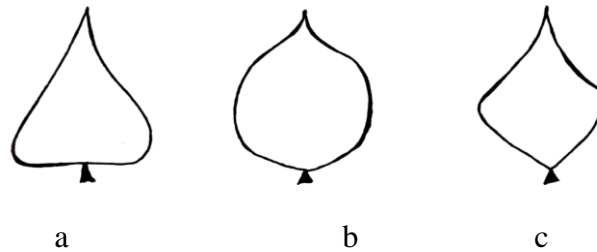
3. Terang
 5. Sedang
 7. Gelap
- 9) Tekstur permukaan polong, pengamatan dilakukan secara visual dengan perabaan tangan terhadap polong segar pada panen pertama dari masing-masing individu tanaman. Tekstur permukaan polong dikelompokkan menjadi:
1. Licin atau agak kasar
 2. Cukup kasar
 3. Sangat kasar
- 10) Bentuk lengkungan polong, pengamatan dilakukan pada saat panen muda. Pengamatan ini dilakukan pada masing-masing tanaman yang dikelompokkan menjadi:
1. Cekung
 2. Berbentuk S
 3. Cembung



Gambar 5. Bentuk Lengkungan Polong (a. Cekung; b. Berbentuk S; c. Cembung)

- 11) Panjang paruh polong, pengamatan ini dilakukan pada saat panen muda. Pengamatan ini dikelompokkan menjadi :
1. Tidak Ada
 9. Ada
- 12) Bentuk anak daun terminal, pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 21 hst. Bentuk anak daun terminal dikelompokkan menjadi :
1. Segitiga
 2. Segitiga membulat
 3. Melingkar

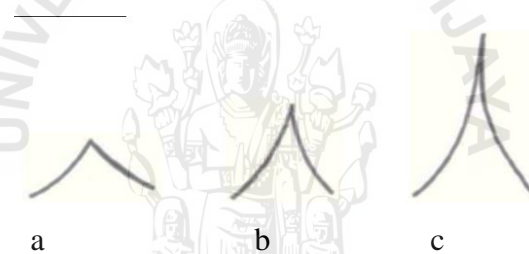
4. Segiempat membulat
5. Persegi



Gambar 6. Bentuk Anak Daun Terminal, (a. Segitiga; b. Membulat; c. Persegi)

13) Terminal ujung anak daun, pengamatan ini dilakukan pada saat muncul bunga pertama. Pengamatan ini dikelompokkan menjadi :

3. Meruncing pendek
5. Sedang
7. Panjang



Gambar 7. Terminal Ujung Daun (a. Meruncing Pendek; b. Sedang; c. Panjang)

14) Warna biji utama (bagian yang paling besar), pengamatan dilakukan secara visual pada benih kering pada saat panen benih menggunakan bantuan RHS *colour chart*.

Warna utama biji buncis dikelompokkan menjadi :

1. Putih
2. Hijau atau kehijauan
3. Abu-abu
4. Kuning
5. Krem
6. Coklat
7. Merah muda
8. Ungu

9. Hitam

15) Distribusi warna biji pada polong, pengamatan ini dilakukan pada saat panen kering. Pengamatan ini dikelompokkan menjadi:

1. Sekitar hilum
2. Setengah dari biji
3. Secara keseluruhan

16) Warna biji dalam polong (*off type*), pengamatan ini dilakukan pada saat panen benih kering. Pengamatan ini dikelompokkan menjadi :

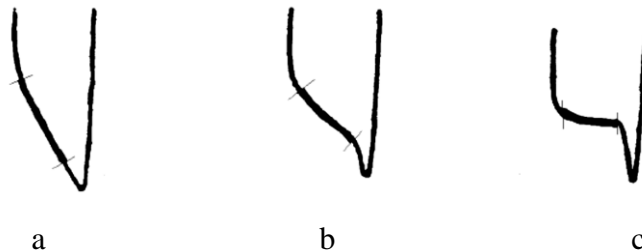
1. Satu
2. Dua
3. Lebih dari dua

17) Bentuk biji, pengamatan ini dilakukan pada saat panen kering dengan menggunakan panduan UPOV, pengamatan ini dikelompokkan menjadi:

1. Membulat
2. Membulat sampai elips
3. Elips
4. Bentuk ginjal

18) Bentuk ujung polong, pengamatan dilakukan secara visual pada saat panen segar terhadap polong segar dari masing-masing individu tanaman. Bentuk polong bagian ujung dapat dikelompokkan menjadi :

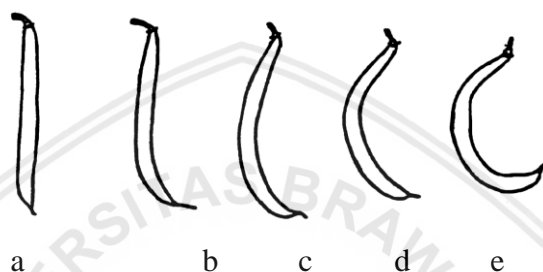
1. Runcing
2. Runcing menuju tumpul
3. Tumpul



Gambar 8. Bentuk Ujung Bagian Polong, (a Runcing; b. Runcing menuju Tumpul; c. Tumpul)

19) Derajat kelengkungan polong, pengamatan dilakukan secara visual pada saat panen segar pertama hingga ke-lima pada polong masing-masing individu tanaman. Derajat kelengkungan polong dikelompokkan menjadi :

1. Tidak ada atau sangat lemah
3. Lemah
5. Sedang
7. Kuat
9. Sangat kuat



Gambar 9. Derajat Kemiringan Polong (a. Tidak Ada; b. Lemah; c. Sedang; d. Kuat; e. Sangat Kuat)

20) Warna sekunder pada polong, pengamatan ini dikelompokkan menjadi :

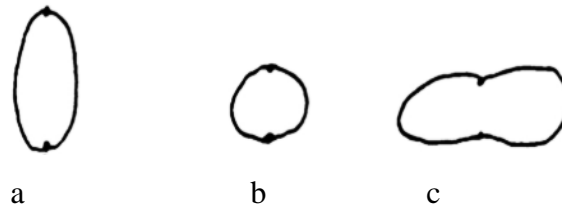
1. Ada
2. Tidak Ada

21) Posisi tandan bunga pada saat bunga mekar, pengamatan ini dikelompokkan menjadi :

1. Diatas tajuk
2. Ditengah tajuk
3. Dibawah tajuk

22) Rasio tebal/ lebar bagian garis tengah pada polong, pengamatan ini dilakukan pada saat panen kering. Pengamatan ini dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Pengamatan dikelompokkan menjadi :

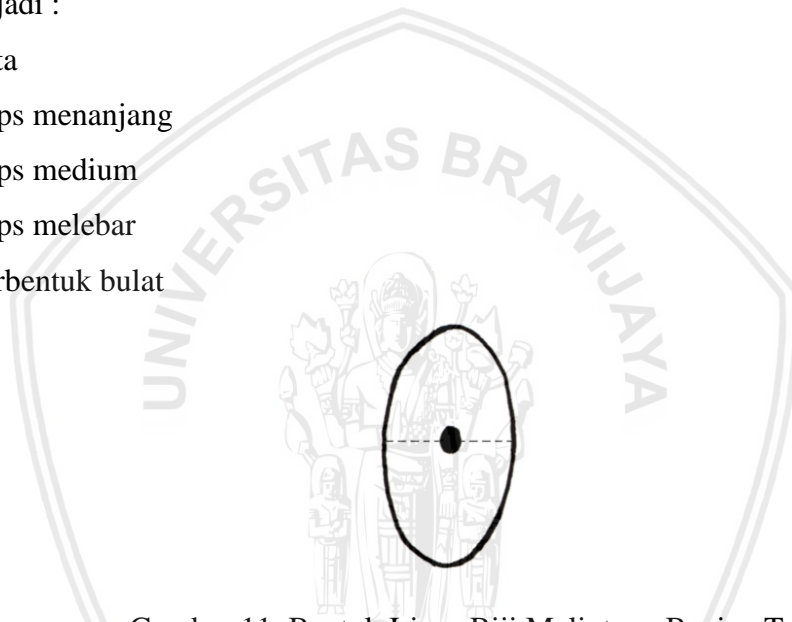
1. Tipis
2. Sedang
3. Tebal



Gambar 10. Rasio Tebal Polong (a. Tipis; b. Sedang; c. Tebal)

23) Bentuk irisan melintang bagian tengah pada biji, pengamatan ini dilakukan pada saat panen bobot segar terhadap polong segar pada panen pertama dari masing-masing individu tanaman. Bentuk irisan melintang pada polong dikelompokkan menjadi :

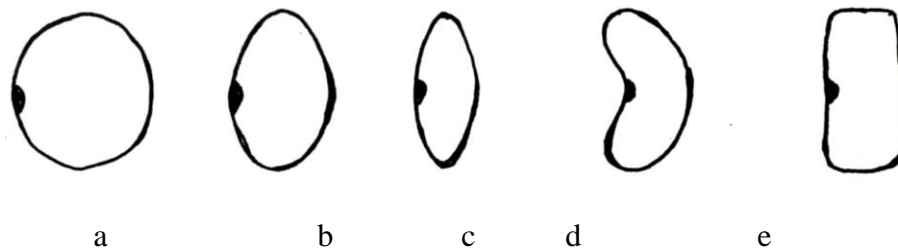
1. Rata
2. Elips memanjang
3. Elips medium
4. Elips melebar
5. Berbentuk bulat



Gambar 11. Bentuk Irisan Biji Melintang Bagian Tengah

24) Bentuk irisan membujur bagian tengah pada biji, pengamatan ini dilakukan pada saat panen bobot kering dari masing-masing individu tanaman. Bentuk irisan membujur pada biji dikelompokkan menjadi :

1. Membulat
2. Membulat sampai elips
3. Elips
4. Bentuk ginjal
5. Persegi panjang



Gambar 12. Irisan Membujur Bagian Tengah Biji, (a. Membulat; b. Membulat menuju Elips; c. Elips; d. Bentuk Ginjal; e. Persegi Panjang)

25) Perkecambahan tanaman buncis, pengamatan ini dilakukan pada saat tanaman berumur 5-6 hst. Pengamatan ini dikelompokkan menjadi:

1. Normal
2. Tidak Normal

B.Karakter Kuantitatif

26) Bobot 100 biji (g), dilakukan pada saat panen benih kering untuk mengetahui potensi hasil panen jika digunakan untuk keperluan benih. Berat benih dikelompokkan menjadi:

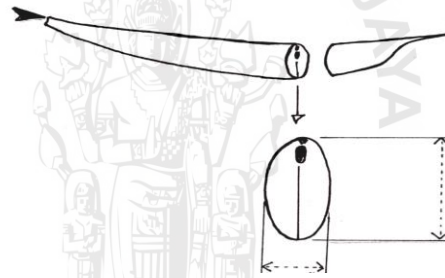
1. 17,89-19,54 g
2. 19,55-21,20 g
3. 21,21-22,86 g
4. 22,87-24,52 g
5. 24,53-26,18 g
6. 28,19-27,84 g
7. 27,85-29,50 g
8. 29,51-31,16 g

27) Umur awal berbunga (HST), diamati pada saat bunga mekar sempurna, dihitung saat awal tanam hingga 50% dari total populasi mulai berbunga.

28) Panjang polong, Panjang polong (cm), diukur dengan memilih secara acak 10 polong segar setiap tanaman. Pengukuran panjang polong dari pangkal hingga ujung polong buncis. Panjang 10 polong pada masing-masing tanaman dirata-rata. Pengamatan dilakukan pada panen pertama hingga panen terakhir. Pengamatan dikelompokkan menjadi :

1. 12,54-13,26 cm
2. 13,27-13,99 cm
3. 14,00-14,72 cm
4. 14,73-15,45 cm
5. 15,46-16,18 cm
6. 16,19-16,91 cm
7. 16,92-17,64 cm
8. 17,65-18,37 cm

- 29) Ketebalan polong (cm), pengamatan dilakukan dengan mengambil secara acak 10 polong segar pada tanaman sampel. Ketebalan 10 polong pada masing-masing tanaman kemudian dirata-rata. pengukuran ketebalan polong pada bagian tengah polong buncis. Ketebalan polong tanaman buncis diamati seperti pada gambar dibawah ini



Gambar 13. Cara Menghitung Ketebalan Polong Buncis

- 30) Umur awal panen segar (hst), dihitung jumlah dari mulai dari tanaman berkecambah hingga polong siap panen segar. Buncis dikatakan siap panen segar apabila bekas bunga sudah rontok, biji dalam polong belum menonjol, polong belum kering, dan bila dipatahkan terasa renyah. Pengamatan ini dikelompokkan menjadi:
1. 44-45
 2. 46-47
 3. 48-49
 4. 50-51
 5. 52-53

6. 54-55

7. 56-57

8. 58-59

31) Bobot polong per tanaman (g), dihitung dengan cara setiap tanaman dipanen semua polongnya dan dihitung berat polong pada masing-masing tanaman. Pengamatan dilakukan dengan mengakumulasikan total bobot polong mulai panen pertama hingga panen ke-lima. Bobot polong per tanaman dapat dikelompokkan menjadi :

1. 6,83-73,58 g/tan

2. 73,59-140,34 g/tan

3. 140,34-207,10 g/tan

4. 207,11-237,86 g/tan

5. 273,87-340,62 g/tan

6. 340,63-407,38 g/tan

7. 407,39-474,14 g/tan

8. 474,15-540,90 g/tan

32) Bobot per polong (g), dihitung dengan cara pada masing-masing individu tanaman, dipilih secara acak 10 polong segar. Bobot 10 polong pada masing-masing tanaman dirata-rata. Pengamatan dilakukan pada panen pertama hingga panen ke-lima.

1. 1,93-3,29 g

2. 3,30-4,66 g

3. 4,67-6,03 g

4. 6,04-7,40 g

5. 7,41-8,77 g

6. 8,78-10,14 g

7. 10,15-11,51 g

8. 11,52-12,88 g

33) Jumlah polong per tanaman, dihitung dengan cara mengakumulasikan jumlah polong mulai panen pertama hingga panen ke-lima pada tiap individu tanaman.

Jumlah polong per tanaman dapat dikelompokkan menjadi :

1. 23-35 g
2. 36-48 g
3. 49-61 g
4. 62-74 g
5. 75-87 g
6. 88-100 g
7. 101-113 g
8. 114-126 g

34) Diameter polong (cm), pengamatan dilakukan dengan memilih secara acak 10 polong segar pada setiap tanaman. Diameter 10 polong pada masing-masing tanaman kemudian dirata-rata. Pengukuran lebar polong pada bagian tengah polong. Lebar polong buncis dapat dikelompokkan menjadi:

1. 0,87-0,92
2. 0,93-0,98
3. 0,99-1,04
4. 1,05-1,10
5. 1,11-1,16
6. 1,17-1,22
7. 1,23-1,28
8. 1,29-1,34
9. 1,35-1,40
10. 1,41-1,46

3.6 Analisa data

1. Analisis Kemiripan Genetik

Data karakter kualitatif dianalisis dalam bentuk dendrogram menggunakan program *Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis Arithmetic* versi 2.02 (NTSYSPC-2.02). Data hasil pengamatan karakter kualitatif ditransformasikan kedalam bentuk data biner. Apabila terdapat karakter morfologi yang sama maka diberi angka (1), dan jika tidak terdapat karakter diberi angka nol (0). Data biner kemudian dikonversi menjadi matriks kemiripan berdasarkan koefisien SM (*Simple Matching*). Nilai kemiripan ini digunakan untuk analisis pengelompokan dengan menggunakan fungsi SAHN (*Sequential Agglomerative Hierarhical Nested Cluster Analysis*) dengan menggunakan metode UPGMA (*Unweighted Pair-Group Method Aritmetic*) melalui program NTSYPC tersebut. Penentuan tingkat kemiripan menggunakan nilai kemiripan sebesar 93%. Dengan analisis ini dapat diketahui kemiripan jarak genetik dan keseragaman antar individu dalam satu populasi di galur generasi F₇.

2. Analisis Karakter Kuantitatif

2.1 Perhitungan Rerata

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan :

\bar{x} = nilai rata – rata populasi

$\sum x$ = jumlah atau total seluruh data

n = banyaknya data

2.2 Analisis Ragam

Perhitungan ragam dihitung dengan rumus :

$$\sigma^2 = \frac{(\sum x^2) - \left[\frac{(\sum x)^2}{n} \right]}{n - 1}$$

Keterangan:

σ^2 = ragam

x = nilai observasi

n = jumlah observasi dalam populasi

2.3 Keragaman Genetik dan Fenotip

Besaran keragaman untuk karakter kuantitatif ditentukan oleh koefisien keragaman fenotip dan genetik yang dihitung dengan rumus:

$$\text{KKF (Koefisien Keragaman Fenotipe)} = \frac{\sqrt{\sigma^2 p}}{\bar{x}} \times 100\%$$

$$\text{KKG (Koefisien Keragaman Genetik)} = \frac{\sqrt{\sigma^2 g}}{\bar{x}} \times 100\%$$

Keterangan:

$\sigma^2 p$ = ragam fenotip

$\sigma^2 g$ = ragam genetik

Kategori Koefisien Keragaman Fenotipe (KKF) dan Koefisien Keragaman Genetik (KKG) (Moedjiono dan Mejaya, 1994 (*dalam* Herawati, Rustikawati, dan Inorah, 2011) yaitu:

$0\% < x < 25\%$ = Rendah

$25\% < x < 50\%$ = Agak Rendah

$50\% < x < 75\%$ = Cukup Tinggi

$75\% < x < 100\%$ = Tinggi

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Kondisi Umum Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Jl. Lilin Emas, Dadaprejo, Junrejo, Kota Batu, Kabupaten Malang, Jawa Timur pada ketinggian ± 689 m dpl dengan suhu rata-rata $24,97^0$ C, kelembaban udara sekitar 75-98% dan curah hujan rata-rata 875-3000 mm/tahun. Dilaksanakan pada saat musim kemarau tepat pada bulan Juni-September. Musim kemarau yang cukup lama dapat berdampak buruk bagi pertumbuhan tanaman. Kendalalain yang ditemukan dalam penelitian adalah serangan hama penyakit menyebabkan tanaman mengalami kerusakan serta dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Hama dan penyakit yang menyerang tanaman buncis dapat menyebabkan penurunan produksi baik secara kualitas maupun kuantitas. Hama yang menyerang tanaman buncis ialah ulat penggerek polong (*Etiella zinckenella*), kepik polong (*Riptortus linearis*), ulat batang dan ulat grayak (*Spodoptera litura*). Serangan hama pada tanaman buncis dapat dikendalikan secara kimia dengan menggunakan pestisidacuracron. Serangan yang disebabkan oleh hamapadatanaman berbeda-beda, ulat penggerek polong memakan polong muda yang menyebabkan polong rusak dan pembentukan biji terganggu dan menyebabkan polong busuk serta benih tidak dapat digunakan kembali. Ulat grayak memakan bunga dan daun, pada umumnya hama ini menyerang tanaman muda dan dapat menyebabkan tanaman gundul apabila tidak dikendalikan. Uret batang menyerang, saat tanaman memasuki umur 28 hst. Hama ini menyerang batang tanaman yang dapat menyebabkan batang tanaman busuk, layu dan pada akhirnya akan mati. Kepik polong menghisap polong muda sehingga terbentuk bintik-bintik hingga menyebabkan polong menjadi berlubang dan kempis. Kepik polong banyak ditemukan pada galur CSxGI 63-0-24. Penyakit yang menyerang tanaman ini ialah penyakit karat daun yang disebabkan oleh *Puccinia polysora*. Penyakit karat daun muncul pada saat tanaman memasuki fase generatif. Penyakit karat daun ini hanya muncul pada dua tanaman yang menyebabkan tanaman menjadi kering.

Pada saat memasuki fase generatif awal beberapa tanaman roboh akibat angin yang sangat kuat. Kendala lain dalam penanaman buncis ungu generasi F₇ ialah kondisi cuaca berada pada musim kering yang cukup lama sehingga berdampak pada keberhasilan pertumbuhan tanaman. Beberapa benih mengalami pembusukan sebelum berkecambah terutama pada tetua Cherokee Sun.

Tabel 2. Persentase Tumbuh Tanaman Buncis Berpolong Ungu Generasi F₇

No	Galur	Σ Populasi Awal Tanaman	Σ Populasi Akhir Tanaman	Persentase Tumbuh (%)
1	CS	50	24	48,00%
2	CS X GI 63-0-24	50	41	82,00%

Tiap galur tanaman buncis generasi F₇ memiliki kemampuan tumbuh yang berbeda-beda. Berdasarkan tabel 2 diketahui hasil masing-masing galur memiliki Σ populasi awal tanam pada galur tetua Cherokee Sun yaitu 50 tanaman dan persentase tumbuh 48% atau 24 tanaman. Untuk galur CSxGI-63-0-24 jumlah awal tanam yaitu 50 dan persentase tumbuh 82% atau 41 tanaman. Dengan melihat Σ populasi akhir tanaman dapat diketahui galur mana yang memiliki potensi tumbuh yang baik maupun yang tidak baik.

4.1.2 Karakter Tanaman Buncis

4.1.2.1 Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif seperti tipe pertumbuhan, intensitas hijau daun, antosianin daun, warna batang, warna standar bunga, bentuk anak daun terminal, bentuk ujung anak daun terminal, bentuk lengkungan polong, panjang paruh polong, irisan melintang pada biji, irisan membujur pada biji, warna sekunder polong, warna biji utama, warna dasar polong, intensitas warna polong, bentuk biji, warna sayap bunga, tekstur polong, bentuk ujung polong, biji dalam polong, rasio tebal garis polong, derajat kelengkungan polong dan perkecambahan normal.

a. Tipe Pertumbuhan

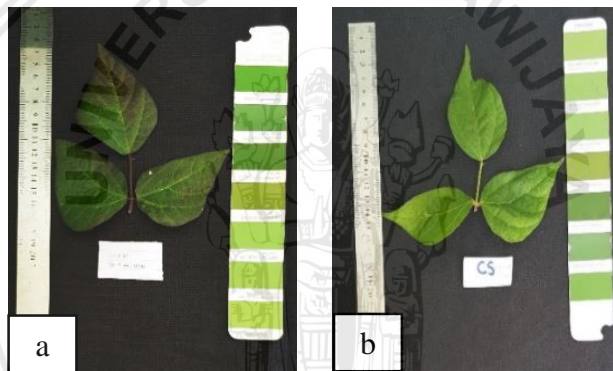
Tipe pertumbuhan tanaman buncis generasi F₇ pada umumnya dibedakan menjadi dua kategori yaitu tipe tegak dan tipe merambat. Galur tetua Cherokee Sun

memiliki tipe pertumbuhan tegak dengan persentase sepenuhnya 100%. Galur CSxGI-63-0-24 generasi F₇ menunjukkan bahwa galur tersebut memiliki tipe tumbuh merambat dengan persentase sepenuhnya 100%.



Gambar 14. Tipe Pertumbuhan Tanaman Buncis (a. Tegak; b. Merambat)

b. Intesitas Warna Hijau Daun



Gambar 15. Intesitas Warna Hijau Daun (a. Gelap, b. Sedang)

Intesitas warna hijau daun buncis diamati dengan menggunakan *RHS colorchart*. Daun tanaman buncis generasi F₇ dibedakan menjadi 5 bagian yaitu sangat cerah, cerah, sedang, gelap dan sangat gelap. Pada galur buncis generasi F₇ menunjukkan bahwa dari tanaman yang diuji mayoritas memiliki intensitas warna hijau daun sedang dengan kisaran 75,60% dan warna hijau daun gelap 24,39%. Galur yang memiliki intensitas warna hijau daun yang seragam yakni berwarna hijau daun sedang yaitu galur tua Cherokee Sun dengan persentase 100%. Pada galur CSxGI-63-0-24 memiliki intensitas warna hijau daun beragam.

c. Ada / Tidak Antosianin Daun

Antosianin pada tanaman didasari pada panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. yang dikelompokkan menjadi 2 yaitu ada dan tidak ada. Pada galur buncis generasi F₇ pada galur tetua Cherokee Sun tidak memiliki kandungan antosianin pada bagian tanaman dengan persentase sepenuhnya 100% tanaman. Sedangkan galur CSxGI-63-0-24 memiliki kandungan antosianin pada beberapa tanaman dengan persentase sepenuhnya 24,39% seperti pada gambar 16.



Gambar 16. Antosianin Daun

d. Warna Batang



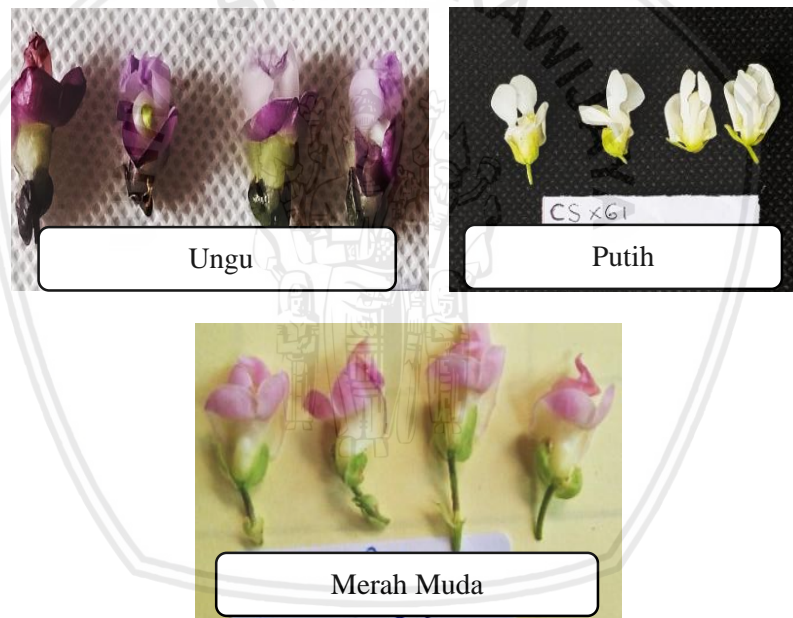
Gambar 17. Warna Batang (a. Ungu; b. Hijau)

Warna batang dibedakan dengan menggunakan bantuan RHS *colorchart* sehingga warna batang dapat dibedakan menjadi tiga yaitu hijau, hijau keunguan dan ungu. Pada tanaman buncis generasi F₇ yang di uji menunjukkan warna batang yang beragam pada semua galur tanaman. Galur buncis generasi F₇ yang memiliki warna batang hijau yaitu galur tetua Cherokee Sun dengan persentase sepenuhnya 70,83% dan hijau keunguan dengan persentase 29,16%. Pada galur CSxGI-63-0-24 memiliki warna batang yang beragam yaitu warna hijau dengan persentase sepenuhnya 70,73%,

warna ungu dengan persentase 24,39% dan warna hijau keunguan dengan persentase 4,87%.

e. Warna Standar Bunga

Warna standar bunga dibedakan berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. menjadi 3 tipe yaitu putih, merah muda dan ungu. Pada tanaman buncis yang diuji tidak menunjukkan keseragaman `pada galur tetua Cherokee Sun dan galur CSxGI-63-0-24 yang ditanam. Galur tetua Cherokee Sun memiliki warna standar bunga putih dengan persentase sepenuhnya 25% dan merah muda dengan persentase sepenuhnya 75%. Pada galur CSxGI-63-0-24 memiliki warna standar bunga yang beragam. Warna bunga yang muncul pada galur ini ialah warna putih dengan persentase sepenuhnya 21,95%, merah muda dengan persentase sepenuhnya 53,65% dan ungu dengan persentase sepenuhnya 24,39%.



Gambar 18. Warna Standar Bunga

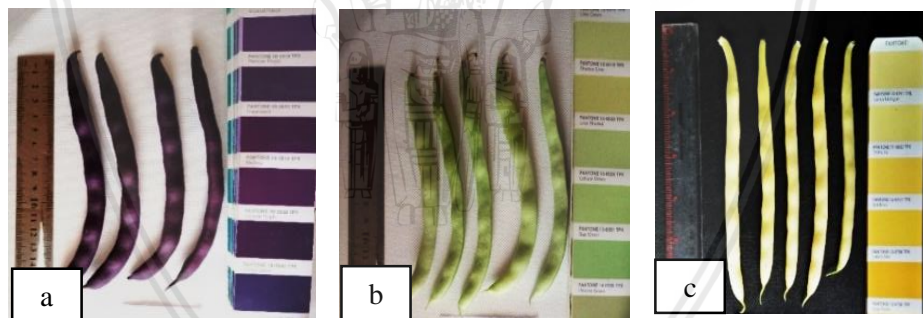
f. Sayap Bunga

Berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. warna sayap bunga dibedakan menjadi 3 tipe yaitu putih, merah muda dan ungu. Warna sayap bunga jika dilihat secara keseluruhan dari tanaman, hampir semua tanaman memiliki warna sayap bunga merah muda dan hanya ada beberapa yang memiliki warna sayap bunga putih dan

ungu. Untuk warna sayap bunga merah muda yang terdapat pada galur tetua Cherokee Sun dengan persentase 75 % dan galur CSxGI-63-0-24 dengan persentase sepenuhnya 53,65%. Untuk warna sayap bunga putih terdapat pada galur tetua Cherokee Sun dengan persentase sepenuhnya 25% dan galur CSxGI-63-0-24 dengan persentase sepenuhnya 21,95%. Untuk warna sayap bunga ungu terdapat pada galur CSxGI-63-0-24 dengan persentase sepenuhnya 24,39%.

g. Intensitas Warna Polong

Berdasarkan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. intensitas warna dasar polong dibedakan menjadi 3 tipe yaitu terang, sedang dan gelap. Untuk mengetahui perbedaan intensitas warna dasar polong lebih detail, maka intensitas warna dasar polong dibedakan dengan menggunakan RHS *colorchart* (Gambar 10). Galur tetua Cherokee Sun menunjukkan keseragaman intensitas warna dasar terang dengan persentase sepenuhnya 100% tanaman. Sedangkan pada tanaman CSxGI-63-0-24 menunjukkan intensitas warna polong yang beragam yakni intensitas warna dasar polong terang pada polong kuning 63,41%, sedang 12,19% pada polong hijau dan gelap 24,39% pada polong ungu.



Gambar 19. Intensitas Warna Polong Buncis F₇ a). Ungu b). Hijau c). Kuning

h. Dasar Warna Polong

Berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. warna dasar polong buncis dibedakan menjadi tiga yaitu kuning, hijau dan ungu. Galur tetua Cherokee Sun memiliki dasar warna polong kuning dengan persentase 100%. Sedangkan, galur CSxGI-63-0-24 memiliki warna polong yang beragam dimana tanaman yang berpolong ungu dengan persentase 24,39%, berpolong hijau 12,19% dan berpolong kuning 63,41% atau masih beragam warna dasar polong.



Gambar 20. Dasar Warna Polong

i. Tekstur Polong

Tekstur permukaan polong buncis generasi F₇ dibedakan menjadi 3 bagian yaitu licin/agak kasar, cukup kasar dan sangat kasar. Tekstur permukaan dapat diidentifikasi dengan *Feeling method*. Pada tanaman buncis yang menunjukkan keseragaman pada galur tetua yang ditanam. Hampir seluruh polong buncis generasi F₇ memiliki tekstur permukaan polong yang licin dengan persentase 75,6%-100%. Hanya galur CSxGI-63-0-24 yang masih terdapat perbedaan tekstur permukaan polong kasar dikarenakan polong memiliki bulu-bulu halus.

j. Bentuk Lengkungan Polong

Berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. bentuk lengkungan polong pada tanaman buncis generasi F₇ dibedakan menjadi 3 bagian yaitu cekung, berbentuk-S dan cembung. Galur tanaman yang diuji yaitu galur CSxGI-63-0-24 dan galur tetua Cherokee Sun memiliki keseragaman bentuk lengkungan polong cekung dengan persentase masing-masing galur 100%.

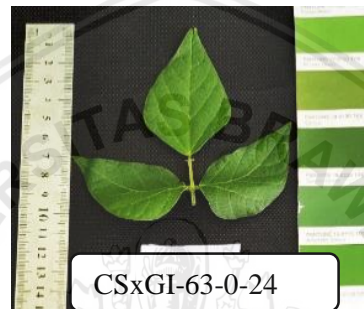
k. Panjang Paruh Polong

Berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. panjang paruh polong dibedakan menjadi 2 tipe yaitu ada dan tidak ada. Tanaman buncis generasi F₇ yang diuji yaitu CSxGI-63-0-24 dan galur tetua Cherokee Sun menunjukkan keseragaman panjang paruh polong dengan persentase masing-masing galur sepenuhnya 100% ada seperti pada gambar 21.



Gambar 21. Panjang Paruh Polong

l. Bentuk Anak Daun Terminal



Gambar 22. Bentuk Anak Daun Terminal Membulat ke Persegi

Berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. bentuk anak daun terminal dibedakan menjadi 5 tipe yaitu segi tiga, segi tiga ke membulat, membulat, membulat kepersegi dan persegi. Pada tanaman buncis generasi F₇ yang diuji menunjukkan keseragaman pada tiap galur sepenuhnya 100%. Tanaman buncis generasi F₇ yang di uji diantaranya galur CSxGI-63-0-24 mempunyai bentuk anak daun terminal dengan persentase sepenuhnya 100% segi tiga ke membulat. Dan untuk galur tetua Cherokee Sun mempunyai tipe segi tiga ke membulat dengan persentase 100%.

m. Bentuk Terminal Ujung Anak Daun

Berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. terminal ujung anak daun generasi F₇ dibedakan menjadi 3 bagian yaitu meruncing pendek, meruncing sedang dan meruncing panjang. Tanaman buncis generai F₇ yang di uji diantaranya CSxGI-63-0-24 dan galur tetua Cherokee Sun mempunyai bentuk anak daun terminal meruncing sedang dengan persentase sepenuhnya 100%.

n. Warna Utama Biji

Warna utama biji buncis generasi F₇ diamati dengan bantuan RHS *colorchart*. Berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. warna biji utama buncis dibagi menjadi 9 tipe yaitu putih, hijau/kehijauan, abu-abu, kuning, coklat, merah, ungu, dan hitam. Pada tanaman buncis generasi F₇ yang di uji hampir menunjukkan keseragaman pada masing-masing tanaman. Pada galur tetua Cherokee Sun warna utama biji ialah hitam dengan persentase sepenuhnya 100%. Sedangkan, untuk galur tetua CSxGI-63-0-24 memiliki warna utama biji yang beragam diantaranya krem dengan persentase 24,39%, coklat 12,19% dan hitam 63,42%.



Gambar 23. Warna Biji Utama (a. Hitam, b. Coklat, c. Krem)

o. Distribusi Warna Biji



Gambar 24. Distribusi Warna pada Biji

Berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. distribusi warna pada bijidibedakan menjadi tiga tipe yaitu sekitar hilum, setengah dari biji dan secara keseluruhan. Pada galur CSxGI-63-0-24 distribusi warna biji yaitu pada tanaman yang berpolong hijau dan ungu. Pada polong ungu memiliki distribusi warna pada 1 tanaman dengan persentase sepenuhnya 2,43% sedangkan untuk tanaman berpolong hijau memiliki distribusi warna pada 3 tanaman dengan persentase sepenuhnya

7,04%. Sedangkan untuk galur tetua Cherokee Sun tidak memiliki warna distribusi biji dengan persentase 100% seragam.

p. Warna Biji dalam Polong

Berdasarkan pada panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. warna biji pada polong dibedakan menjadi tiga yaitu, satu, dua dan tiga. Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa warna biji pada polong pada galur tetua Cherokee Sun dan galur CSxGI-63-0-24 yang di uji sudah seragam dengan persentasemasing-masing galur sepenuhnya 100% memiliki warna biji satu.

q. Bentuk Biji

Panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. mengelompokkan bentuk biji menjadi 4 tipe yaitu membulat, membulat sampai elips, elips dan bentuk ginjal. Pada tanaman buncis generasi F₇ yang di uji menunjukkan masing-masing keseragaman dengan memiliki bentuk biji masing-masing sepenuhnya 100% tanaman.



Gambar 25. Biji Berbentuk Ginjal

r. Bentuk Ujung Polong

Bentuk ujung polong berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. dapat dibedakan menjadi 3 tipe yaitu runcing, runcing menumpul dan tumpul. Untuk galur tetua Cherokee Sun memiliki bentuk ujung polong runcing menumpul dengan persentase sepenuhnya 100%, sedangkan untuk CSxGI 63-0-24 memiliki bentuk ujung polong runcing dan runcing menumpul dengan persentase 24,39% dan 75,61%.

s. Derajat Kelengkungan Polong

Derajat kelengkungan polong berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. Dibedakan menjadi 5 tipe yaitu tidak ada/sangat lemah, lemah, sedang, kuat dan sangat kuat. Berdasarkan tabel diatas hanya ada satu galur yang memiliki derajat

kelengkungan polong yang beragam yaitu galur CSxGI-63-0-24 yang memiliki tipe lemah dan sedang.

t. Sekunder pada Polong

Warna sekunder polong dibedakan menjadi dua tipe yaitu tidak ada dan ada. Berdasarkan tabel diatas, bahwa setiap galur tanaman tidak memiliki warna sekunder polong baik dalam galur tetua Cherokee Sun maupun galur CSxGI-63-0-24 dengan persentase masing-masing galur sepenuhnya 100%.

u. Posisi Tandan Bunga

Posisi tandan bunga berdasarkan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. dibedakan menjadi tiga tipe yaitu dibawah tajuk, ditengah tajuk dan diatas tajuk. Pada tetua Cherokee Sun dan galur CSxGI-63-0-24 yang di uji memiliki keseragaman posisi tandan bunga yaitu ditengah tajuk dengan persentase 100%.



Gambar 26. Posisi Tandan Bunga

v. Rasio Tebal Garis pada Polong

Rasio tebal garis pada polong diamati pada saat panen kering. Rasio tebal garis pada polong dibedakan menjadi tiga tipe yaitu tipis, sedang dan tebal. Berdasarkan tabel diatas hanya ada satu galur tanaman yang memiliki rasio tebal garis pada polong yang beragam yaitu pada galur CSxGI-63-0-24 dengan persentase yang berbeda-beda.

w. Irisan Melintang Bagian Tengah Biji

Bentuk irisan melintang tengah biji berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. dibedakan menjadi 5 bagian yaitu pipih, elips sempit, elips lebar dan membulat. Pada tanaman buncis generasi F₇ untuk galur tetua Cherokee Sun memiliki

bentuk membulat sampai elips dengan persentase 100% dan untuk galur CSxGI-63-0-24 mempunyai bentuk ginjal dengan persentase 100%.

x. Irisan Membujur Bagian Tengah Biji

Bentuk irisan membujur bagian tengah biji berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. dibedakan menjadi 5 bagian yaitu membulat, membulat sampai elips, elips, bentuk ginjal dan persgi panjang. Pada tanaman buncis generasi F₇ untuk galur tetua Cherokee Sun dan galur CSxGI-63-0-24 mempunyai bentuk elips dengan persentase 100%.

y. Perkecambahan

Perkecambahan pada tanaman generasi F₇ dibedakan menjadi 2 bagian yaitu normal dan tidak normal. Pada generasi F₇ yang di uji menunjukkan keseragaman pada galur tetua Cherokee Sun dan galur CSxGI-63-0-24 yaitu normal dengan persentase masing-masing 100%.



Gambar 27. Perkecambahan Tanaman Buncis

Tabel 3. Persentase Keragaman Karakter Kualitatif Buncis Berpolong Ungu Generasi F₇.

Karakter	Tipe	Galur (%)	
		Cherokee Sun	CSxGI-63-0-24
Tipe Pertumbuhan	Tegak	100	0
	Merambat	0	100
Intensitas Warna Hijau Daun	Sangat Cerah	0	0
	Cerah	0	0
	Sedang	100	75,60
	Gelap	0	24,39
Antosianin Daun	Sangat Gelap	0	0
	Tidak Ada	0	75,60
	Ada	0	24,39
Warna Batang	Hijau	70,83	70,73
	Hijau Keunguan	29,16	4,87
	Ungu	0	24,39
Warna Standar Bunga	Putih	25	21,95
	Merah Muda	75	53,65
	Ungu	0	24,39
Warna Sayab Bunga	Putih	25	21,95
	Merah Muda	75	53,65
	Ungu	0	24,39
Warna Polong	Kuning	100	63,41
	Hijau	0	12,19
	Ungu	0	24,39
Intensitas Penyebaran Dasar Warna Polong	Terang	100	63,41
	Sedang	0	12,19
	Gelap	0	24,39
Tekstur Polong	Licin/Agak Kasar	100	75,61
	Kasar	0	0
	Sangat Kasar	0	24,39
Bentuk Lengkungan Polong	Cekung	100	100
	Berbentuk- S	0	0
	Cembung	0	0
Panjang Paruh Polong	Tidak Ada	0	0
	Ada	100	100

Lanjutan tabel 3

Bentuk Anak Daun	Segi Tiga	0	0
Terminal	Segi Tiga kemembulat	100	100
	Membulat	0	0
	Membulat kepersegi	0	0
	Persegi	0	0
Bentuk Terminal Ujung	Meruncing Pendek	0	0
Anak Daun	Meruncing Sedang	100	100
	Meruncing Panjang	0	0
Warna Utama Biji	Putih	0	0
	Hijau	0	0
	Abu-abu	0	0
	Kuning	0	0
	Krem	0	24,39
	Coklat	0	12,19
	Merah	0	0
	Ungu	0	0
	Hitam	100	63,42
Distribusi Warna Biji	Sekitar Hilum	100	90,26
	Setengah dari Biji	0	0
	Secara Keseluruhan	0	9,74
Warna Biji dalam Polong	Satu	100	100
	Dua	0	0
	Tiga	0	0
Bentuk Biji	Membulat	0	0
	Membulat sampai Elips	0	0
	Bentuk Ginjal	100	100
Bentuk Ujung Polong	Runcing	0	23,39
	Runcing Menumpul	100	75,61
	Tumpul	0	0
Derajat Kelengkungan Polong	Tidak Ada	0	0
	Lemah	100	65,12
	Sedang	0	34,88
	Kuat	0	0

	Sangat Kuat	0	0
Lanjutan tabel 3			
Warna Sekunder pada Polong	Tidak Ada	100	100
	Ada	0	0
Posisi Tandan Bunga	Dibawah Tajuk	0	0
	Ditengah Tajuk	100	100
	Diatas Tajuk	0	0
Rasio Tebal Garis Pada Polong	Tipis	0	0
	Sedang	100	76,61
	Tebal	0	24,39
Irisan Melintang Bagian Tengah Biji	Membulat	0	0
	Membulat sampai Elips	100	0
	Elips	0	0
	Bentuk Ginjal	0	100
	Persegi Panjang	0	0
	Pipih	0	0
Irisan Membujur bagian Tengah Biji	Elips sempit	0	0
	Elips	100	100
	Elips Lebar	0	0
	Membulat	0	0
Perkecambahan	Normal	100	100
	Tidak Normal	0	0

4.1.2.2 Karakter Kuantitatif

Karakter kuantitatif ialah karakter yang dikendalikan oleh banyak gen dimana masing-masing mempunyai pengaruh kecil pada karakter tersebut dan banyak dipengaruhi oleh lingkungan. Karakter yang muncul dari suatu tanaman ialah hasil dari faktor genetik dan lingkungan yaitu $P = G + E$. Karakter kuantitatif yang diamati dalam penelitian ini diantaranya jumlah daun, tinggi tanaman, umur awal berbunga (hst), jumlah polong/tanaman, panjang polong (cm), diameter polong (cm), ketebalan polong (cm), umur awal panen (hst), berat/polong (g), berat/tanaman (g), bobot 100 biji (g).

Tabel 4. Rata-rata Komponen Hasil Galur Tetua dan Galur Buncis Berpolong Ungu F₇.

Karakter	Galur	
	Cherokee Sun	CSxGI-63-0-24
Tinggi Tanaman	16,95	28,75
Jumlah Daun	5,25	5,82
Umur Berbunga	37,66	43,58
Umur Awal Panen	54,62	56,53
Panjang Polong	12,21	13,52
Diameter Polong	0,95	1,00
Ketebalan Polong	0,79	0,72
Jumlah Polong per Tanaman	18,22	20,53
Berat Polong	6,25	5,84
Berat Polong per Tanaman	96,87	127,05
Berat Biji	26,77	25,70

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa bobot polong per tanaman atau hasil dari satu galur buncis berpolong ungu yaitu CSxGI-63-0-24 memiliki rerata bobot polong per tanaman yaitu 127,05 g/tan. Pada galur tetua Cherokee Sun yang berpolong kuning memiliki rerata bobot polong per tanaman yaitu 96,87 g/tan. Besarnya bobot polong per tanaman atau hasil dari galur F₇ dan tetua dipengaruhi oleh komponen-komponen penyusun hasil, semakin banyak jumlah polong dan semakin berat bobot polong maka akan menghasilkan bobot polong per tanaman yang semakin besar.

4.1.2.3 Koefisien Keragaman Genetik dan Koefisien Keragaman Fenotipe.

Karakter kuantitatif yang diamati pada satu galur buncis berpolong ungu generasi F₇ meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, umur berbunga, umur awal panen, jumlah polong, panjang polong, diameter polong, ketebalan polong, bobot polong, bobot polong per tanaman dan bobot 100 biji.

a. Tinggi Tanaman

Kisaran koefisien keragaman fenotipe (KKF) untuk karakter tinggi tanaman pada galur CSxGI-63-0-24 ialah 20,2 %. Koefisien keragaman fenotip untuk karakter tinggi tanaman pada galur buncis generasi F₇ tergolong tinggi. Kisaran koefisien keragaman genetik (KKG) yakni antara 15,43%. Koefien keragaman genetiknya galur buncis generasi F₇ tergolong rendah atau sempit.

b. Jumlah Daun

Kisaran keragaman fenotip (KKF) untuk karakter jumlah daun pada galur CSxGI-63-0-24 yaitu 23,77%. Koefisien keragaman fenotip karakter jumlah daun pada galur buncis generasi F₇ tergolong dalam kategori tinggi. Kisaran koefisien keragaman genetik (KKG) untuk galur buncis generasi F₇ yakni 15,43%. Koefisien keragaman genetik pada semua galur buncis generasi F₇ tergolong rendah atau keragaman genetik sempit.

c. Umur Berbunga

Kisaran koefisien keragaman fenotip (KKF) untuk karakter umur berbunga pada galur CSxGI-63-0-24 yaitu 15,78%. Koefisien keragaman fenotip karakter umur berbunga pada semua galur buncis generasi F₇ termasuk dalam kategori sedang. Kisaran koefisien keragaman genetik (KKG) yakni 15,43%. Koefisien keragaman genetik pada semua galur tergolong rendah atau keragaman genetik sempit.

d. Umur Awal Panen

Kisaran koefisien keragaman fenotip (KKF) untuk karakter umur awal panen segar pada galur CSxGI-63-0-24 yakni 15,66%. Koefisien keragaman fenotip karakter umur berbunga pada semua galur buncis generasi F₇ termasuk dalam kategori sedang. Kisaran koefisien keragaman genetik (KKG) yakni 15,43%. Koefisien keragaman genetik pada semua galur tergolong rendah atau keragaman genetik sempit.

e. Jumlah Polong

Kisaran koefisien keragaman fenotip jumlah polong (KKF) untuk karakter jumlah polong pada galur CSxGI-63-0-24 yaitu 66,9%. Koefisien keragaman buncis generasi F₇ tergolong tinggi. Koefisien keragaman genetik (KKG) galur buncis generasi F₇ yaitu 15,43%. Koefisien keragaman genetik untuk semua galur buncis generasi F₇ tergolong rendah atau koefisien keragaman genetik sempit.

f. Panjang Polong

Kisaran koefisien keragaman fenotip (KKF) untuk karakter panjang polong pada galur CSxGI-63-0-24 yaitu 17,83%. Koefisien keragaman fenotip karakter panjang polong pada semua galur buncis generasi F₇ termasuk dalam kategori sedang. Kisaran koefisien keragaman genetik (KKG) yakni 15,44%. Koefisien keragaman genetik pada semua galur tergolong rendah atau keragaman genetik sempit.

g. Diameter Polong

Kisaran koefisien keragaman fenotip (KKF) untuk karakter diameter polong pada galur CSxGI-63-0-24 yaitu 17,95%. Koefisien keragaman fenotip karakter diameter polong pada dua galur buncis generasi F₇ termasuk dalam kategori sedang. Kisaran koefisien keragaman genetik (KKG) yakni 15,43%. Koefisien keragaman genetik pada semua galur tergolong rendah atau keragaman genetik sempit.

h. Ketebalan Polong

Kisaran koefisien keragaman fenotip (KKF) untuk karakter ketebalan polong pada galur CSxGI-63-0-24 yaitu 19,06%. Koefisien keragaman fenotip karakter ketebalan polong pada semua galur buncis generasi F₇ termasuk dalam kategori sedang. Kisaran koefisien keragaman genetik (KKG) yakni 15,37%. Koefisien keragaman genetik pada semua galur tergolong rendah atau keragaman genetik sempit.

i. Bobot per Polong

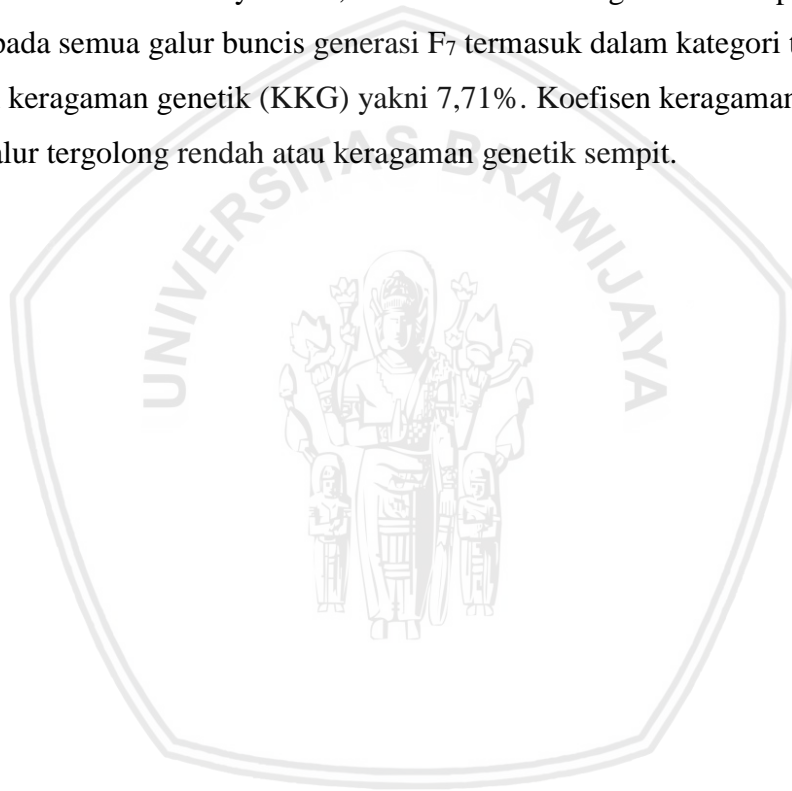
Kisaran koefisien keragaman fenotip (KKF) untuk karakter bobot polong pada galur CSxGI-63-0-24 yaitu 39,63%. Koefisien keragaman fenotip tersebut termasuk kategori tinggi. Kisaran koefisien keragaman genetik (KKG) yakni yaitu 15,42%. Koefisien keragaman genetik pada semua galur tergolong rendah atau keragaman genetik sempit.

j. Bobot Polong per Tanaman

Kisaran koefisien keragaman fenotip (KKF) untuk karakter bobot polong per tanaman pada galur CSxGI-63-0-24 yaitu 62,9%. Koefisien keragaman fenotip pada galur ini termasuk dalam kategori tinggi. Kisaran koefisien keragaman genetik (KKG) yakni 5,43%. Koefisien keragaman genetik pada semua galur tergolong rendah atau keragaman genetik sempit.

k. Bobot 100 Biji

Kisaran koefisien keragaman fenotip (KKF) untuk karakter bobot 100 biji pada galur CSxGI-63-0-24 yaitu 25,56%. Koefisien keragaman fenotip karakter bobot 100 biji pada semua galur buncis generasi F₇ termasuk dalam kategori tinggi. Kisaran koefisien keragaman genetik (KKG) yakni 7,71%. Koefisien keragaman genetik pada semua galur tergolong rendah atau keragaman genetik sempit.



Tabel 5. Koeisien Keragaman Fenotif (KKF) dan Koefisien Keragaman Genetik (KKG)

Galur	Tinggi Tanaman		Jumlah Daun		Umur Berbunga		Umur Awal Panen Segar		Panjang Polong		Diameter Polong	
	KKF (%)	KKG (%)	KKF (%)	KKG (%)	KKF (%)	KKG (%)	KKF (%)	KKG (%)	KKF (%)	KKG (%)	KKF (%)	KKG (%)
Cherokee Sun	14,67 (r)	2,99 (r)	28,78 (ar)	5,87 (r)	5,59 (r)	5,53 (r)	4,38 (r)	8,8 (r)	4,38 (r)	1,8 (r)	9,48 (r)	1,94 (r)
CSxGI-63-0-24	20,25 (r)	15,43 (r)	23,77 (r)	15,43 (r)	15,78 (r)	15,43 (r)	15,66 (r)	15,43 (r)	17,83 (r)	15,44 (r)	17,95 (r)	15,43 (r)

Lanjutan tabel 5.

Galur	Ketebalan Polong		Berat Polong		per Jumlah Polong per Tanaman	Berat Polong per Tanaman		Berat Biji		
	KKF (%)	KKG (%)	KKF (%)	KKG (%)		KKF (%)	KKG (%)	KKF (%)	KKG (%)	
Cherokee Sun	48,53 (ar)	9,91 (r)	25,72 (ar)	5,25 (r)	71,44 (ct)	14,58 (r)	71,42 (ct)	14,58 (r)	18,05 (r)	5,71 (r)
CSxGI-63-0-24	19,06 (r)	15,37 (r)	30,63 (ar)	15,42 (r)	66,9 (ct)	15,43 (r)	62,9 (ct)	15,43 (r)	25,56 (ar)	7,71 (r)

Keterangan: r = rendah, ar = agak rendah, at= agak tinggi, ct= cukup tinggi t= tinggi

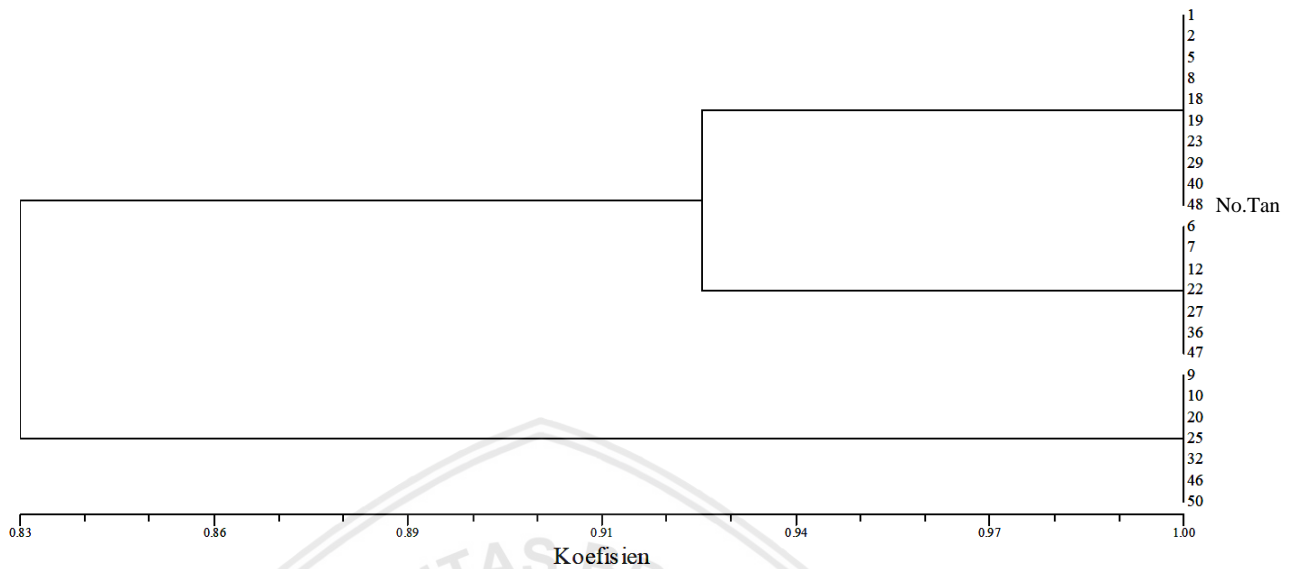
4.1.2.4 Analisis Kluster pada Galur Buncis Berpolong Ungu Generasi F₇.

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

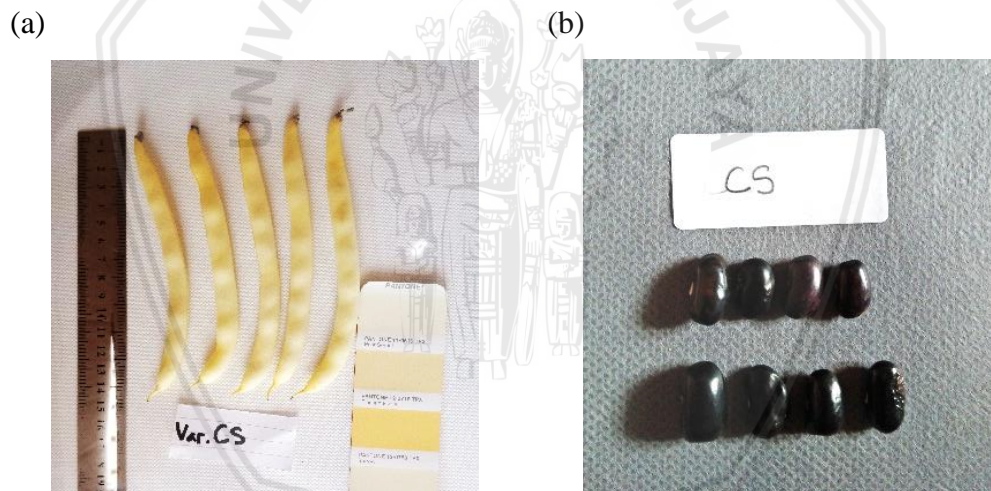
Dalam hal ini, analisis kluster digunakan untuk mengetahui kemiripan karakter kualitatif dalam individu-individu galur buncis generasi F₇, sehingga dapat diketahui galur yang sudah seragam atau galur yang beragam. Individu-individu yang memiliki kesamaan karakter memiliki kemiripan genetik yang tinggi sehingga jarak koefisien kemiripan mendekati nilai 1. Sebaliknya, bila individu-individu yang memiliki perbedaan karakter atau beragam maka memiliki kemiripan genetik yang rendah sehingga jarak koefisien kemiripan menjauhi 1.

Pada penelitian ini, analisis kluster berdasarkan metode pengelompokan UPGMA (*Unweighted Pair-Group Method Arithmetic*) terhadap 24 karakter kualitatif. Karakter kualitatif diantaranya tipe pertumbuhan, intensitas hijau daun, antosianin daun, warna batang, warna standar bunga, bentuk anak daun terminal, bentuk ujung anak daun terminal, bentuk lengkungan polong, panjang paruh polong, irisan melintang pada biji, irisan membujur pada biji, warna sekunder polong, warna biji utama, warna dasar polong, intensitas warna polong, bentuk biji, warna sayap bunga, tekstur polong, bentuk ujung polong, dan biji dalam polong, rasio tebal garis polong, derajat kelengkungan polong dan perkecambahan normal. Penentuan tingkat kemiripan genetik yaitu sebesar 93%.

a. Varietas Cherokee Sun



Gambar 21. Dendrogram Galur Tetua Cherokee Sun



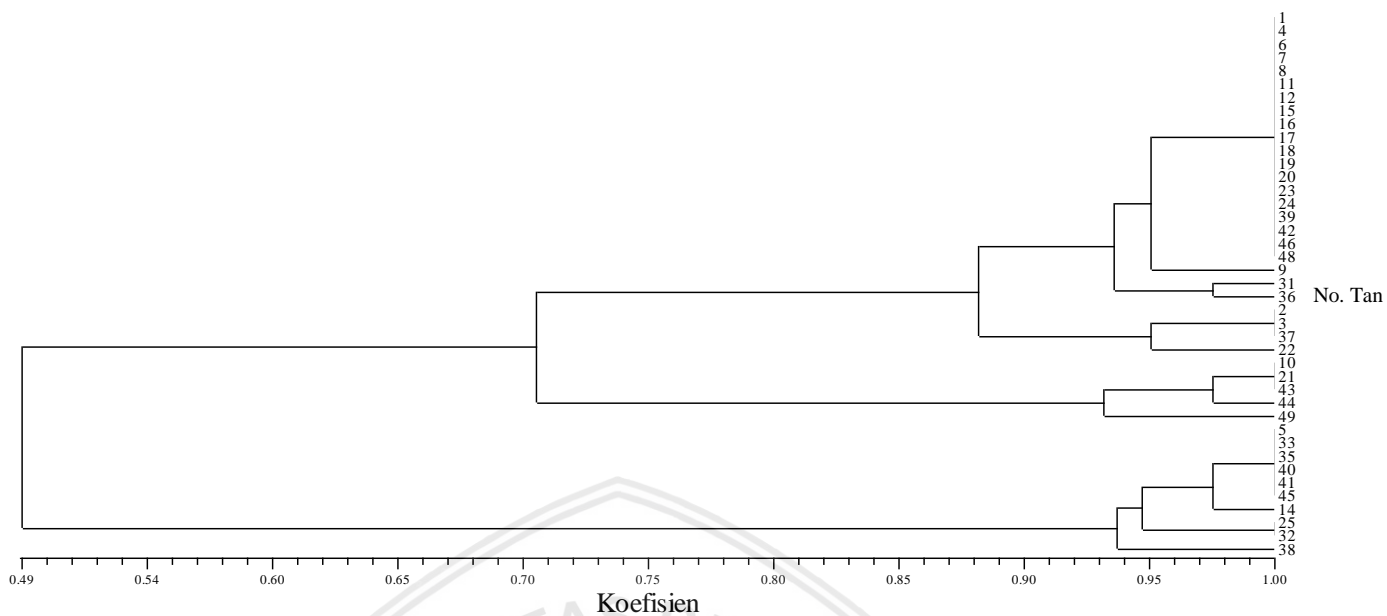
Gambar 22. Keseragaman Galur Tetua CSxGI-63-0-24 (a) Keseragaman warna dasar polong kuning, (b) Keseragaman warna utama biji.

Dendrogram kemiripan menunjukkan bahwa individu-individu varietas Cherokee Sun memiliki koefisien keragaman berkisar antara 0,93 sampai 1,00 (93%-100%). Pada tingkat kemiripan 0,93% atau 93% diketahui bahwa dendrogram tetua

Cherokee Sun mengelompokkan 24 tanaman menjadi 3 kelompok. Kelompok I terdiri dari tanaman 1, 2, 5, 8, 18, 19, 23, 29, 40, dan 48. Kelompok II terdiri dari tanaman 6,7,12, 22, 27, 36, dan 47. Kelompok III terdiri dari tanaman 9, 10, 20, 25, 32, 46 dan 50. Tanaman yang memiliki kemiripan genetik yang paling dekat terdapat pada tanaman kelompok I, II dan III dengan tingkat kemiripan 1.00 atau 100%.

b. Galur CSxGI-63-0-24

Dendogram kemiripan memperlihatkan bahwa individu dalam galur CSxGI-63-0-24 memiliki koefisien kemiripan berkisar antara 0,49 atau 49% sampai dengan 1.00 atau 100%. Pada tingkat kemiripan 0,93 atau 93% diketahui bahwa dendogram CSxGI-63-0-24 mengelompokkan 41 tanaman menjadi IV kelompok. Kelompok I terdiri dari tanaman 1, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 39, 42, 46, 48, 9, 31 dan 36. Dan untuk kelompok II terdiri dari tanaman 2, 3, 37 dan 22. Dan untuk kelompok III terdiri dari tanaman 10, 21, 43, 44 dan 49. Untuk kelompok IV terdiri dari tanaman 5, 33, 35, 40, 41, 45, 14, 25, 32 dan 38. Tingkat kemiripan yang paling dekat adalah 1, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 39, 42, 46, 48, 2, 3, 37, 10, 21, 43, 5, 33, 35, 40, 41, 45, 25 dan 32 dengan tingkat kemiripan 1.00 atau 100%. Dan untuk tingkat kemiripan genetik yang paling jauh yaitu pada tanaman 9, 31, 36, 22, 44, 49, 14 dan tanaman 38 dengan tingkat kemiripan 0,93 atau 93%.



Gambar 23. Dendogram Galur CSxGI-63-0-24

(a)



(b)



Gambar 24. Keberagaman galur CSxGI-63-0-24 (a) Keberagaman warna dasar polong, (b) Keberagaman warna utama biji

4.2 Pembahasan

4.2.1 Persentase Tanaman Tumbuh

Berdasarkan hasil penelitian saat penanaman benih buncis, galur tetua Cherokee Sun memiliki persentase tumbuh $\leq 50\%$ seperti pada tabel 2 yaitu 49%. Dan galur yang memiliki daya tumbuh $\geq 50\%$ yaitu galur CSxGI-63-0-24 seperti pada tabel 2 yaitu 82%. Benih yang tidak berkecambah atau tumbuh menjadi busuk didalam tanah dikarenakan suhu didalam tanah rendah dan kelembaban tinggi. Benih yang tidak mengalami perkecambahan diduga karena masa penyimpanan benih yang terlalu lama, kondisi lapang pada saat penanaman dan tempat penyimpanan benih. Benih memiliki sifat higroskopis, sehingga selama penyimpanan benih mengalami kemunduran tergantung dari tingginya faktor kelembaban udara dan suhu lingkungan tempat penyimpanan benih.

Benih bermutu tinggi mencakup mutu genetik dan mutu fisiologis memerlukan penanganan yang baik sejak tanaman dilapang, pengelohan dan penyimpanan. Sebelum dilakukan proses penanaman, benih buncis disimpan selama beberapa minggu didalam plastik sehingga memungkinkan benih tidak tumbuh saat ditanaman di lapang. Menurut (Mudjisihono *et al.*, 2001) menyatakan bahwa jenis kemasan plastik efektif untuk menghambat perubahan kadar air selama penyimpanan. Hasil penelitian (Chuansin *et al.*, 2006) membuktikan bahwa jenis kemasan yang baik digunakan untuk penyimpanan benih ialah jenis kemasan alumunium foil, alumunium foil mampu mempertahankan kadar air benih, daya kecambah maupun vigor benih yang disimpan selama 4 bulan pada suhu 16°C dengan kelembaban nisbi (Rh) 65%. Selain lama penyimpanan, tempat penyimpanan dan kondisi ruang simpan juga dapat mempengaruhi mutu benih. Menurut (Justice dan Bass, 2002) penyimpanan benih pada suhu di sekitar titik beku dapat memperpanjang dormans benih mejadi lebih lama.

4.2.2 Penampilan Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif yang diamati dalam penelitian ini meliputi tipe pertumbuhan, antosianin daun, intensitas warna hijau daun, warna batang, warna standar bunga, warna sayap bunga, warna dasar polong, intensitas warna dasar polong, tekstur polong, warna biji utama, derajat kelengkungan polong, bentuk lengkungan

panjang, bentuk anak daun terminal, bentuk ujung daun, panjang paruh polong, rasio garis tebal polong, irisan membujur pada biji, irisan melintang pada biji, perkecambahan, tipe pertumbuhan, distribusi warna biji, warna biji dalam polong, bentuk biji, bentuk ujung polong, warna sekunder polong, posisi tanda bunga. Karakter kualitatif tersebut sangat penting bagi suatu galur yang dijadikan varietas karena dengan adanya karakter yang berbeda dari varietas lain dapat menjadi keunggulan tersendiri bagi galur tersebut.

Karakter tipe pertumbuhan pada satu galur menunjukkan tipe pertumbuhan merambat. Galur tetua Cherokee Sun memiliki tipe pertumbuhan tegak, galur CSxGI-63-0-24 mempunyai tipe pertumbuhan merambat. Tipe pertumbuhan pada generasi F₇ untuk tipe merambat mempunyai panjang sekitar 2 m dan untuk tanaman tegak mempunyai tinggi mencapai 45 cm. Buncis dengan tipe pertumbuhan tegak dan merambat yang seragam ditampilkan dalam galur tetua Cherokee Sun dan galur CSxGI-63-0-24. Pada penelitian untuk karakter batang, galur tetua Cherokee Sun dan galur CS x GI-630-24 memiliki keragaman. Menurut (Pinari *et al.*, 1995), keragaman genetik suatu populasi tergantung pada populasi tersebut merupakan generasi yang bersegregasi dari suatu persilangan, pada generasi ke berapa dan bagaimana latar belakang dari genetiknya. Adanya segregasi pada penelitian ini menandakan adanya keragaman genetik yang perlu diseleksi dan dievaluasi sesuai dengan tujuan pemuliaan.

Karakter intensitas warna hijau daun pada galur CSxGI-63-0-24 memiliki karakter yang beragam. Karakter intensitas warna hijau daun pada galur menunjukkan intensitas sedang mencapai 75,60% dan untuk intensitas hijau daun gelap 24,39%. Pada galur tetua Cherokee Sun memiliki intensitas hijau daun sedang dengan persentase 100%. Seperti yang dikemukakan oleh (Widya, 2015), secara umum faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan berasal dari faktor internal dan eksternal antarlain tanah, kelembaban, udara, suhu, cahaya dan air. Faktor internal seperti gen, hormon, kandungan klorofil, struktur morfologi dan anatomi organ tumbuhan.

Pada daun buncis generasi F₇terdapat antosianin yang ditunjukkan adanya bintik atau bercak ungu. Pada generasi F₇ galur yang memiliki kandungan antosianin

ialah galur CSxGI-63-0-24 dan pada sebagian tanaman seperti pada tabel 5 yaitu 24,39%. Selain pada daun buncis, kandungan antosianin juga ada pada batang tanaman buncis. Karakter warna standar bunga dan sayap bunga terdapat pula kandungan antosianin yang ditunjukkan dari warna ungu dan merah muda pada bunga. Pada populasi buncis berpolong ungu generasi F₇ diketahui bahwa galur CSxGI-63-0-24 dan galur tetua Cherokee Sun masih memiliki warna standar bunga dan warna sayap bunga yang beragam seperti pada 3. Pada galur tetua Cherokee Sun memiliki keragaman warna standar bunga putih dan merah muda. Warna standar bunga putih dan merah muda memiliki warna polong 100% kuning, warna biji 100% hitam. Keragaman warna standar bunga pada galur CSxGI-63-0-24 juga masih ditemukan yakni warna putih, merah muda dan ungu. Warna standar bunga putih memiliki warna polong hijau, warna bunga merah muda memiliki warna polong kuning dan untuk warna standar bunga ungu memiliki warna polong. Bunga warna putih muncul akibat dari pengaruh keturunan dari tetua sebelumnya yang memiliki warna karakter putih. Bunga warna putih biasanya menghasilkan polong warna hijau, namun pada penelitian ini bunga warna putih menghasilkan polong berwarna hijau dan warna kuning. Hal ini diduga karena tanaman bersegregasi sehingga tanaman selanjutnya menampilkan karakter yang berbeda dari tetua maupun generasi tanaman sebelumnya. Seperti yang diungkapkan oleh (Syukur *et al.*, 2015) bahwa karakter warna bunga dikendalikan oleh gen sederhana (satu atau dua gen) dan tidak atau sedikit dipengaruhi oleh lingkungan.

Polong merupakan karakter penting pada buncis karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Karakter warna polong dan intensitas warna dasar polong merupakan salah satu dari karakter kualitatif. Pada generasi F₇ galur CSxGI-63-0-24 ini warna polong yang diharapkan ialah warna polong ungu. Polong yang muncul pada generasi F₇ ini ialah polong berwarna ungu, kuning dan hijau atau belum seragam. Persentase terbesar munculnya warna kuning pada galur CSxGI-63-0-24 ialah 63,41%. Munculnya warna polong ungu diduga disebabkan salah satu gen tetua memiliki genetik yang mengekspresikan warna ungu, namun bersifat epistasis sehingga muncul apabila keadaan gen yang tertutupi. Epistasis ialah sepasang gen yang menutupi ekspresi gen lain yang bukan alelnya. Menurut (Yuste dan Lisbona *et al.*, 2014) mengungkapkan

bawha epistasis pada buncis ialah modifikasi gen yang tidak dapat menimbulkan pengaruh apapun apabila bekerja sendiri, namun dapat mempengaruhi ekspresi sifat apabila terdapat interaksi epistasis lokus yang berbeda. Interaksi epistasis berperan penting dalam melakukan kontrol genetik pada ukuran dan warna polong.

Pada galur tetua Cherokee Sun memiliki warna polong yang seragam yaitu warna kuning dengan persentase ialah 100%. Pada galur CSxGI-63-0-24 muncul beragam warna polong dengan persentasi masing-masing warna polong seperti pada tabel 9 yaitu kuning dengan persentase 63,41%, hijau 12,19% dan ungu 24,39%. Menurut (Porter, 2000 dalam Oktarisna, *et al.* 2013) pada tanaman buncis pewarisan warna polong dikendalikan minimal oleh satu gen hingga dua gen. Sehingga karakter warna polong yang homogen dapat diwariskan pada generasi selanjutnya dengan keseragaman yang tinggi. Pada Galur CSxGI-63-0-24 yang diuji tidak memunculkan warna polong yang seragam seperti pernyataan (Porter, 2000 dalam Oktarisna, 2013). Keragaman ini diakibatkan segregasi tanaman masih terjadi pada generasi ini. Hal ini didukung oleh (Arif *et al.*, 2015) yang menyatakan bahwa keberagaman polong pada galur CSxGI-63-0-24 generasi F₇ disebabkan masih terjadinya segregasi dalam generasi ini maupun generasi sebelumnya. Berdasarkan pada penelitian generasi ketiga dimana keturunan generasi CS x GI-7 memiliki keragaman warna dasar polong sebesar 45,45% polong kuning dan 54% polong hijau, sehingga memungkinkan keturunan setelahnya menghasilkan keragaman antara warna polong kuning dan hijau. Cukup tingginya persentase tanaman yang menghasilkan polong hijau dan kuning dalam galur ini menjadikan galur CSxGI-63-0-24 perlu dipertimbangkan lagi sebagai proses seleksi, dikarenakan keseragaman warna polong ungu adalah tujuan utama dari penelitian mengenai generasi buncis ungu generasi F₇. Sedangkan warna polong ungu yang diperoleh dalam penelitian ini ialah polong ungu 24%, hijau 12,39% dan kuning 63,41%.

Salah satu karakter yang mendukung dari tampilan buncis ialah tekstur polong. Tekstur polong merupakan salah satu karakter pendukung hasil sebab yang diinginkan oleh konsumen ialah tekstur polong yang halus dan bebas dari rambut halus. Sedangkan dalam penelitian ini tekstur polong yang dihasilkan sudah hampir seragam pada

galurCSxGI-63-024 dan galur tetua CS yaitu tekstur polong licin/agak halus dengan persentase 75%-100%. Pada galur CSxGI-63-0-24 pada polong ungu memiliki tekstur polong kasar dengan persentase 24,39% dikarenakan adanya bulu-bulu halus pada polong. Karakter tekstur polong dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi pada generasi selanjutnya. Intensitas warna polong pada tanaman generasi F₇ ini sudah hampir seragam pada galu CSxGI-63-0-24 dan galur tetua dengan persentase 63,41%-100%. Galur CSxGI-63-0-24 memiliki intensitas warna polong yang beragam yakni terang, sedang dan gelap.

Karakter bentuk polong, derajat kelengkungan polong, panjang paruh polong, dan bentuk ujung polong. Bentuk polong dan panjang paruh polong menunjukkan hasil yang seragam pada kategorinya. Dominasi kategori bentuk kelengkungan polong dari semua galur ialah kategori cekung. Derajat kelengkungan polong menunjukkan hasil yang seragam. Dominasi kategori derajat kelengkungan polong pada galur CSxGI-63-0-24 kategori lemah 65,12% dan sedang 21,73%. Pada umumnya kelengkungan polong yang digemari oleh konsumen ialah polong dengan derajat kelengkungan yang lemah yaitu bentuk polong yang lurus. Bentuk ujung polong pada galur CSxGI-63-0-24 dan galur tetua Cherokee Sun dominan runcing menumpul dengan persentase 75,61%-100%. Selanjutnya, bentuk anak daun terminal dan bentuk ujung anak daun merupakan salah satu dari karakter kualitatif. Bentuk ujung anak daun terminal pada buncis generasi F₇ ini sudah seragam.

Pada karakter bentuk biji galur tetua Cherokee Sun dan galur CSxGI-63-0-24 memiliki bentuk biji yang seragam yaitu bentuk ginjal. Biji dapat dikatakan bagus apabila memiliki penampilan visual tidak cacat, keriput, tidak tercampur dengan biji dari galur yang lain (warna seragam) dan bebas dari hama penyakit. Irisan melintang pada biji untuk semua galur yaitu bentuk ginjal sedangkan irisan membujur pada semua galur yaitu berbentuk elips. Warna biji pada buncis dapat dibedakan menggunakan RHS *colorchart*. Warna biji utama pada buncis generasi F₇ pada beberapa galur sudah terlihat seragam. Galur yang memiliki warna biji seragam yaitu galur tetua Cherokee Sun. Sementara galur CSxGI-63-0-24 memiliki warna biji yang beragam seperti pada tabel 3.

Menurut (Pramono, 2011) karakter perkecambahan ialah muncul dan berkembangnya struktur-struktur embrio benih dimana benih mampu menunjukkan kemampuan untuk membentuk tanaman normal dan baik. Galur yang memiliki perkecambahan normal galur tetua Cherokee Sun, dimana pada 4 hst galur sudah mengalami perkecambahan. Sedangkan untuk galur CSxGI-63-0-246 hst. Karakter perkecambahan untuk semua galur normal dengan persentase sepenuhnya 100%.

4.2.3 Karakter Kuantitatif

Pengamatan pada karakter kuantitatif meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, umur berbunga, awal panen segar, panjang polong, diameter polong, ketebalan polong, bobot per polong, bobot per tanaman, dan berat 100 biji. Penampilan karakter kuantitatif ditunjukkan dalam koefisien keragaman fenotip (KKF) dan koefisien keragaman genetik (KKG).

Nilai rata-rata tinggi tanaman pada galur buncis generasi F₇ CSxGI-63-0-24, memiliki 28,75 cm. Sedangkan untuk galur tetua Cherokee Sun memiliki kisaran 18,13 cm. Nilai rata-rata untuk jumlah daun pada galur CSxGI-63-0-24 generasi F₇ berkisar antara 5,82 galur tetua Cherokee Sun yaitu 5,53. Perbedaan hasil dari setiap galur disebabkan karena adanya perbedaan genetik. Setiap genetik mengakibatkan masing-masing varietas memiliki ciri dan sifat khusus yang berbeda satu sama, sehingga menunjukkan keragaman penampilan. Menurut (Sitompul dan Guritno, 1995 dalam Rosalina, 2011), perbedaan susunan genetik ialah salah satu faktor penyebab keragaman penampilan tanaman. Keragaman penampilan akibat perbedaan susunan genetik selalu dapat terjadi sekalipun bahan tanaman berasal dari jenis yang sama. Jumlah daun sangat berpengaruh pada proses fotosintesis untuk membantu berjalannya metabolisme dalam tanaman. Jumlah daun ini dipengaruhi oleh genetik masing-masing tanaman. Hal ini didukung oleh Herlina (2011) pertumbuhan tanaman dapat berlangsung apabila tanaman dapat beradaptasi dengan tanaman yang lain. Faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan ialah faktor genetik dan lingkungan seperti unsur hara dan cahaya. (Gardner *et al.*, 1991 dalam Rosalina, 2011) jumlah daun dipengaruhi oleh lingkungan dan genetik. Jumlah daun pada tanaman buncis ini tidak selalu berbanding lurus dengan tipe pertumbuhan, karena jumlah daun pada tipe merambat

CSxGI-63-0-24 yang jumlahnya tidak berbeda jauh dengan tipe tegak seperti galur tetua Cherokee Sun.

Galur CSxGI-63-0-24 memiliki nilai rata-rata umur berbunga 43,58 hst. Sedangkan untuk galur tetua Cherokee Sun memiliki nilai rata-rata yakni 37 hst. Menurut (Dawo *et al.*, 2007), waktu pembentukan bunga buncis *indeterminate* ialah 15-30 hst. Hal ini didukung oleh (Sari *et al.*, 2014) yang mengutarakan karakter umur awal berbunga ialah karakter yang dapat digunakan untuk mengukur keunggulan suatu varietas. Faktor lingkungan seperti cahaya matahari dan unsur hara dapat mempengaruhi proses pembungaan. Seperti yang dinyatakan (Nurtjahjaningsih *et al.*, 2012), kecukupan cahaya matahari berhubungan dengan tingkat fotosintesis sebagai sumber energi bagi proses pembungaan, sedangkan unsur hara dalam tanah berhubungan dengan ketersediaan suplai energi dan perkembangan bunga. Proses pembungaan dipengaruhi oleh faktor internal seperti genetik dan fitohormon.

Galur CSxGI-63-0-24 memiliki nilai rata-rata umur awal panen segar 56,53 hst. Sedangkan untuk galur tetua Cherokee Sun memiliki nilai rata-rata 54,63 hst. Tanaman dapat dikatakan genjah apabila memiliki waktu awal berbunga yang tidak terlalu lama dari waktu penanaman. Tanaman dengan karakter genjah memiliki umur panen yang lebih cepat dari tanaman pada umumnya sehingga hasil yang diinginkan lebih cepat diperoleh. Seperti yang dinyatakan (Devi *et al.*, 2014) umur awal berbunga saling berkaitan dengan umur awal panen sehingga karakter umur berbunga dapat dijadikan kriteria seleksi untuk mendapatkan tanaman yang memiliki sifat genjah. Buncis dengan tipe pertumbuhan merambat memiliki umur awal panen segar pada saat 50 hst (Dawo *et al.*, 2007).

Karakter bobot polong per tanaman sangat berpengaruh terhadap jumlah polong pada setiap kali pemanenan. Setiap galur tanaman buncis memiliki jumlah polong dan bobot polong yang berbeda-beda, hal ini menyebabkan walaupun bobot polong antar galur tidak berbeda nyata namun perbedaaan galur berpengaruh nyata terhadap bobot polong per tanaman. Galur CSxGI-63-0-24 memiliki nilai rata-rata bobot polong pertanaman antara 127,05 g/tan. Sedangkan galur tetua Cherokee Sun berkisar antara 96,88 g/tan. Panen polong segar pada galur buncis generasi F₇ dilakukan dengan

interval 3 hari selama 5 kali. Semakin banyak jumlah polong yang dipanen pada tiap kali pengamatan maka semakin tinggi bobot polong pertanaman yang diperoleh. Bobot polong tiap panen diakumulasikan untuk mendapatkan bobot polong per tanaman. Menurut (Djuariah, 2008) bobot polong dikatakan tinggi apabila lebih dari 400 g/tan. Hasil dari penelitian ini tidak menunjukkan bobot yang tinggi. Hal ini dapat dipengaruhi oleh lingkungan seperti adanya perbedaan kesuburan tanah dan cuaca.

Karakter jumlah polong per tanaman diamati dengan mengakumulasi jumlah polong panen pertama hingga panen ke lima. Galur CSxGI-63-0-24 memiliki nilai rata-rata jumlah polong 20,53 polong buncis. Sedangkan untuk galur tetua Cherokee Sun memiliki nilai rata-rata yaitu 18,12 polong. Hasil panen buncis dimanfaatkan dalam bentuk segar, sehingga daya hasil tinggi yang diharapkan ialah kemampuan tanaman dalam menghasilkan polong segar yang maksimal secara kuantitas. Menurut (Wisnas *et al.*, 2006) bahwa jumlah polong berpengaruh besar terhadap hasil, baik pada generasi homozigot maupun generasi yang bersegregasi, selain itu tanaman dapat digunakan untuk kriteria seleksi dalam program pemuliaan tanaman. Pada karakter bobot 100 biji, galur CSxGI-63-0-24 memiliki nilai rerata 25,70 g. Sedangkan untuk galur tetua Cherokee Sun memiliki nilai rata-rata 26,77 g. Menurut (Sinaga, 2005) keragaman ukuran biji dalam suatu varietas terjadi karena keragaman kondisi lingkungan pada berbagai areal pertumbuhan, keragaman kondisi antar tanaman dalam pertanaman, keragaman kondisi dan umur polong dalam satu tanaman.

Galur CSxGI-63-0-24 memiliki nilai KKF dalam kategori sedang dan tinggi. Untuk karakter yang memiliki nilai KKF sedang pada galur ini ialah umur berbunga, umur awal panen segar, panjang polong, diameter polong dan ketebalan polong. Untuk kategori tinggi yaitu pada karakter tinggi tanaman, jumlah daun, berat 100 biji, jumlah polong dan berat polong per tanaman. Dan pada galur CSxGI-63-0-24 memiliki nilai KKG yang rendah pada semua karakter tanaman. Rendahnya KKF dan KKG menunjukkan bahwa di dalam populasi tanaman pada masing-masing galur tersebut memiliki keseragaman yang sempit dan telah memiliki penampilan seragam pada seluruh karakter yang diamati. Dalam tingkat keragaman yang rendah proses seleksi yang dilakukan menjadi tidak efektif (Soeprapto, Narimah dan Kairudin, 2007).

4.2.4 Analisis Kluster pada Buncis Berpolong Ungu Generasi F₇

Analisis kluster ialah salah satu teknik analisis statistik yang digunakan untuk mengelompokkan obyek berdasarkan kesamaan sifat dan karakter yang terdapat pada objek. Analisis kluster bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh hubungan kemiripan jarak genetik antar individu didalam satu populasi. Dalam penelitian ini, analisis kluster digunakan untuk melihat tingkat kemiripan pada karakter kualitatif antar individu dalam galur buncis ungu generasi F₇, sehingga dapat diketahui galur yang sudah seragam dan beragam berdasarkan penampilan morfologi tanaman. Penggunaan analisis kluster juga bertujuan untuk mengelompokkan atau menggabungkan karakter yang sama kedalam beberapa kelas dengan kriteria pengelompokkan berdasarkan pada kemiripan pada karakter yang dimiliki (Nisya, 2010).

Pada analisis kluster ini, individu-individu yang memiliki kesamaan atau kemiripan karakter bergabung dalam suatu kelompok yang sama. Individu yang memiliki karakter yang sama memiliki kekerabatan yang dekat atau kemiripan genetik yang tinggi, sebaliknya jika karakter berbeda atau beragam maka individu memiliki kekerabatan yang jauh atau tingkat keragaman genetik rendah. Menurut (Mattjik dan Sumertajaya, 2011), kemiripan antar individu dalam satu galur dapat diukur dengan menggunakan koefisien *similarity*, semakin besar nilai koefisien *similarity* antar individu menandakan semakin mirip individu dalam galur tersebut. Hubungan genetik dapat dilakukan berdasarkan analisis fenotip pada penampilan fenotipik dari suatu organisme. Hubungan genetik antara dua individu atau populasi dapat diukur berdasarkan kesamaan beberapa karakteristik dengan mengasumsikan bahwa karakteristik yang berbeda dapat disebabkan oleh perbedaan dari struktur genetik. Meskipun karakterisasi diukur berdasarkan karakteristik morfologi yang mungkin dapat dipengaruhi oleh lingkungan (Kristamtini, 2012).

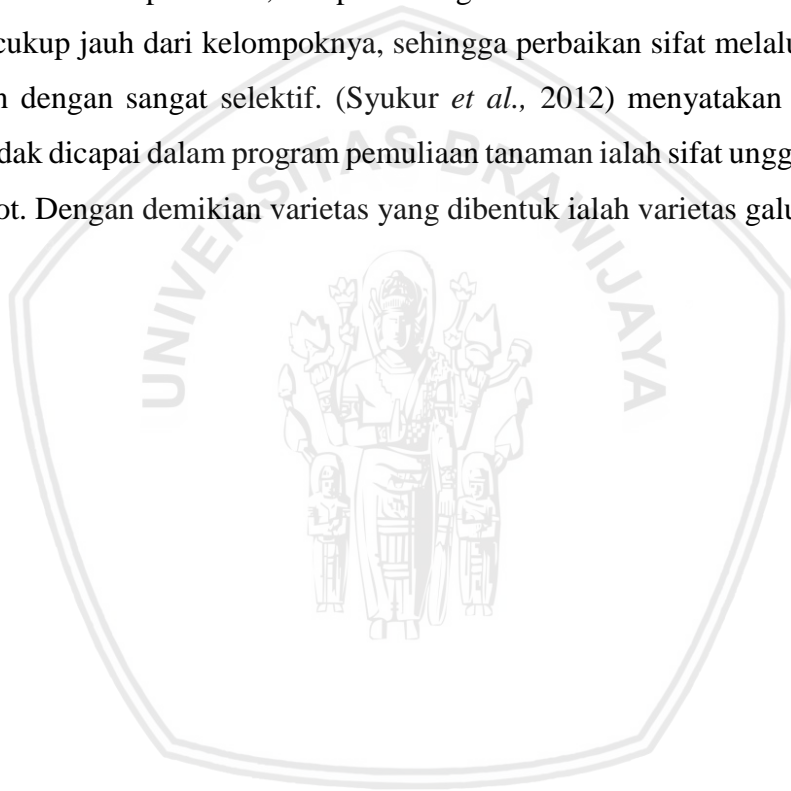
Berdasarkan hasil analisis kluster terhadap galur CSxGI-63-0-24 dapat menunjukkan bahwa kluster yang nilai koefisiennya besar mempunyai banyak kesamaan karakter kualitatif, dan sebaliknya kluster yang mempunyai koefisien kecil memiliki sedikit kesamaan karakter kualitatif sehingga kemiripannya relatif jauh. Galur yang di uji memiliki jarak koefisien 0,49 atau 49% yang artinya galur buncis

berpolong ungu generasi F₇ yang diuji belum seragam berdasarkan karakter kualitatif yang diamati. Hal ini menunjukkan bahwa varietas genetik yang semakin tinggi yang disebabkan oleh rendahnya persamaan dan kemiripan karakter pada varietas tersebut. Sebaliknya jika variasi genetik semakin rendah yang disebabkan oleh tingginya persamaan dan keragaman karakter pada varietas tersebut, karena semakin tinggi persamaan karakter antar varietas maka semakin rendah tingkat variasinya. Hal ini ditegaskan oleh (Cahyani *et al.* 2004) tingkat kemiripan dikatakan jauh apabila kurang dari 0,60 atau 60% semakin mendekati angka 1, maka tingkat kemiripan semakin lebih baik dan sebaliknya menjauhi angka 1 maka tingkat kemiripan semakin jauh.

Menurut (Sari, 2014), koefisien keragaman genetik dapat mengetahui tingkat keluasan dalam pemilihan genotip harapan melalui keragaman genetik. Keragaman genetik sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pemuliaan tanaman. Semakin luas keragaman genetik suatu tanaman maka semakin besar peluang untuk mendapatkan peningkatan genetik untuk sifat yang diinginkan. Kemiripan genetik yang dekat pada individu-individu dalam galur F₇ ini dipengaruhi oleh seleksi yang dilakukan pada galur sebelumnya yaitu F₆. Seperti yang dinyatakan oleh (Herawati, 2009) bahwa metode seleksi merupakan proses yang efektif untuk memperoleh sifat-sifat yang dianggap sangat penting dan tingkat keberhasilannya tinggi. Pada galur buncis generasi F₇ ini seleksi yang diterapkan untuk mempunyai daya hasil yang tinggi adalah seleksi pedigree. Seleksi pedigree merupakan seleksi dengan memilih individu tanaman dari populasi bersegregasi dari suatu persilangan atas dasar penilaian yang diinginkan secara individu dan pencatatan pedigree, yang selanjutnya individu yang terpilih menjadi keturunan generasi selanjutnya.

Dalam dendrogram yang tersaji pada galur CSxGI-63-0-24 telah diketahui bahwa kemiripan dekat atau jarak genetik yang sudah cukup rendah. Walaupun jarak genetik yang sudah cukup rendah, namun masih terdapat tanaman yang memiliki kemiripan yang jauh dari tanaman lainnya dalam satu galur seperti pada tanaman 21, 10, 9 dan 22. Tanaman yang memiliki kemiripan paling jauh tersebut bisa dipisahkan melalui seleksi dari galur tersebut, agar kemiripan dalam galur selanjutnya semakin seragam. Tanaman yang kemiripannya paling jauh dapat disebabkan oleh perbedaannya

susunan genetik yang berbeda (masih heterozigot). Nilai heterozigositas berkaitan erat dengan tingkat keragaman genetik. Semakin besar proporsi alel heterozigot, semakin tinggi keragaman genetik suatu populasi begitu pula dengan sebaliknya (Ariyanto dan Utami, 2006). Seperti yang telah diutarakan oleh (Wigati, 2003 dan Yusron, 2005), populasi dengan tingkat keragaman genetik tinggi memiliki peluang hidup yang lebih besar serta mampu merespons setiap perubahan lingkungan yang terjadi, sebaliknya populasi dengan tingkat homozigositas yang tinggi lebih rentan terhadap perubahan lingkungan serta serangan hama penyakit. Menurut (Pandini, 2010) keanekaragaman genetik sudah cukup rendah, tetapi dendrogram terlihat masih ada individu yang terpisah cukup jauh dari kelompoknya, sehingga perbaikan sifat melalui seleksi dapat dilakukan dengan sangat selektif. (Syukur *et al.*, 2012) menyatakan bahwa sasaran yang hendak dicapai dalam program pemuliaan tanaman ialah sifat unggul dan populasi homozigot. Dengan demikian varietas yang dibentuk ialah varietas galur murni.



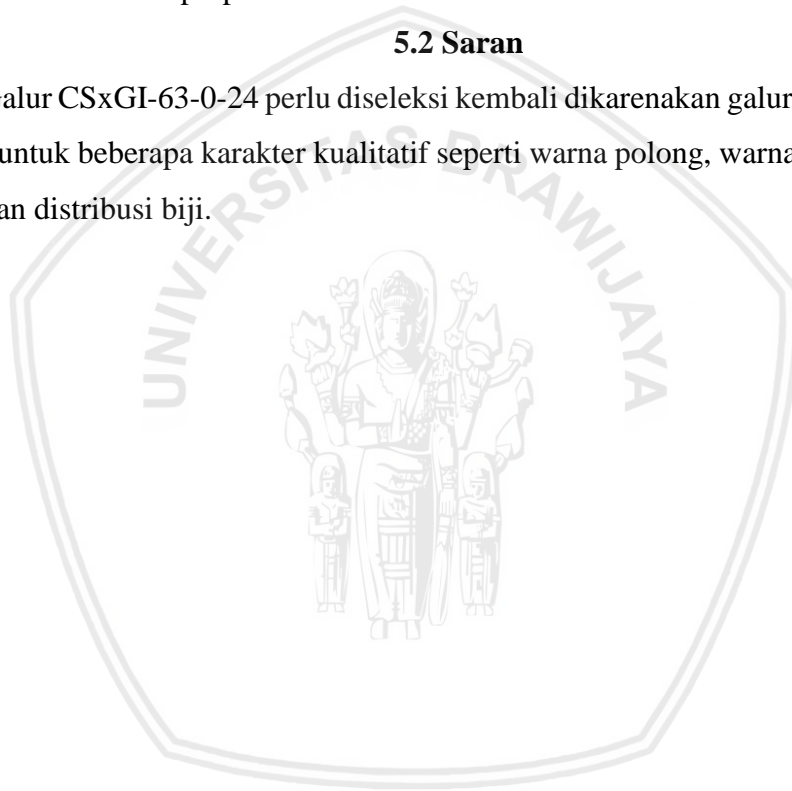
V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Galur CSxGI-63-0-24 menunjukkan keragaman dalam karakter kualitatif yang meliputi warna batang, kandungan antosianin, warna bunga, warna polong, warna biji dan distribusi warna biji. Galur CSxGI-63-0-24 dalam karakter kualitatif memiliki tingkat kemiripan 49% atau kurang dari 60%.
2. Galur CSxGI-63-0-24 pada karakter kuantitatif memiliki nilai koefisien keragaman genetik dan koefisien keragaman fenotip yang tergolong dalam variabilitas sempit pada semua karakter kuantitatif.

5.2 Saran

Galur CSxGI-63-0-24 perlu diseleksi kembali dikarenakan galur tersebut belum seragam untuk beberapa karakter kualitatif seperti warna polong, warna bunga, tekstur polong dan distribusi biji.



DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2014. Produksi Buncis Indonesia. (online) [https://www.bps.go.id/Diakses pada 27 Desember 2015](https://www.bps.go.id/Diakses_pada_27_Desember_2015).
- Cahyono, Bambang. 2003. Kacang Buncis Teknik Budidaya dan Analisa Usaha Tani. Kanisius. Yogyakarta. pp. 12-16.
- Cahyono, B. 2007. Kacang Buncis: Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Kanisius Yogyakarta. p129.
- Chuansi, S., S. Verasilp, S. Srichuwong, E.Pawelzik. 2006. Selection of Packaging Materials for Soybean Seed Storage. Chaingmai University, Departement of Agronomy, Thailand.
- Cuttriss, A. J., J. L. Mimica, C.A. Howitt dan B.J. Pogson. 2006. Carotenoids. In R. R. Wise and J. K. Hooper. The Structure and Function of Plastids. Journal Compilation. 315-334.
- Dawo, I. M., and F. E. Sanders. 2007. Yield, Yield Components and Plant Architecture in the F₃ Generation of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Derived from a Cross Between the Determinate Cultivar 'Predule' and an Indeterminate Landrace. *Euphytica* 156(1):77-87.
- Departemen Pertanian. 2002. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2000 tentang Perlindungan Varietas Tanaman. Pusat Perlindungan Varietas Tanaman. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Devi, J., A. Sharma., Y. Singh., V. Katoch dan C. V. Sharma. 2014. Genetic Variability and Character Association Students in French Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) under North-Western Himalayas. *Legume Research* 38(2): 149-156.
- Djaenuddin D., Marwan H., Subagyo H., dan A. Hidayat. 2003. Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Djuariah. 2008. Penampilan 5 Kultivar Kacang Buncis Tegak di Dataran Rendah. *Jurnal Agrivigor* 8(1): 64-73.
- Djuariah D., Rini R., Helmi K., dan Liferdi L. 2016. Seleksi dan Adaptasi Empat Calon Varietas Ungu Buncis Tegak untuk Dataran Medium. *Jurnal Hortikultura*. 26(1): 49-58
- Gardner, F.P. Aspi., R.B. Pearce dan R.L. Mitchel. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

- Herawati, R., B.S. Purwoko dan I.S. Dewi. 2009. Keragaman Genetik dan Karakter Agronomi Galur Haploid Ganda Padi Gogo dengan Sifat-Sifat Tipe Terbaru Hasil Kultur Antera. *Jurnal Argonomi* 37(2): 87-89.
- Herlina. 2011. Kajian Variasi Jarak dan Waktu Tanam Jagung Manis Dalam Sistem Tumpangsari Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) dan Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.). Pogram Pascasarjana Universitas Andalas. Padang.
- Justice, O. L., L. N. Bass. 2002. Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih (Terjemahan Roesli). Raja Grafindo Persada. Jakarta. p 445.
- Kristamini, Taryono, P. Basunanda, R. H. Murti, Supriyanta, S. Widyayanti and Sutarno. 2012. Morphological of Genetic Relationships among Black Rice Lanraces for Yogyakarta and Surrounding areas. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*. 7(12):982-989.
- Kusmana dan E. Sofiari. 2007. Karakterisasi kentang varietas Granola, Atlantic dan Balsa dengan Metode UPOV. *Buletin Plasma Nutfah* 13 (1): 27-33.
- Kusmawati, A., N. E. Putri., dan I. Suliansyah. 2013. Karakterisasi dan Evaluasi Beberapa Genotipe Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) di Sukarami Kabupaten Solok. *Jurnal Agroekoteknologi*. 4(1): 7-12.
- Mattjik, Ahmad Ansori, dan Sumertajaya, I Made. 2011. Sidik Peubah Ganda dengan Menggunakan SAS, IPB PRESS, Bogor.
- Mudjisihono R., D Hindiarto., Z dan Noor. 2001. Pengaruh Kemasan Plasti Terhadap Mutu Sawut Kering Selama Penyimpanan. *Jurnal Penelitian Pertanian*. 20(1):55-65.
- Nasir, M. 2001. Pengantar Pemuliaan Tanaman. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta. pp 186-190
- Nurtjahjaningsih, ILG. P. Sulistyawati, AYPBC. Widyatmoko A. Rimbawanto. 2012. Karakteristik Pembungaan dan Sistem Perkawinan Nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) pada Hutan Tanaman di Watusipat, Gunung Kidul. *Jurnal Pemuliaan Hutan* 6(2): 65-80.
- Oktarisna, Soegianto dan Sugiharto. 2013. Pola Pewarisan Sifat Warna Polong pada Hasil Persilangan Tanaman Buncis (*Phaseolus Vulgaris* L.) Varietas Introduksi dengan Varietas Lokal. *Jurnal Produksi Tanaman*.1(2): 81-88.
- Pandi, D., 2010. Keragaman Genetik Kelapa Dalam Bali (DBI) dan Dalam Sawarna (DSA) berdasarkan Penanda Random Amplified Polymorphic DNA (RADP). *Journal Littri*. 16(2):83-89.

- Pinilih, J. 2005. Pewarisan Sifat Warna Bunga, Ukuran Polong dan Bobot Polong pada Persilangan Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) kultivar Richgreen dengan Flo', Agrosains. 18(1): 11-22.
- Pitojo, S. 2004. Benih Buncis. Kanisius. Yogyakarta. pp 12-14.
- Pramono, E., dan M.S. Hadi. 2012. Pengaruh Dosis Pupuk Organik, Pupuk Urea dan Pupuk SP36 terhadap Produksi Benih Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung. pp.24
- Reed BM, Engelmann F, Dullo ME, Engels JMM. 2004. Technical Guidelines for The Management of Field and In Vitro Germplasm Collection. IPGRI Handbooks for Genebank No. 7. International Plant Genetics Resources Institute, Rome, Italy.
- Sari, Damanhuri dan Repasijarti. 2014. Keragaman dan Heritabilitas 10 Genotip pada Cabai Besar (*Capsicum annum* L.). Jurnal Produksi Tanaman. 2(4): 301-307
- Sitompul, S.M dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. UGM-Press, Yogyakarta.
- Suprpto dan Narimah Md. Kairudin. 2007. Variasi Genetik, Heritabilitas, Tindak Gen, dan Kemajuan Genetik Kedelai (*Glycine max* L.) pada Ultisol. J. Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia. 9(2): 183-190
- Syukur, M., S. Sujiprihati, dan S. Yuniati. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta. pp. 49-82, 185-211.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, dan R. Yuniati. 2015. Teknik Pemuliaan Tanaman. Jakarta (ID): Penebar Swadaya. p 348.
- UPOV (International Union for the Protection of New Varieties of Plants). 2005. Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability French Bean (*Phaseolus vulgaris* L.).Geneva.
- Widya, Lala N. 2015. Analisis Kandungan Klorofil Daun Pucuk Merah (*Syzygium olena*) pada Warna Daun yang Berbeda Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Kelas XI. Skripsi. Yogyakarta: FKIP UAD
- Yuste-Lisbona, F.J., A.M. Gonzales, C. Capel, M. Garcia-Alcazar, J. Capel, A.M.D. Ron, M. Satalla, R. Lozano. 2014. Genetic Variation Underlying Pod Size and Color Traits of Common Bean Depends on Quantitative Trait Loci with Epistatic Effect. Springer. Mol Breeding.