

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) ialah salah satu jenis tanaman sayur berpolong yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Sebagai bahan sayuran, buncis dikonsumsi segar dan mentah. Polong buncis yang dipetik saat masih muda memiliki rasa manis sehingga dapat digunakan sebagai bahan sayuran. Kacang buncis tergolong dalam sayuran dengan sumber protein cukup tinggi dan murah sehingga masyarakat Indonesia dari semua golongan dapat mengkonsumsinya.

Kebutuhan masyarakat Indonesia untuk mengonsumsi buncis dari tahun ke tahun terus meningkat. Data produksi di Indonesia Tahun 2012 untuk sayuran polong-polongan sebesar 338.655 ton. Namun untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri, Indonesia mengimpor sebesar 30.909 ton pada Tahun 2012 (Deptan, 2012). Hal ini menunjukkan bahwa produksi dalam negeri belum mampu memenuhi kebutuhan masyarakat. Maka dari itu, untuk menekan nilai impor sayuran polong-polongan, khususnya buncis, perlu adanya suatu peningkatan produksi dalam negeri, salah satunya dengan perakitan varietas unggul baru berdaya hasil tinggi dan disisi lain diharapkan mampu menunjang kebutuhan gizi masyarakat.

Pemuliaan tanaman merupakan usaha memperbaiki sifat tanaman sehingga didapatkan varietas baru yang unggul dari varietas yang ada. Kegiatan awal sebelum merakit varietas unggul baru yaitu penentuan tujuan yang ingin dicapai. Materi-materi pemuliaan yang dibutuhkan perlu disiapkan untuk mencapai tujuan yang diharapkan dan dilanjutkan dengan pelaksanaan. Dalam perakitan varietas unggul baru tanaman buncis, kriteria yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu daya hasil tinggi yang melebihi varietas introduksi dan polong kuning. Materi yang digunakan yaitu varietas lokal yang memiliki daya hasil tinggi disilangkan dengan varietas introduksi yang memiliki polong kuning. Warna kuning pada polong disebabkan karena adanya kandungan karoten. Secara medis, karoten dapat digunakan sebagai antioksidan, menurunkan resiko kanker dan serangan jantung (Cuttriss, Mimica, Howitt dan Poson, 2006). Dilanjutkan dengan persilangan kedua varietas tersebut dilanjutkan dengan seleksi dengan memilih

tanaman yang memiliki daya hasil tinggi dan berpolong kuning. Seleksi akan terus dilakukan hingga tanaman seragam dan didapatkan varietas unggul harapan yang siap dilepas.

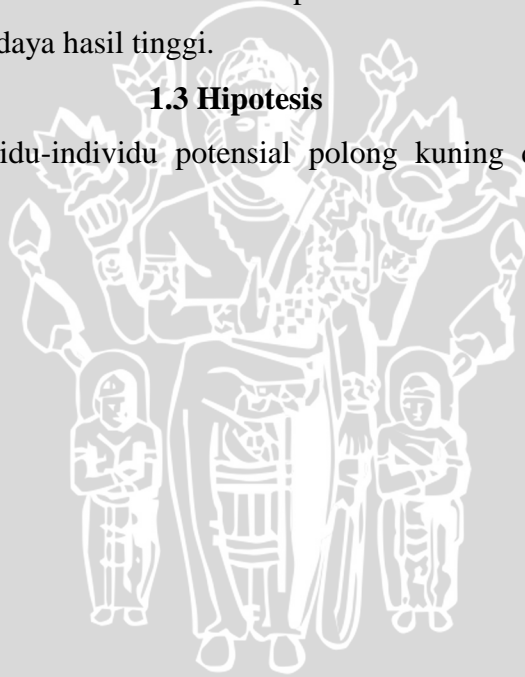
Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian sebelumnya. Penelitian sebelumnya, generasi  $F_2$ , telah didapatkan individu-individu potensial hasil seleksi yang berpolong kuning dan daya hasil tinggi. Individu-individu  $F_2$  hasil seleksi digunakan sebagai bahan tanam pada penelitian ini. Seleksi dan kajian genetik perlu dilakukan pada famili  $F_3$ . Kajian genetik merupakan kegiatan langkah awal sebelum melakukan seleksi. Kajian genetik meliputi nilai duga heritabilitas, koefisien keragaman dan kemajuan genetik harapan.

### **1.2 Tujuan**

Tujuan penelitian ini ialah mendapatkan individu-individu potensial polong kuning dan berdaya hasil tinggi.

### **1.3 Hipotesis**

Terdapat individu-individu potensial polong kuning dan berdaya hasil tinggi.





## 2. TINJAUAN PUSTAKA

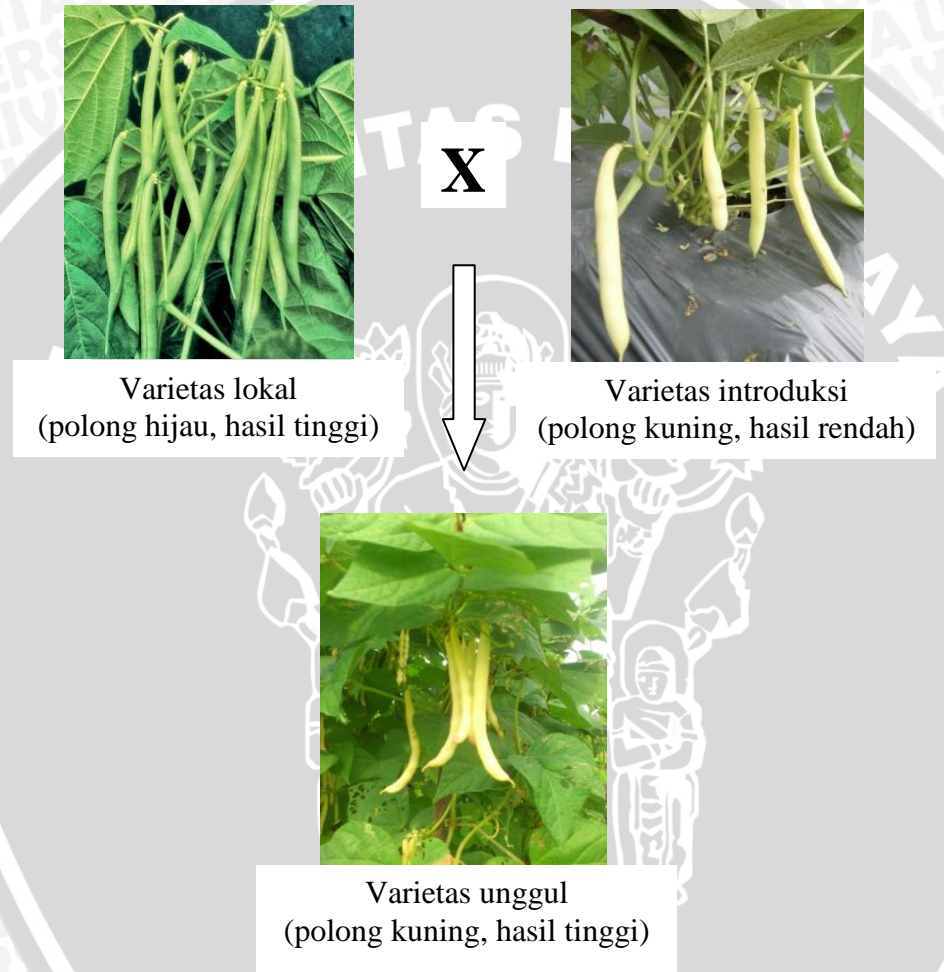
### 2.1 Pemuliaan Tanaman Buncis

Pemuliaan tanaman ialah suatu usaha untuk memperbaiki sifat tanaman sehingga mampu memperoleh varietas baru yang mempunyai sifat yang lebih unggul dari tetuanya, baik dalam segi kualitas maupun kuantitas. Perbaikan varietas dapat dilakukan salah satunya dengan cara penggabungan sifat-sifat genetik dengan cara persilangan, kemudian dilanjutkan dengan seleksi dan uji daya hasil. Sumber-sumber materi pemuliaan tanaman dapat berasal dari varietas unggul, lokal, introduksi maupun famili-famili homozigot (Syukur, Sujriprihati dan Yunianti, 2012).

Sebelum program pemuliaan tanaman dilakukan, perlu penentuan tujuan program pemuliaan. Dalam menentukannya, pemulia perlu mengetahui masalah serta harapan produsen dan konsumen. Tujuan pemuliaan tanaman secara umum dibagi menjadi empat yaitu: 1) mendapatkan tanaman yang berdaya hasil tinggi baik dalam segi ukuran, jumlah maupun kandungannya; 2) mendapatkan tanaman yang tahan terhadap cekaman biotik (tahan serangan hama dan penyakit tanaman) dan abiotik (toleran tanah masam, salin dan lain-lain); 3) mendapatkan tanaman yang berkualitas tinggi baik dalam segi rasa, aroma, warna, ukuran dan lain-lain yang kaitannya erat dengan modernisasi, adat-istiadat dan lainnya; serta 4) mendapatkan tanaman yang memiliki nilai estetik (Syukur *et al.*, 2012). Dalam pemilihan suatu metode pemuliaan untuk komoditas tertentu memerlukan pengetahuan dasar yang cukup. Sebagai salah satu contohnya, tersedianya keragaman, mengetahui cara perkembangbiakan, morfologi tanaman, tipe penyerbukan, pola pewarisan sifat dan lain sebagainya (Mangoendidjojo, 2003 *dalam* Oktarisna, Soegianto dan Sugiharto, 2013).

Program pemuliaan tanaman pada dasarnya memiliki tahapan-tahapan. Langkah awal untuk setiap program pemuliaan tanaman yaitu koleksi berbagai genotip yang kemudian dapat digunakan sebagai sumber keragaman dalam mendapatkan genotip yang diinginkan atas dasar tujuan pemuliaan tanaman. Koleksi berbagai genotip dapat berasal dari plasma nutfah lokal maupun introduksi. Selanjutnya dilakukan penilaian genotip dan seleksi terhadap karakter-karakter yang diinginkan. Penilaian genotip dilakukan dengan cara merinci

karakter-karakter yang dibutuhkan, dilanjutkan dengan pemilihan untuk mendapatkan karakter-karakter baru yang diinginkan. Pengetahuan tentang cara perkembangbiakan tanaman penting artinya bagi pemulia tanaman karena dapat menentukan metode seleksi yang digunakan. Hasil seleksi yang didapatkan, dilakukan uji terhadap adaptabilitas dan stabilitas tanaman dan langkah akhir yaitu pelepasan varietas baru (Syukur *et al.*, 2012).



Gambar 1. Skema persilangan buncis varietas lokal dengan introduksi

Tanaman buncis memiliki 22 kromosom dan termasuk tanaman berhari pendek (untuk berbunga memerlukan jumlah penyinaran matahari kurang dari 12 jam setiap hari). Oleh karena itu, tanaman buncis mudah berkembang di Indonesia. Tanaman buncis termasuk tanaman menyerbuk sendiri. Pada penelitian sebelumnya, persilangan buncis lokal dengan introduksi, penyerbukannya dibantu oleh manusia. Tetua yang digunakan sebagai varietas lokal ialah Gilik ijo (GI),



Gogo kuning (GK) dan Mantili (M) sedangkan varietas introduksi yang digunakan yaitu Cherokee sun (CS). Penyerbukan dilakukan dengan cara menempelkan polen pada stigma antar tanaman yang disilangkan. Sebelum dilakukan penyerbukan, kegiatan yang dilakukan ialah emaskulasi untuk menghindari kontaminasi. Penyerbukan dilakukan saat bunga mekar antara pukul 07.00-08.00 WIB (Rukmana, 1994). Terdapat enam kombinasi persilangan termasuk resiproknya. Kombinasi yang terbentuk adalah CS.GI, CS.GK, CS.M, GI.CS, GK.CS, M.CS. Setiap kombinasi persilangan digunakan sebanyak 30 tanaman. Hasil persilangan tersebut, F<sub>1</sub>, digunakan 20 tanaman dari masing-masing kombinasi kemudian dilakukan penanaman kembali. Pada generasi F<sub>2</sub> dilakukan penanaman kembali pada enam kombinasi persilangan yaitu CS.GI, CS.GK, CS.M, GK.CS, M.CS dan GI.CS. Masing-masing famili pada generasi F<sub>2</sub>, ditanam sebanyak 200 tanaman. Hasil pada generasi F<sub>2</sub> didapatkan semua tanaman tidak tumbuh pada persilangan GI.CS sedangkan pada persilangan lain terdapat beberapa tanaman yang tidak tumbuh (Lampiran 8). Pada generasi F<sub>3</sub>, dipilih 22 individu potensial dari generasi F<sub>2</sub> berdasarkan polong kuning dan daya hasil tinggi.

## **2.2 Heritabilitas, Koefisien Keragaman dan Kemajuan Genetik Harapan**

Heritabilitas adalah perbandingan antara besaran ragam genotip dengan ragam fenotip dari suatu karakter. Hubungan ini menggambarkan seberapa jauh penampilan tanaman yang merupakan refleksi dari genotip. Secara mutlak tidak dapat dikatakan bahwa suatu karakter ditentukan oleh faktor genetik atau faktor lingkungan. Faktor genetik tidak akan memperlihatkan karakter yang dibawanya kecuali adanya faktor lingkungan yang diperlukan. Sebaliknya, seberapa banyak manipulasi dan perbaikan-perbaikan terhadap faktor lingkungan, tidak akan menyebabkan perkembangan suatu karakter, kecuali terdapat faktor genetik yang diperlukan pada individu-individu tanaman yang bersangkutan. Heritabilitas dari suatu populasi bersegregasi penting diketahui untuk memahami besarnya ragam genetik yang mempengaruhi suatu fenotip tanaman. Nilai duga heritabilitas yang akurat juga perlu untuk membangun sistem seleksi dan evaluasi yang optimal. Salah satu syarat dalam menduga nilai heritabilitas yaitu diperlukannya beberapa populasi, baik berasal populasi homogen maupun heterogen. Populasi homogen

dapat berupa populasi tetuanya sedangkan populasi heterogen dapat berupa populasi tanaman bersegregasi (Syukur *et al.*, 2012).

Nilai duga heritabilitas yang diperoleh sangat beragam tergantung dari populasi, generasi dan metode pendugaannya. Cara menduga heritabilitas terbagi menjadi dua macam yaitu heritabilitas arti luas dan sempit. Pendugaan heritabilitas arti luas dapat melalui estimasi kuadrat tengah, estimasi tetua sebagai lingkungan dan respon seleksi. Pendugaan heritabilitas arti sempit dapat diduga berdasarkan struktur kekerabatan genetik (Sjamsudin, 1990).

Persentase heritabilitas tergantung pada peran gen dalam memberikan penampilan tanaman dibandingkan oleh lingkungan. Dalam arti luas, jika nilai heritabilitas suatu karakter tinggi, maka perbedaan karakter pada populasi tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan lingkungan. Jika nilai heritabilitas suatu karakter rendah, maka perbedaan karakter pada populasi tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan dibandingkan oleh faktor genetik. Dalam arti sempit, jika nilai heritabilitas suatu karakter tinggi, maka perbedaan karakter dalam populasi tersebut dipengaruhi oleh tindak gen aditif pada tingkat yang tinggi. Jika nilai heritabilitas suatu karakter rendah, maka perbedaan karakter dalam populasi tersebut dipengaruhi oleh tindak gen bukan aditif pada tingkat yang tinggi (Syukur *et al.*, 2012).

Keragaman dalam populasi digunakan sebagai salah satu faktor dalam efektivitas seleksi. Keragaman dibagi menjadi dua yaitu keragaman fenotip dan genetik. Keragaman fenotip ialah keragaman dalam populasi yang dipengaruhi oleh dua faktor yaitu genetik dan lingkungan. Keragaman ini dapat diartikan sebagai keragaman yang dapat dinilai secara visual. Koefisien keragaman tinggi menunjukkan bahwa tanaman dalam populasi beragam. Koefisien keragaman yang luas ialah salah satu syarat efektifnya program seleksi (Wahyuni, Setiamihardja, Hermiati dan Hendroatmodjo, 2004 dalam Susiana, 2006). Evaluasi variasi genetik akan mendapatkan perbaikan-perbaikan sifat disamping juga diperolehnya keleluasaan dalam pemilihan suatu genotip unggul (Syukur *et al.*, 2012).



Nilai kemajuan genetik harapan perlu diketahui guna menduga seberapa besar pertambahan nilai sifat tertentu akibat seleksi dari nilai rata-rata populasi. Pada umumnya, kemajuan genetik adalah linier terhadap seleksi terutama dapat ditinjau pada kemajuan jangka pendek (Amalia, Setiamihardja dan Permadi, 1994). Konsep kemajuan genetik didasarkan kepada perubahan dalam rata-rata penampilan yang dicapai suatu populasi dalam setiap siklus seleksi. Satu siklus seleksi meliputi pembentukan sebuah populasi bersegregasi, pembentukan genotip-genotip untuk dievaluasi, evaluasi genotip-genotip, seleksi genotip-genotip superior dan pemanfaatan atau penggunaan genotip-genotip terseleksi, baik sebagai varietas baru atau tetua. Penyelesaian satu siklus seleksi akan bervariasi dari satu strategi metode-metode seleksi. Semakin tinggi nilai heritabilitas, koefisien keragaman dan kemajuan genetik maka semakin semakin mudah serta efektif seleksi yang akan dilakukan (Syukur *et al.*, 2012).

### 2.3 Seleksi Pedigree

Seleksi ialah kegiatan memilih tanaman yang diinginkan dalam populasi. Seleksi pada dasarnya ialah suatu proses untuk mempertahankan frekuensi gen-gen yang diinginkan dari suatu populasi yang beragam. Banyak metode seleksi yang dapat diterapkan. Penggunaan masing-masing ditentukan oleh berbagai hal, seperti moda reproduksi (penyerbukan sendiri atau silang), heritabilitas sifat yang menjadi target pemuliaan, ketersediaan biaya dan fasilitas serta jenis kultivar yang akan dibuat dan lain sebagainya (Pratanto, 2002).

Seleksi pedigree merupakan salah satu seleksi pada populasi segregasi. Pencatatan setiap anggota populasi segregasi hasil persilangan merupakan ciri dari seleksi ini. Pencatatan berguna untuk mengetahui silsilah atau hubungan tetua dengan keturunannya. Jika dibandingkan dengan metode lain, metode ini memerlukan talenta atau keahlian dari pemulia.

Secara umum, prinsip dari seleksi pedigree ialah 1) pengembangan dari seleksi famili murni Johansen; 2) seleksi dilaksanakan pada generasi awal ( $F_2$ ) yang memiliki tingkat segregasi yang tinggi; 3) seleksi awal dilakukan terhadap individu berdasarkan data kajian genetik; 4) seleksi dilakukan berulang terhadap individu terbaik dari famili terbaik hingga tercapai tingkat homozigositas yang

dikehendaki; 5) silsilah dari setiap famili tercatat dan diketahui; dan 6) umumnya digunakan untuk karakter heritabilitas arti sempit yang tinggi.

Tujuan metode seleksi silsilah ialah untuk mendapatkan varietas baru dengan mengkombinasikan gen-gen yang diinginkan yang ditemukan pada dua genotip atau lebih. Rekombinasi dari dua genotip atau lebih dan lebih unggul dibandingkan dengan rata-rata kedua tetuanya. Pemilihan tetua merupakan hal yang sangat penting. Tetua dipilih karena mempunyai sifat yang diinginkan, diatur oleh gen yang mempunyai untuk digabungkan. Secara umum, salah satu tetua dipilih dengan berbagai alasan antara lain 1) sudah beradaptasi dan diterima oleh masyarakat; 2) sifat komplement yang tidak dimiliki oleh tetua lain, contoh daya hasil tinggi.

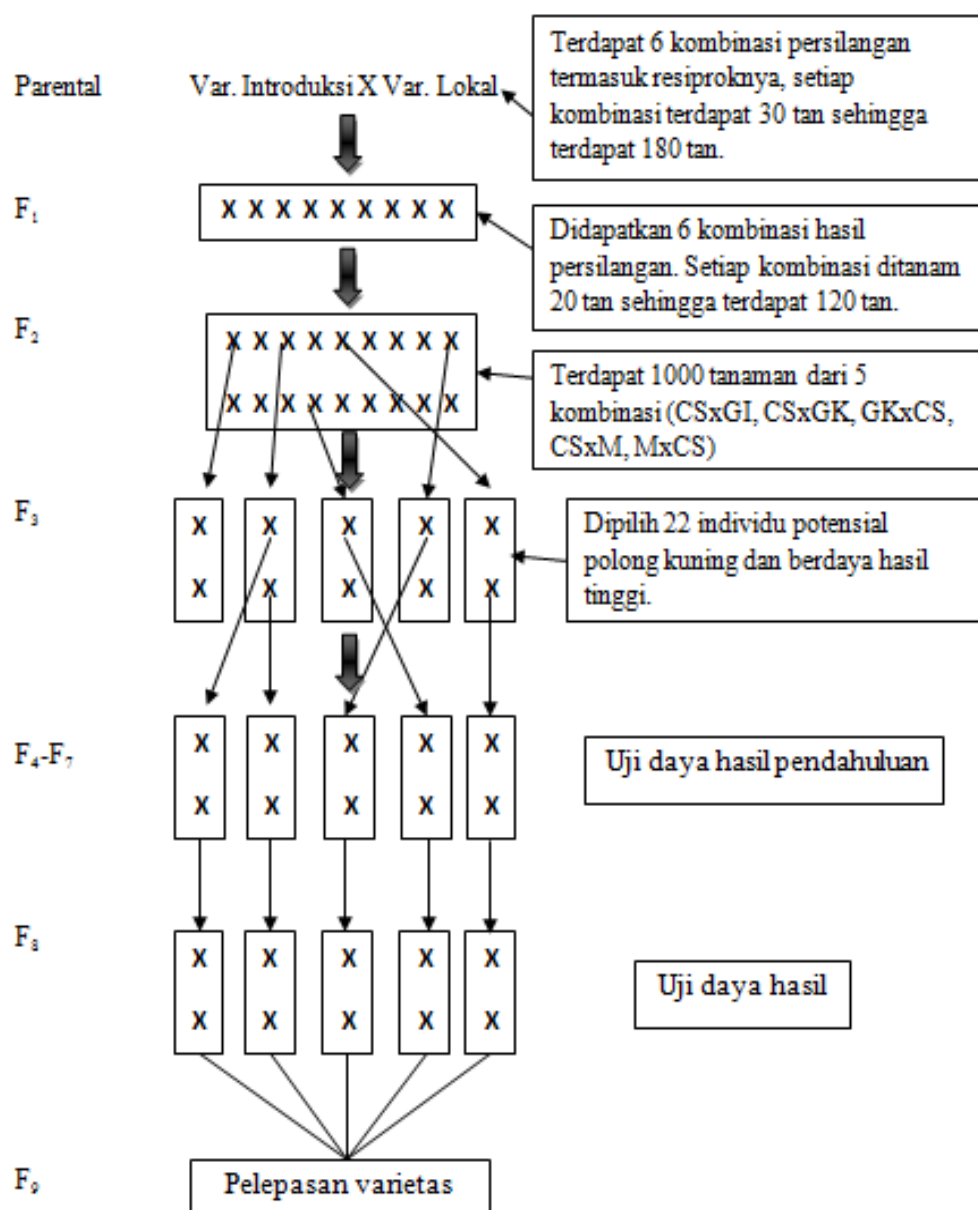
Saat melakukan persilangan terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan ketika menggunakan metode seleksi pedigree. Hal-hal tersebut antara lain 1) jumlah persilangan yang harus dilakukan untuk memperkirakan jumlah  $F_1$  yang akan dihasilkan dan jumlah  $F_2$  yang diinginkan serta jumlah persilangan dicatat; 2) tergantung pada kombinasi persilangan yang akan terbentuk; 3) luas lahan yang tersedia; dan 5) kemampuan peneliti.

Seleksi pedigree dilakukan pada tanaman menyerbuk sendiri. Pemilihan secara pedigree terhadap individu tanaman yang mengalami segregasi dilakukan mulai pada generasi  $F_2$ . Pada tahap awal dilakukan persilangan antara dua tetua yang dikehendaki dan biji hasil  $F_1$  ditanam pada masa tanam berikutnya. Jika tetua yang digunakan sudah bersifat homozigot maka penanaman biji  $F_1$  ini akan tampak seragam sehingga memudahkan proses pemilihan (Mangoendidjojo, 2003).

Pada penyeleksian tanaman  $F_2$  perlu diperhatikan pengaruh heterozigositasnya karena famili heterosigot dapat menampilkan sifat lebih menonjol. Diupayakan untuk menghindari pemilihan famili heterosigot dan hanya diarahkan famili yang cenderung homosigot. Pada generasi  $F_3$  dapat diketahui terjadinya segregasi apabila tanaman  $F_2$  yang dipilih ternyata heterosigot. Seleksi dilakukan secara individu. Tanaman yang dipilih adalah tanaman terbaik pada barisan yang tanamannya lebih seragam. Generasi  $F_4$  ditangani seperti halnya generasi  $F_3$ . Perbedaannya adalah seleksi tetap dilakukan



pada individu tanaman, berasal dari famili terbaik. Keragaman di dalam suatu barisan atau famili menjadi berkurang karena tanaman lebih homosigot. Seleksi diantara famili menjadi lebih efisien karena dapat diketahui mana yang lebih seragam. Pada generasi  $F_5$ ,  $F_6$  dan  $F_7$ , tanaman dibudidayakan seperti umumnya. Seleksi tetap dilakukan pada individu tanaman dari famili terbaik dan seragam. Generasi  $F_8$  dilakukan pengujian pendahuluan di kebun seleksi yang sekaligus memperoleh benih untuk pengujian multi lokasi (generasi  $F_9$ ). Dari pengujian ini dapat diperoleh famili-famili harapan untuk dilepas menjadi varietas unggul baru (Syukur *et al.*, 2012).



Gambar 2. Metode seleksi silsilah (pedigree)

## 2.4 Warna Kuning pada Polong Buncis

Secara umum, buncis yang ditanam di Indonesia menghasilkan polong hijau. Hal ini dikarenakan buncis belum memiliki fungsi lain selain sebagai bahan sayur dan makanan sehingga pengupayaan kualitas buncis masih tergolong rendah. Pemuliaan tanaman diharapkan mampu menghasilkan buncis yang memiliki kualitas lebih seperti polong kuning dan daya hasil tinggi. Selain untuk pemenuhan kebutuhan akan buncis, diharapkan juga mampu memiliki fungsi lain, misalnya pada bidang kesehatan.



Gambar 3. Tanaman buncis polong kuning

Warna kuning pada tanaman karena adanya kandungan karoten. Karoten dalam tanaman terbentuk dari kumpulan senyawa karotenoid. Senyawa karotenoid berfungsi sebagai antioksidan, yaitu dapat menurunkan resiko kanker, serangan jantung dan lain sebagainya (Cuttriss *et al.*, 2006). Karotenoid ialah prekursor vitamin A atau juga disebut dengan provitamin A. Karotenoid mempunyai struktur dasar yang terdiri atas delapan unit isopropena yang saling berhubungan dan dua gugus metal yang terdekat dari pusat molekul yang berasal pada posisi 1,6, sedangkan gugus metal yang lain berada pada posisi 1,5 (McGilvery, 1996). Jenis karotenoid yang sudah dikenal adalah  $\alpha$ -karoten,  $\beta$ -karoten,  $\gamma$ -karoten, xantofil, kriptoxianin, likopena, zeaxantin serta beberapa turunan senyawanya. Provitamin A yang paling potensial ialah  $\beta$ -karoten yang ekuivalen dengan dua vitamin A. Karotenoid dapat menyerap sinar matahari kemudian diubah menjadi salah satu energi untuk fotosintesis (Cuttriss *et al.*, 2006).



Karoten dengan rumus molekul  $C_{40}H_{56}$  ialah hidrokarbon yang tidak jenuh dan mengandung 11 sampai 12 ikatan rangkap dan tersusun atas unit-unit isopropena dan sepuluh gugus metil. Zat warna karoten mudah larut dalam benzena, kloroform, karbon disulfide, namun sedikit sukar larut dalam petroleum eter dan tidak larut dalam alkohol. Semua warna zat karoten larut dalam lemak. Zat warna karoten kadang terdapat bebas meskipun sering disertai dengan  $\alpha$ -karoten dan  $\gamma$ -karoten dalam jumlah kecil (Cuttriss *et al.*, 2006).

Pada penelitian sebelumnya tentang pola pewarisan sifat warna polong pada hasil persilangan buncis varietas lokal dan introduksi (Oktarisna *et al.*, 2013) menunjukkan adanya gen tunggal dominan yang mengendalikan karakter warna polong dengan rasio 3:1 dengan peluang 50-70%. Nisbah 3:1 mengandung arti bahwa pewarisan warna polong dikendalikan oleh sepasang gen tunggal (monogenically inherited), yaitu gen dominan untuk mengendalikan warna polong kuning dan gen resesif sebagai pengendali warna polong hijau. Crowder (1997) menyatakan bahwa sifat kualitatif pada tanaman, banyak diatur oleh satu gen. Apabila dihubungkan dengan jalur biosintesis karotenoid gen tunggal pada warna polong kuning dipengaruhi oleh gen *Lycopene  $\beta$ -Cyclase*. Hal ini ditunjukkan pada jalur biosintesis karotenoid, dimana dari *lycopene* membentuk beta karoten membutuhkan satu gen yaitu  $\beta$ LCY (*Lycopene  $\beta$ -cyclase*) yang mengintroduksi cincin  $\beta$ -ionone pada salah satu dari trans-lycopene untuk menghasilkan  $\beta$ -karoten (Cuttriss *et al.*, 2006).

### 3. BAHAN DAN METODE

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di dusun Kajang Lor, desa Mojorejo, kecamatan Junrejo, kota Batu dengan ketinggian  $\pm 650$  m di atas permukaan laut (dpl), suhu rata-rata  $22\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan curah hujan  $\pm 1300$  mm/tahun. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2013 sampai Maret 2014.

#### 3.2 Bahan dan Alat

Bahan tanam yang digunakan adalah 22 benih  $F_2$  terpilih dan empat varietas tetua yaitu Mantili, Gogo Kuning, Gilik Ijo dan Cherokee Sun. Bahan tanam terpilih berdasarkan polong kuning dan daya hasil tinggi (Tabel 1). Bahan sarana pendukung lainnya berupa pupuk kandang sapi, SP-36 ( $\text{P}_2\text{O}_5$  36%), pupuk NPK (16:16:16), furadan dan pestisida berbahan aktif karbendazim 50%, difenokonazol 150 g/l dan propineb 70%.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian yaitu tali rafia, mulsa plastik hitam perak, cangkul, sprayer, jangka sorong, meteran, timbangan analitik, gunting, plastik, papan tabel, alat tulis dan kamera.

Tabel 1. Bahan tanam  $F_3$

No.	Persilangan	Warna polong	No.	Persilangan	Warna polong
1.	GK X CS (37)	kuning	12.	CS x M (79)	Kuning
2.	CS x GK (50)	kuning	13.	CS x M (113)	Kuning
3.	CS x GK (72)	kuning	14.	CS x GI (4)	Kuning
4.	M x CS (11)	kuning	15.	CS x GI (7)	Kuning
5.	CS x M (11)	kuning	16.	CS x GI (8)	Kuning
6.	CS x M (29)	kuning	17.	CS x GI (11)	Kuning
7.	CS x M (31)	kuning	18.	CS x GI (25)	Kuning
8.	CS x M (32)	kuning	19.	CS x GI (26)	Kuning
9.	CS x M (50)	kuning	20.	CS x GI (32)	Kuning
10.	CS x M (55)	kuning	21.	CS x GI (40)	Kuning
11.	CS x M (59)	kuning	22.	CS x GI (63)	Kuning

Keterangan: (..)=nomor famili



### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian disusun menggunakan petak tunggal. Bahan tanam yang digunakan ialah individu-individu  $F_2$  yang lolos seleksi untuk polong kuning dan daya hasil tinggi. Penanaman dilakukan dengan satu bedengan ditanam satu famili. Kemudian dilakukan seleksi pada generasi  $F_3$ . Metode seleksi yang digunakan adalah metode seleksi silsilah (pedigree) yaitu dengan memilih individu-individu tanaman terbaik dalam baris tanaman yang polong kuning dan daya hasil tinggi. Karakter-karakter yang diamati yaitu umur awal berbunga, umur awal panen, panjang polong, diameter polong, bobot segar per polong, bobot polong segar per tanaman, jumlah polong per tanaman, tipe tumbuh dan warna polong. Data yang didapat dari pengamatan parameter tersebut digunakan untuk mencari data kajian genetik meliputi heritabilitas, koefisien keragaman dan kemajuan genetik harapan sebagai pertimbangan untuk melakukan seleksi.

### 3.4 Pelaksanaan

#### 3.4.1 Penyiapan Bahan Tanam

Kegiatan awal sebelum budidaya dilakukan ialah pemilihan benih. Benih yang digunakan dalam penelitian ini ialah benih  $F_2$ . Benih dipilih berasal dari individu-individu terbaik tanaman  $F_2$  dengan kriteria polong kuning dan daya hasil tinggi ( $\geq 300$  g per tanaman). Benih dipilih berdasarkan syarat kelayakan yaitu penampilan visual benih tidak keriput atau cacat, tidak tercampur dengan benih dari varietas atau kultivar lain dan bebas dari hama serta penyakit.

#### 3.4.2 Penyiapan Lahan

Lahan diolah menggunakan cangkul dengan kedalaman olah tanah 20-30 cm. Saat pengolahan, tanah juga diberikan pupuk kandang sapi 5 ton  $ha^{-1}$  hingga dan dioalah hingga tercampur rata dengan tanah. Lahan yang digunakan untuk budidaya buncis dipersiapkan dalam bentuk bedengan. Luas lahan yang digunakan pada penelitian yaitu 39,5 m x 9,5 m terbagi dalam 26 bedengan. Parit yang digunakan untuk irigasi dan drainase memiliki lebar 50 cm. Bedengan ditutup dengan mulsa plastik hitam perak untuk mencegah berkembangbiaknya gulma dan menjaga kelembaban tanah.

### 3.4.3 Penanaman

Benih ditanam dalam tanah pada kedalaman  $\pm 2$  cm. Jarak tanam antar lubang tanam yaitu 40 cm x 70 cm. Benih buncis ditanam dalam lubang yang tersedia sebanyak 2-3 biji tiap lubang tanam tergantung benih yang tersedia. Ketika tumbuh hanya disisakan satu tanaman tiap lubang tanam. Setiap famili F<sub>3</sub> ditanam sebanyak 40 tanaman dalam satu bedengan. Saat penanaman benih juga dilakukan pemberian furadan 2 g tiap lubang tanam sebagai tindakan preventif terhadap serangan serangga dan nematoda dalam tanah.

### 3.4.4 Pemeliharaan

#### 3.4.4.1 Penjarangan dan penyulaman

Penjarangan dilakukan saat tanaman berumur 14 hst atau saat tanaman memiliki tinggi 14-16 cm. Penjarangan dilakukan dengan cara memotong tanaman dan menyisahkan satu tanaman terbaik dalam satu lubang tanam. Penyulaman dilakukan dengan cara memindahkan tanaman yang dalam satu lubang tanam tumbuh lebih dari satu ke lubang tanam yang tidak tumbuh tanamannya. Kriteria pemilihan tanaman didasarkan pada batang yang tumbuh baik dan tanaman sehat.

#### 3.4.4.2 Pemupukan

Pemupukan dilakukan empat kali, pemupukan pertama merupakan pemupukan dasar yang diberikan tujuh hari sebelum tanam benih. Pupuk yang diberikan berupa SP-36 dengan dosis 115 g per bedengan dengan cara disebar pada garis lubang tanam. Kemudian dilakukan pemupukan lanjutan pada 21, 33, 47 hst menggunakan pupuk majemuk NPK dengan dosis 6 g per tanaman. Cara pemupukannya yaitu memasukkan pupuk ke dalam tanah 5 cm dari lubang tanam buncis.

#### 3.4.4.3 Penyiangan dan penyemprotan

Gulma yang ditemukan pada sekitar lubang tanam, dilakukan penyiangan secara manual dengan cara dicabut menggunakan tangan dan dibuang keluar lahan.

Pengendalian hama/penyakit dilakukan dengan memperhatikan besarnya intensitas serangan. Pada intensitas kecil, pengendalian dilakukan secara manual yaitu mengambil dan membuang hama dari



tanaman dan memotong bagian tanaman yang terserang penyakit, baik itu polong atau daun. Pada serangan intensitas besar, pengendalian hama/penyakit dilakukan secara intensif. Hal ini dikarenakan waktu tanam pada musim hujan. Pada musim hujan perkembangan penyakit lebih cepat. Pestisida yang digunakan berspektrum sempit. Pestisida yang digunakan terdiri dari fungisida berbahan aktif karbendazim 50 % dan propineb 70% serta insektisida berbahan aktif difenokonazol 150 g/L. Penyemprotan dilakukan pada 27, 30, 35, 44, 49, 59 hst.

#### 3.4.4.4 Pengairan

Pengairan dilakukan agar tanaman tidak layu akibat kekeringan. Pengairan dilakukan dengan sistem penggenangan. Air dialirkan melalui parit. Pengairan dilakukan dengan memperhatikan kondisi lapang. Penanaman memasuki musim penghujan. Air pada lokasi penanaman tercukupi sehingga tidak perlu dilakukan pengirigasian secara manual.

#### 3.4.5 Panen

Polong buncis dipanen pertama saat tanaman berumur 50 hst. Panen berikutnya dilakukan dalam rentang waktu 2-5 hari sekali. Ciri-ciri polong buncis yang siap dipanen yaitu telah mencapai ukuran maksimal atau kurang lebih 12-14 hari setelah keluar bunga mekar, rontoknya bekas mahkota bunga yang sudah mengering dan polong mudah untuk dipatahkan. Pemanenan dilakukan secara manual dengan menggunakan tangan. Pemanenan dilakukan 3-4 kali, setiap kali panen diambil 2-3 polong dalam satu tanaman, sisanya dibiarkan tua dan mengering di pohon untuk diambil bijinya.

#### 3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada masing-masing individu tanaman pada karakter kualitatif dan kuantitatif. Variabel pengamatan karakter kuantitatif meliputi:

1. Umur awal berbunga (hst); dihitung pada saat tanaman muncul bunga dan masih dalam keadaan kuncup.
2. Umur awal panen (hst); dihitung pada saat panen polong segar pertama kali.
3. Jumlah polong per tanaman; dihitung jumlah polong tiap tanaman, baik polong berisi maupun polong tidak berisi.

4. Panjang polong (cm); diukur dari pangkal sampai ujung polong buncis.
5. Diameter polong (cm); diukur lebar polong dengan menggunakan jangka sorong.
6. Bobot segar per polong (g); dihitung dengan cara membagi bobot total polong segar dengan banyak polong.
7. Bobot polong segar per tanaman (g); dihitung dengan cara mengalikan bobot segar per polong dengan jumlah polong dalam satu tanaman.

Variabel pengamatan karakter kualitatif meliputi:

1. Tipe tumbuh; pengamatan dilakukan ketika tanaman telah memasuki fase vegetatif berdasarkan tipe tumbuh tanaman buncis.
2. Warna polong; pengamatan dilakukan secara visual dan pencatatan setiap warna polong yang ditampilkan dari masing-masing tanaman.

### 3.6 Analisis Data

#### 3.6.1 Heritabilitas

Nilai duga heritabilitas dalam arti luas dihitung dengan menggunakan estimasi tetua sebagai ragam lingkungan. Saat ini penelitian telah sampai pada generasi  $F_3$ . Secara umum nilai duga heritabilitas:

$$h^2_{bs} = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_p} = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_g + \sigma^2_e}$$

$$\sigma^2_p = \sigma^2_{F3}$$

$$\sigma^2_e = \text{rata-rata } \sigma^2_e \text{ tetua}$$

$$\sigma^2_g = \sigma^2_{F3} - \text{rata-rata } \sigma^2_e \text{ tetua}$$

Menurut Barmawi, Yushardi dan Sa'diyah (2013) nilai heritabilitas dikelaskan sebagai berikut.

$$\text{Rendah} \quad : h^2_{bs} \leq 0,2$$

$$\text{Sedang} \quad : 0,2 < h^2_{bs} \leq 0,5$$

$$\text{Tinggi} \quad : h^2_{bs} > 0,5$$



### 3.6.2 Koefisien Keragaman

Koefisien keragaman terbagi menjadi dua yaitu koefisien keragaman genotip dan fenotip. Koefisien keragaman menunjukkan tingkat keragaman baik itu genotip atau fenotip dalam suatu populasi. Apabila nilai koefisien keragaman tinggi maka tingkat keragaman dalam populasi tinggi dan sebaliknya. Koefisien keragaman dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$KK = \frac{S}{\bar{x}} \times 100\%$$

$$\sigma^2_p = \frac{\sum x^2 - (\sum x)^2/n}{n-1}, \quad S = \sqrt{\sigma^2_p}$$

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

Keterangan:

- KK : koefisien keragaman
- S<sup>2</sup> : ragam
- $\bar{x}$  : nilai suatu karakter tanaman
- n : banyak data

Menurut Moedjiono dan Mejaya (1994, *dalam* Rahmannisa, Waluyo dan Karuniawan, 2011) kriteria persentase koefisien keragaman sebagai berikut.

- Rendah : (0%-25%)
- Agak rendah : (25,1%-50%)
- Sedang : (50,1%-75%)
- Tinggi : (75,1%-100%)

### 3.6.3 Kemajuan Genetik Harapan

Nilai harapan kemajuan genetik perlu diketahui guna menduga seberapa besar pertambahan nilai sifat tertentu akibat seleksi dari nilai rata-rata populasi. Menurut Syukur *et al.* (2012) nilai harapan kemajuan genetik dapat diketahui dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\text{KGH} = i \cdot h_{bs}^2 \cdot \sigma_p \quad \% \text{KGH} = \frac{\text{KGH}}{\bar{x}} \times 100\%$$

Keterangan:

KGH : kemajuan genetik harapan yang diperoleh sehubungan dengan pemakaian metode seleksi tertentu

$\bar{x}$  : nilai rata-rata suatu karakter

$i$  : intensitas seleksi

$h_{bs}^2$  : nilai heritabilitas

$\sigma_p$  : simpangan baku fenotip

Menurut Nasir (1999 *dalam* Susiana, 2006) kriteria persentase kemajuan genetik harapan sebagai berikut.

Rendah :  $(0\% < \text{KGH} \leq 3,3\%)$

Agak rendah :  $(3,4\% < \text{KGH} \leq 6,6\%)$

Sedang :  $(6,7\% < \text{KGH} \leq 10\%)$

Tinggi :  $(\text{KGH} > 10\%)$

