

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Kedelai

#### 2.1.1 Sejarah tanaman kedelai

Sekitar Abad ke-11 SM, kedelai berasal dari suatu domestikasi di pertengahan sebelah timur Cina bagian utara, kemudian kedelai tersebut tersebar ke Mancuria, Korea, Jepang, dan Rusiaber. Kedelai tercatat pada pustaka-pustaka Jepang sekitar tahun 712 Masehi. Tanaman ini dimasukkan ke Korea Utara antara tahun 30 SM dan tahun 70 Masehi. Pada tahun 1765, Samuel Bower memasukkan kedelai ke Amerika Serikat dari Cina. Setelah dari Cina, Jepang, dan Korea lalu diintroduksi lagi ke sebagian besar negara di Asia Selatan dan Asia Tenggara melalui Jalur Sutra (Maesen dan Sadikin, 1993 dalam Samosir, 2011). Kedelai di Indonesia mulai dibudidayakan pada abad ke-17 sebagai tanaman makanan dan pupuk hijau. Kedelai sampai saat ini banyak ditanam di dataran rendah yang tidak banyak mengandung air, seperti di pesisir Utara Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, Sulawesi Utara (Gorontalo), Lampung, Sumatera Selatan dan Bali (Prihatman, 2000).

Menurut Padjar (2010), kedelai yang dibudidayakan sebenarnya terdiri atas paling tidak dua spesies yaitu *Glycine max* (disebut kedelai putih, yang bijinya bisa berwarna kuning, agak putih, atau hijau) dan *Glycine soja* (kedelai hitam, berbiji

hitam). *Glycine max* merupakan tanaman asli daerah Asia subtropik seperti RRC dan Jepang selatan, sementara *Glycine soja* merupakan tanaman asli Asia tropis di Asia Tenggara.

### 2.1.2 Taksonomi tanaman kedelai

Klasifikasi tanaman kedelai Gembong (2005) adalah sebagai berikut :

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Klas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Sub klas	: <i>Archihlahmydae</i>
Ordo	: <i>Rosales</i>
Sub ordo	: <i>Leguminosineae</i>
Famili	: <i>Leguminoseae</i>
Sub famili	: <i>Papiolionaceae</i>
Genus	: <i>Glycine</i>
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L.) Merrill.

### 2.1.3 Morfologi tanaman kedelai

Tanaman kedelai umumnya tumbuh tegak, berbentuk semak, dan merupakan tanaman semusim. Morfologi tanaman kedelai didukung oleh komponen utamanya, yaitu akar, daun, batang, polong, dan biji sehingga pertumbuhannya bisa optimal (Padjar, 2010).

Tanaman kedelai terdiri dari dua organ yaitu organ vegetatif dan organ generatif. Organ vegetatif meliputi akar, batang, dan daun yang berfungsi sebagai alat pengambil, pengangkut, pengedar, dan penyimpan makanan. Organ generatif meliputi bunga, buah, dan biji yang fungsinya sebagai alat perkembangbiakan (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

#### a. Akar

Sistem perakaran kedelai adalah akar tunggang yang memiliki akar utama dan akar cabang. Pada perakaran kedelai, selain berfungsi sebagai penyerap unsur hara dan penyangga tanaman, juga merupakan tempat terbentuknya bintil atau nodul akar yang berfungsi sebagai bakteri *Rhizobium* (Rahman dan Tambas, 1986). Sistem perakaran terdiri dari akar lateral yang berkembang 10 - 15 cm di atas akar tunggang. Pada berbagai kondisi, sistem perakaran terletak 15 cm di atas akar tunggang, tetap berfungsi mengabsorpsi dan mendukung kehidupan tanaman (Adie dan Krisnawati, 2007).

Akar tunggang kedelai dapat tumbuh hingga kedalaman 2 meter pada kondisi yang sangat optimal. Beberapa faktor yang mempengaruhi perkembangan akar tanaman kedelai seperti penyiapan lahan, tekstur tanah, kondisi fisik, dan kimia tanah, serta kadar air tanah. Apabila salah satu dari sistem perakaran tanaman kedelai terdapat interaksi (bersimbiosis) dengan bakteri nodul akar (*Rhizobium japonicum*) akan menyebabkan terbentuknya bintil akar. Bintil akar sangat berperan dalam proses fiksasi  $N_2$  yang sangat dibutuhkan tanaman kedelai untuk kelanjutan pertumbuhannya (Adisarwanto, 2008).

#### b. Batang

Menurut Adie dan Krisnawati (2007), batang tanaman kedelai berasal dari poros embrio yang terdapat pada biji masak. Hipokotil merupakan bagian terpenting pada poros embrio, yang berbatasan dengan bagian ujung bawah permulaan akar yang menyusun bagian kecil dari poros bakal akar hipokotil. Bagian atas poros

embrio berakhir pada epikotil yang terdiri dari dua daun sederhana, yaitu primordial daun bertiga pertama dan ujung batang.

Tanaman kedelai memiliki dua tipe pertumbuhan batang, yaitu determinit dan indetermit. Batang pada tanaman kedelai ada yang bercabang dan ada pula yang tidak bercabang, tergantung dari karakter varietas kedelai. Cabang tanaman kedelai umumnya berjumlah antara 1–5 cabang. Jumlah buku pada batang akan bertambah sesuai pertumbuhan umur tanaman, tetapi pada kondisi normal jumlah buku berkisar antara 15–20 buku dengan jarak antarbuku berkisar antara 2 – 9 cm. (Adisarwanto, 2008).

#### c. Daun

Pada tanaman kedelai letak daunnya berselang-seling, beranak daun tiga (tripoliat), licin atau berbulu, tangkai daun panjang terutama untuk daun-daun yang berada dibagian bawah. Anak daun berbentuk bundar telur sampai lanset dengan ukuran (3-10) cm x (2-6) cm, pinggirannya rata, pangkal membulat, ujungnya lancip sampai tumpul (Somaatmadja, 1993 dikutip Pakpahan, 2009).

Menurut Soemaatmadja *et al.*, (1999), terdapat empat tipe daun yang berbeda yaitu kotiledon atau daun biji, daun primer sederhana, daun bertiga, dan daun profila. Daun primer sederhana berbentuk telur (oval) berupa daun tunggal (unifoliat) dan bertangkai sepanjang 1-2 cm, terletak berseberangan pada buku pertama di atas kotiledon. Daun-daun berikutnya daun bertiga (trifoliat), namun adakalanya terbentuk daun berempat atau daun berlima.

Daun kedelai banyak variasinya seperti berdaun lebar (*broad leaf*) dan berdaun sempit (*narrow leaf*). Di Indonesia, kedelai berdaun sempit lebih banyak di tanam oleh petani dibandingkan dengan kedelai berdaun lebar. Dari aspek penyerapan sinar matahari, tanaman kedelai yang daunnya berukuran lebar dapat menyerap lebih banyak sinar matahari daripada kedelai berdaun sempit. Akan tetapi, keunggulan tanaman kedelai berdaun sempit adalah sinar matahari akan lebih mudah menerobos di antara kanopi daun sehingga memacu pembentukan bunga (Adisarwanto, 2008).

#### d. Bunga

Pembungaannya berbentuk tandan aksilar atau terminal, berisi 3-30 kuntum bunga, ukuran bunganya kecil, berbentuk kupu-kupu, lembayung atau putih, daun kelopaknya berbentuk tabung, dengan dua cuping atas dan tiga cuping bawah yang berlainan, benang sari umumnya memiliki sepuluh helai, tangkai putiknya melengkung, dan berisi kepala putik yang berbentuk bonggol (Somaatmadja, 1993 dikutip Pakpahan, 2009).

Menurut Adisarwanto (2008), bunga kedelai termasuk sempurna karena pada setiap bunga memiliki alat reproduksi jantan dan betina. Penyerbukan bunga terjadi pada saat bunga masih tertutup sehingga kemungkinan penyerbukan silang sangat kecil, yaitu hanya 0,1%. Warna bunga kedelai ada yang ungu dan putih. Potensi jumlah bunga yang terbentuk bervariasi, tergantung dari varietas kedelai, tetapi umumnya berkisar 40 – 200 bunga pertanaman. Menurut Suprpto (2001), bunga terletak pada ruas-ruas batang dan cabang. Tidak semua bunga dapat menjadi polong walaupun telah terjadi penyerbukan secara sempurna.

Kedelai termasuk ke dalam tanaman menyerbuk sendiri karena penyerbukan telah terjadi sebelum bunga mekar (*kleistogami*). Pada saat melakukan persilangan (*hibridisasi*), mahkota daun dan benang sari dibuang atau dikastrasi, hanya putiknya saja yang ditinggalkan. Jika mahkota dan benang sari tidak dibuang maka akan tercampur benang sari dari tanaman lain sehingga proses persilangan tidak berjalan dengan sempurna (AAK, 1989).

#### e. Polong

Menurut Cahtono (2007), buah atau polong kedelai berbentuk pipih dan lebar yang panjangnya 5 cm, warna polong kedelai bervariasi, bergantung pada varietasnya. Warna polong kedelai mulai dari coklat muda, coklat, coklat kehitaman, putih dan kuning kecokelatan (warna jerami). Disamping itu permukaan polong mempunyai struktur bulu yang beragam, warna bulu polong juga bervariasi, bergantung pada varietasnya.

Banyaknya polong tergantung jenisnya, terdapat jenis kedelai yang menghasilkan banyak polong, ada pula yang sedikit. Berat masing-masing biji pun berbeda-beda, ada yang bisa mencapai berat 50-500 gram per 100 butir biji (Andrianto dan Indarto, 2004). Di lapangan sering didapati polong yang tidak sempurna, polong dan biji atau polong terbentuk ditentukan oleh faktor pembungaan dan lingkungan yang mendukung pada saat pengisian polong. Gangguan selama masa pembungaan akan mengurangi pembentukan polong. jumlah polong, jumlah biji, bobot 100 biji dan kepadatan populasi besar pengaruhnya dalam menentukan hasil kedelai persatuan luas (Soemaatmadja, 1993 dalam Pakpahan, 2009).

#### f. Biji

Kedelai memiliki warna biji yang berbeda-beda. Perbedaan warna biji dapat dilihat pada belahan biji ataupun pada selaput biji, biasanya kuning atau hijau transparan (tembus cahaya). Biji juga ada yang berwarna gelap kecoklat-coklatan sampai hitam, atau berbintik-bintik (Andrianto dan Indarto, 2004). Biji berkembang dalam waktu yang lama beberapa hari setelah pembuahan. Perpanjangan dimulai sekitar 5 hari dan panjang maksimum didapatkan setelah 15 – 20 hari. Pembelahan sel pada kotiledon terjadi dua minggu setelah pembuahan. Perkembangan kotiledon yang cepat ditandai dengan akumulasi berat protein dan lemak (Shibels *et al.*, 1975).

#### 2.1.4 Syarat tumbuh tanaman kedelai

Kedelai merupakan tanaman hari pendek, yakni tidak akan berbunga bila lama penyinaran (panjang hari) melampaui batas kritis. Setiap varietas mempunyai panjang hari kritis. Apabila lama penyinaran kurang dari batas kritik, maka kedelai akan berbunga. Lama penyinaran 12 jam, hampir semua varietas kedelai dapat berbunga dan tergantung dari varietasnya, umumnya berbunga beragam dari 20 hingga 60 hari setelah tanam (Somaatmadja *et al.*, 1985). Pertumbuhan optimum tercapai pada suhu 20-25<sup>0</sup>C. Suhu 12-20<sup>0</sup>C adalah suhu yang sesuai bagi sebagian besar proses pertumbuhan tanaman, tetapi proses perkecambahan benih dan pemunculan biji ini dapat ditunda. Pada suhu yang lebih tinggi dari 30<sup>0</sup>C, fotorespirasi cenderung mengurangi hasil fotosintesis (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Tingkat keasaman (pH) tanah: 6,0-6,8 merupakan keadaan optimal untuk pertumbuhan kedelai. Pada dasarnya kedelai menghendaki kondisi tanah yang tidak terlalu basah, tetapi air tetap tersedia. Tanah-tanah yang cocok yaitu: alluvial, regosol, grumosol, latosol dan andosol. Pada tanah-tanah podsolik merah kuning dan tanah yang mengandung banyak pasir kwarsa, pertumbuhan kedelai kurang baik, kecuali bila diberi tambahan pupuk organik atau kompos dalam jumlah cukup (Pakpahan, 2009).

## **2.2 Soybean Mosaic Virus**

### *2.2.1 Karakteristik SMV*

Penyakit mosaik kedelai merupakan penyakit penting pada tanaman yang hingga kini belum ditemukan metode pengendalian yang memadai. SMV tersebut dapat bertahan hidup bertahun-tahun dalam sisa tanaman yang mudah terinfeksi atau di dalam tanah, mudah menular, dan sulit dikendalikan (Agrios, 1988 dalam Agung *et al.*, 2004).

SMV adalah anggota dari genus *Potyvirus* dalam keluarga *Potyviridae*. Penyakit mosaik kedelai yang disebabkan oleh SMV pertama kali didokumentasikan di USA pada tahun 1915 oleh Clinton (1916) dan pada tahun 1921 penamaan virus ini berasal dari Gardner dan Kendrick (Hill, 1999 dalam Maryenti, 2014). Genus *Potyvirus* termasuk dalam famili *Potyviridae* yang mempunyai anggota paling banyak di antara virus-virus tumbuhan. Genus *Potyvirus* mempunyai partikel berbentuk batang lentur berukuran 15-20 x 720 nm dan mengandung genom monopartit berupa RNA (*ribonucleic acid*) untai tunggal yang terdiri atas 9830 nukleotida (Nicolas and Laliberte, 1992 dalam Pramarta, 2014).



Anggota dari genus *potyvirus* biasanya memiliki selubung protein yang berfungsi untuk penularan melalui kutu daun, pergerakan virus dari sel ke sel, dan pergerakan virus secara sistemik, pembentukan selubung virus, dan replikasi virus. Selubung protein mempunyai peranan penting dalam hal penyebaran virus, sehingga informasi mengenai tingkat keragaman selubung protein penting untuk diketahui (Urcuqui-Inchima *et al.*, 2001 dikutip Pramarta, 2014).

### 2.2.2 Penularan SMV

Menurut Saleh (2007), infeksi virus pada umumnya bersifat sistemik, bergerak dari sel ke sel melalui plasmodesmata dan secara pasif bersama asimilat melalui jaringan pembuluh. Hal ini berarti bahwa virus tersebar ke seluruh jaringan tanaman yang sakit, termasuk bagian-bagian generatif tanaman yang berperan dalam pembentukan biji. Infeksi virus pada tanaman akan terjadi apabila virus melalui berbagai cara seperti pelukaan halus, adanya serangga vektor yang masuk ke dalam sel dan mampu melakukan perbanyakan (multiplikasi). Multiplikasi RNA/DNA dan mantel proteinnya terjadi secara terpisah yang pada akhirnya akan bersatu membentuk partikel virus baru. Multiplikasi virus pada umumnya terjadi dalam jaringan-jaringan muda yang aktif melakukan metabolisme. Infeksi virus secara sistemik memungkinkan masuknya virus ke dalam biji yang terjadi melalui infeksi sel telur (ovum) maupun tepung sari.

Selain penularan melalui pelukaan dan serangga vektor, penularan virus mosaik kedelai (SMV) dapat terjadi melalui benih yang terinfeksi. Penularan virus melalui biji terbukti memegang peranan penting dalam penyebarluasan dan perkembangan epidemi penyakit virus pada tanaman kacang-kacangan. Dalam

benih terinfeksi, virus terdapat di dalam jaringan kulit biji atau embrio (kotiledon dan lembaga) (Saleh, 2007). Benih terinfeksi SMV berperan sebagai sumber inokulum (*primary source of infection*). Sumber inokulum ini mempunyai peranan dalam penularan dan penyebaran penyakit oleh serangga vektor di lapangan. Infeksi virus pada biji dapat menyebabkan viabilitas atau daya tumbuh benih rendah. Virus ini akan aktif setelah benih disemaikan dan menyebabkan tanaman terinfeksi. Infeksi SMV pada awal pertumbuhan akan menghasilkan produktivitas yang semakin rendah (Andyanie, 2012).

### 2.2.3 Gejala Penyakit Mosaik Kedelai

*Soybean Mosaic Virus* (SMV) merupakan virus yang menyerang kedelai, penyebab penyakit mosaik (*crinkle*). Menurut Nurhayati (2012), dari serangan SMV terdapat juga gejala dalam yang meliputi perubahan-perubahan yang dapat terjadi dalam jaringan tanaman yang terinfeksi virus seperti distorsi ataupun nekrosis pada jaringan floem, degenerasi jaringan floem sampai adanya inklusi intraselular atau inklusi body. Perubahan-perubahan ini mungkin sejalan dengan timbulnya gejala luar yang merupakan akibat dari perubahan-perubahan fungsi fisiologis di dalam tubuh tanaman inang. Munculnya, gejala-gejala luar adalah sebagai akibat terjadinya gangguan dari diferensiasi sel dalam jaringan tanaman.

Gejala lain dari bibit yang memperlihatkan gejala tumbuh tinggi dan kurus. Daun keriput, dan melengkung ke bawah daun permukaannya tidak rata, mengecil dengan gambaran mosaik, menggulung ke arah dalam, dan klorosis dialami tepi daun, tulang daun menguning dan cepat rontok, terkadang disertai ukuran

tanaman menjadi kerdil. Gejala mosaik pada daun dan gejala burik pada biji kerdil dan akhirnya mati (Agung *et al.*, 2004 dan Andayanie, 2012).

Tanaman sakit membentuk polong kecil, rata, kurang berbulu, dan lebih melengkung. Biji lebih kecil dari biasanya dan daya kecaambah menurun. Sebagian dari biji tanaman sakit berbercak-bercak coklat, tetapi tergantung dari kultivar kedelai, strain virus, dan umur tanaman pada waktu terjadi (Semangun, 1991).

#### 2.2.4 Pengendalian SMV

Untuk mengurangi kemungkinan infeksi virus *soybean mosaic virus* (SMV) disarankan untuk tidak menggunakan benih kedelai yang kulit bijinya lorek atau belang coklat. Demikian juga untuk mengurangi infeksi jamur *C. kikuchii*, tidak menggunakan benih dengan kulit biji berwarna ungu (Saleh, 1998). Menanam varietas kedelai yang tahan infeksi virus atau meskipun terinfeksi virus tidak ditularkan lewat biji juga merupakan cara untuk menghasilkan benih kedelai yang bebas virus (Saleh, 2007). Uji kesehatan benih sebelum ditanam dapat lebih memastikan keberadaan patogen di dalam benih yang akan ditanam. Untuk patogen virus, uji kesehatan benih secara cepat dengan metode serologi sering berhadapan dengan keterbatasan fasilitas laboratorium sehingga sulit dilaksanakan (Saleh, 1996).

Perlakuan benih dengan fungisida (*seed treatment*), perawatan air panas (*hot water treatment*) pada suhu 50°C dapat digunakan untuk mencegah penyakit tular benih yang disebabkan oleh jamur dan bakteri. Pengendalian penyakit lainnya seperti lokasi dan waktu penanaman yang relatif bebas virus atau vektor yaitu

mengusahakan pertanaman benih kacang-kacangan di lokasi dan waktu yang bebas vektor dan virus sangat dianjurkan, namun sulit dilaksanakan karena virus kacang-kacangan (misal SMV, PMoV, dan PStV) mempunyai kisaran tanaman inang yang luas. Pertanaman untuk benih kacang-kacangan di tengah areal persawahan atau di perkebunan muda merupakan pendekatan untuk mendapat areal yang terisolasi. Penelitian sebelumnya Baker pada tahun 1990, melaporkan bahwa intensitas penularan virus pada kacang-kacangan yang diusahakan secara terus-menerus di kebun percobaan dan kebun Balai Benih pada umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan di lahan petani dimana mereka melakukan pergiliran tanaman dengan tanaman nonkacang-kacangan (Saleh, 2007). Pengendalian vektor secara kimia menggunakan pestisida atau minyak. Secara non kimia dengan cara barrier tanaman, penggunaan mulsa, dan perangkap serangga. Kemudian penghilangan atau eliminasi sumber inokulum dengan pencabutan dan pemusnahan tanaman terinfeksi serta pemberantasan gulma dan inang alternatif (Nurhayati, 2012).

### **2.3 Heritabilitas**

Beberapa parameter genetik yang dapat digunakan sebagai pertimbangan agar seleksi menjadi efektif seperti nilai keragaman genetik, heritabilitas, pola segregasi, jumlah gen, dan aksi gen pengendali karakter (Barmawi, 2007). Menurut Fehr (1987) menyebutkan bahwa heritabilitas adalah salah satu alat ukur dalam sistem seleksi yang efisien yang dapat menggambarkan efektivitas seleksi genotipe berdasarkan penampilan fenotipenya. Korelasi antar karakter fenotipe diperlukan dalam seleksi tanaman, untuk mengetahui karakter yang dapat

dijadikan petunjuk seleksi terhadap produktivitas yang tinggi. Program pemuliaan dilakukan untuk pembentukan varietas kedelai unggul yang tahan terhadap suatu penyakit dan salah satu kegiatannya adalah seleksi. Oleh karena itu, untuk mendapatkan informasi tentang ketahanan varietas kedelai terhadap penyakit, seleksi yang dilakukan haruslah efektif.

Maka perlu pendugaan nilai heritabilitas karakter ketahanan terhadap penyakit SMV pada tanaman kedelai. Menurut Aryana (2012), menyatakan bila tingkat keragaman genetik sempit maka hal ini menunjukkan bahwa individu dalam populasi tersebut relatif seragam. Dengan demikian seleksi untuk perbaikan sifat menjadi kurang efektif. Sebaliknya, makin luas keragaman genetik, semakin besar pula peluang untuk keberhasilan seleksi dalam meningkatkan frekuensi gen yang diinginkan. Dengan kata lain, kesempatan untuk mendapatkan genotipe yang lebih baik melalui seleksi semakin besar.

Keragaman genetik yang luas atau besar maka nilai heritabilitas juga tinggi. Heritabilitas menentukan kemajuan seleksi, selain itu heritabilitas juga digunakan sebagai langkah awal pada pekerjaan seleksi terhadap populasi yang bersegregasi. Populasi tanaman dengan sifat-sifat heritabilitas tinggi memungkinkan dilakukan seleksi, semakin besar nilai heritabilitas makin besar kemajuan seleksi yang diraihinya dan makin cepat varietas unggul dilepas. Sebaliknya semakin rendah nilai heritabilitas arti sempit makin kecil kemajuan seleksi diperoleh dan semakin lama varietas unggul baru diperoleh (Dahlan dan Slamet, 1992 dalam Aryana, 2012; Arifin, 2011). Nilai heritabilitas tinggi menunjukkan bahwa faktor genetik relatif lebih berperan dibandingkan faktor lingkungan. Sifat yang mempunyai

heritabilitas tinggi maka sifat tersebut akan mudah diwariskan pada keturunan berikutnya (Alnopri, 2004).

Nilai heritabilitas secara teoritis berkisar dari 0 sampai 1. Nilai 0 ialah bila seluruh variasi yang terjadi disebabkan oleh faktor lingkungan, sedangkan nilai satu bila seluruh variasi disebabkan oleh faktor genetik. Dengan demikian nilai heritabilitas akan terletak antara kedua nilai ekstrim tersebut (Welsh, 2005 dalam Batubara, 2011).

Besarnya nilai duga heritabilitas dari suatu karakter dipengaruhi oleh beberapa hal seperti karakter populasi, sampel genotipe yang dievaluasi, metode perhitungan, keluasan evaluasi genotipe, katidakseimbangan pautan, dan pelaksanaan percobaan (Rachmadi, 2000). Menurut Mangoendidjojo (2003), menyatakan bahwa heritabilitas dapat diduga dengan menggunakan cara antara lain dengan perhitungan varian keturunan dan perhitungan komponen varian dari analisis varian.

## **2.4 Korelasi**

Korelasi sangat memerlukan informasi mengenai hubungan antarkarakter, pengaruh langsung atau tidak langsung antarkarakter yang akan dijadikan sebagai kriteria seleksi. Korelasi antarkarakter yang diamati diduga berdasarkan koefisien korelasi karena koefisien tersebut merupakan ukuran keeratan hubungan antar karakter yang dianalisis. Korelasi dapat digunakan untuk mengetahui respons berkorelasi dalam seleksi tidak langsung untuk karakter yang sulit diamati. Oleh karena itu, memperbaiki karakter yang susah diamati kita dapat menyeleksi karakter lain yang mudah diamati (Bakhtiar, 2010).

Analisis korelasi berkenaan dengan upaya mempelajari keeratan hubungan antar variabel. Dengan demikian dalam analisis korelasi tidak diperlukan pembeda antara variabel tergantung dan variabel bebas. Sehingga analisis korelasi dapat dipergunakan untuk menentukan besarnya keeratan hubungan antara (a) variabel tergantung dengan variabel tergantung, (b) variabel tergantung dengan variabel bebas, dan (c) variabel bebas dengan variabel bebas (Solimun, 2001 dikutip Arifin, 2011).

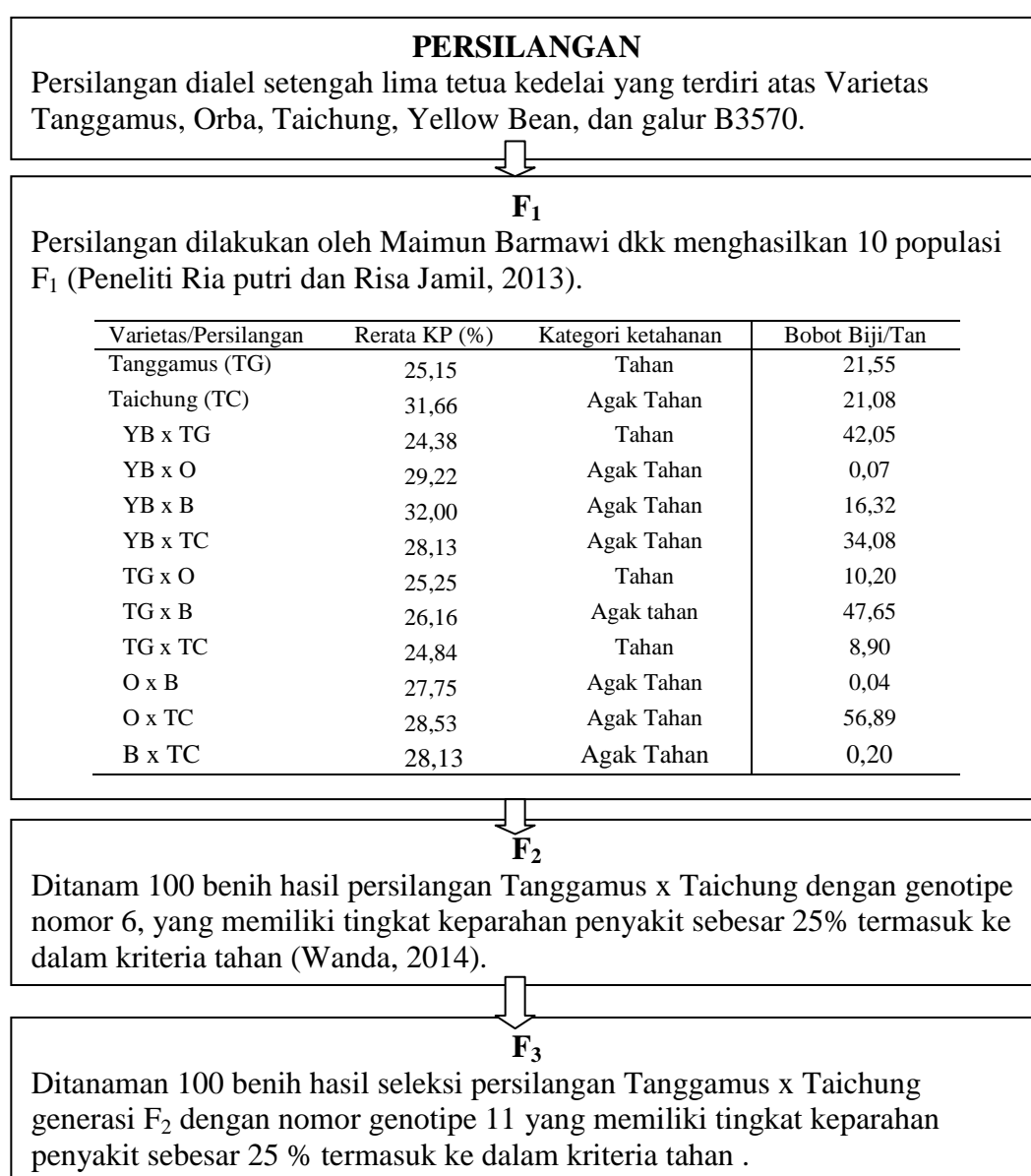
Beberapa jenis korelasi antar sifat tanaman dikelompokkan berdasarkan pengaruh bentuknya, yaitu : 1) korelasi genetik atau korelasi genotipe adalah korelasi antar sifat yang hanya ditimbulkan oleh komponen faktor genetik total, 2) korelasi additif adalah korelasi antar sifat yang hanya ditimbulkan oleh faktor genetik additif, 3) korelasi fenotipe adalah korelasi dua karakter tanaman yang ditimbulkan oleh pengaruh faktor genetik, lingkungan, dan interaksinya, 4) korelasi lingkungan adalah korelasi antara dua sifat pada suatu tanaman karena adanya perubahan lingkungan (Soemartono *et al.* 1992 dikutip Arifin, 2011 ; Rachmadi, 2000).

Penaksiran keeratan hubungan antar sifat menurut Solimun (2001) dalam Arifin (2011), dinyatakan dalam koefisien korelasi, yang dilambangkan dengan  $\rho$  (dibaca rho, untuk populasi) dan  $r$  (untuk sampel). Besarnya koefisien korelasi berkisar antara  $-1$  sampai  $+1$ , atau dapat ditulis dengan  $-1 \leq r \leq +1$ . Terjadi hubungan yang erat positif, jika  $r$  mendekati  $+1$  dan erat jika  $r$  mendekati  $-1$ , dikatakan tidak ada hubungan jika  $r$  mendekati  $0$  (nol). Menurut Pakpahan (2009), tanda plus dan minus memberi arti arah dua hubungan dari koefisien korelasi, plus berarti adanya

hubungan positif yang berarti adanya kalau satu variabel naik maka variabel lainnya juga naik, sedang hubungan negatif berarti kalau yang satu naik variabel lainnya turun.

## 2.5 Silsilah

Silsilah tanaman kedelai generasi  $F_3$  persilangan Tanggamus dengan Taichung sebagai berikut:



Gambar 1. Skema silsilah generasi  $F_3$  persilangan Tanggamus x Taichung