II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kedelai

2.1.1 *Klasifikasi tanaman kedelai*

Kedelai merupakan tanaman pangan berupa semak yang tumbuh tegak, berasal dari daerah Manshukuo (Cina Utara). Di Indonesia kedelai dibudidayakan mulai abad ke-17 sebagai tanaman pangan dan pupuk hijau. Menurut Shukla dan Misra (1979) dikutip oleh Djuita (2004), tanaman kedelai diklasifikan sebagai berikut

Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledone
Bangsa	: Leguminales
Suku	: Papilionaceae
Marga	: <i>Glycine</i>

2.1.2 *Morfologi tanaman kedelai*

Tanaman kedelai berbatang pendek (30 – 100 cm) memiliki 3 – 6 percabangan dan berbentuk tanaman perdu. Pada pertanaman yang rapat seringkali tidak terbentuk percabangan atau hanya bercabang sedikit. Batang tanaman kedelai berkayu, biasanya kaku dan tahan rebah, kecuali tanaman yang dibudidayakan di musim hujan atau tanaman yang hidup di tempat yang ternaungi (Pitojo, 2003).

Bunga kedelai berbentuk kupu-kupu dengan mahkota bunga terdiri atas dua mahkota yang berukuran besar dan dua mahkota yang berukuran lebih kecil. Tetapi dua mahkota yang lebih kecil tidak pernah mekar sehingga tetap menyelubungi gamet betina dan gamet jantan. Stamen (tangkai anter) menyatu (fusi) membentuk pipa yang ujungnya terpecah kembali untuk tumbuhnya anter yang berjumlah 6 buah. Pipa tangkai stamen ini membungkus stili dan stigma sehingga tidak dapat dipolinsi oleh polen asing (=polen dari tanaman lain). Bagian luar struktur pipa stamen ini masih terbungkus oleh seludang (*sheath*) untuk memberikan perlindungan ekstra terhadap polinasi kros. Pada akhir polinasi dan fertilisasi hanya stigma yang keluar dari bungkus seludang. Tetapi tidak ada satupun struktur gamet jantan maupun betina yang muncul menembus mahkota (Hikam, 2011).

2.1.3 Syarat tumbuh

Pengembangan kedelai dapat dilakukan di lahan sawah maupun di lahan kering, bergantung kepada iklim dan kebutuhan petani setempat. Tanaman kedelai dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah asal drainase (tata air) dan aerasi (tata udara) tanah cukup baik, curah hujan 100 – 400 mm/bulan, suhu udara 23 – 30 °C, kelembaban 60 – 70 %, pH tanah 5,8 – 7, dan ketinggian kurang dari 600 m dpl (Nazar dkk., 2011).

2.1.4 Varietas kedelai

Varietas Wilis memiliki daya hasil tinggi, tetapi rentan terhadap penyakit *Soybean Stunt Virus (SSV)*. Kedelai varietas B3570 tahan terhadap SSV, namun

demikian galur kedelai tersebut mempunyai daya hasil dan kualitas yang rendah (Barmawi, 2007). Menurut Assadi dkk. (2002), galur B3570 merupakan salah satu galur kedelai yang tahan terhadap SSV dan biasanya dijadikan sumber tetua jantan.

2.2 Parameter Genetik Kedelai

2.2.1 Keragaman fenotipe

Penampilan fenotipe suatu tanaman merupakan interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan. Keragaman fenotipe yang tampak dihasilkan oleh perbedaan genotipe dan atau lingkungan tumbuhnya. Keragaman fenotipe yang terjadi merupakan akibat adanya keragaman genotipe dan atau keragaman lingkungan. Keragaman fenotipe mencerminkan keragaman lingkungan (Murti dkk., 2002).

Ragam fenotipe (σ_f^2) suatu sifat tanaman biasanya disusun oleh ragam genotipe (σ_g^2), ragam lingkungan (σ_e^2) dan adakalanya melalui interaksi antara ragam genotipe dan ragam lingkungan (σ_{ge}^2). Ragam fenotipe dapat dituliskan sebagai berikut

$$\sigma_f^2 = \sigma_g^2 + \sigma_e^2 + \sigma_{ge}^2 \text{ (Jambormias, 2004)}$$

2.2.2 Keragaman genotipe

Keragaman atau variabilitas genotipe menunjukkan kriteria keanekaragaman genetik. Seleksi merupakan suatu proses pemuliaan tanaman dan dasar dari seluruh perbaikan tanaman untuk mendapatkan kultivar unggul baru. Variabilitas genotipe yang luas merupakan salah satu syarat efektifnya program seleksi.

Seleksi suatu karakter yang diinginkan akan lebih berarti apabila karakter tersebut mudah diwariskan (Wahyuni, 2004).

Keragaman genotipe tersusun atas keragaman karena pengaruh gen aditif (σ_A^2), pengaruh dominansi (σ_D^2) dan pengaruh interaksi gen (σ_I^2) yang dapat dijabarkan sebagai berikut :

$$\sigma_g^2 = \sigma_A^2 + \sigma_D^2 + \sigma_I^2 \text{ (Jambormias, 2004).}$$

Menurut Gupta dan Singh (1969) dikutip oleh Hakim (2010) genotipe tetua yang digunakan dalam persilangan menentukan tinggi rendahnya keragaman genotipe pada populasi galur hasil persilangan. Karakter yang memiliki keragaman genotipe yang luas akan memiliki keragaman fenotipe yang luas. Namun, karakter yang memiliki keragaman genotipe yang sempit belum tentu memiliki keragaman fenotipe yang sempit (Syukur dkk., 2010).

2.2.3 Heritabilitas

Nilai heritabilitas merupakan pernyataan kuantitatif faktor genetik dibandingkan dengan faktor lingkungan di dalam memberikan pengaruh pada keragaman akhir (fenotipe) suatu karakter (Allard, 1960 dikutip oleh Rizki, 2003).

Pendugaan nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa faktor pengaruh genetik lebih besar terhadap penampilan fenotipe bila dibandingkan dengan lingkungan. Untuk itu informasi sifat tersebut lebih diperankan oleh faktor genetik atau faktor lingkungan, sehingga dapat diketahui sejauh mana sifat tersebut dapat diturunkan pada generasi berikutnya (Sudarmadji dkk., 2007).

Heritabilitas merupakan suatu parameter yang digunakan untuk mengukur kemampuan genotipe suatu populasi tanaman dalam mewariskan karakteristik yang dimiliki. Pendugaan nilai heritabilitas suatu karakter sangat terkait dengan faktor lingkungannya. Faktor genetik tidak akan mengekspresikan karakter yang diwariskan apabila faktor lingkungan tidak mendukung. Sebaliknya, sebesar apapun manipulasi yang dilakukan terhadap faktor lingkungan tidak akan mampu mewariskan suatu karakter yang diinginkan apabila gen pengendali karakter tersebut tidak ada (Rachmadi, 2000).

Teknik pendugaan nilai heritabilitas pada tanaman dapat dikategorikan menjadi tiga yaitu regresi tetua-anak, komponen ragam dan analisis ragam, dan perkiraan ragam yang tidak diwarisi populasi yang secara genetik seragam untuk menduga ragam genotipe totalnya. Pendugaan nilai heritabilitas seringkali menggunakan asumsi efek gen aditif, tidak ada epistasis, dan tidak ada hubungan antara ragam genotipe dan ragam lingkungan (Warner, 1952 dikutip oleh Wibowo, 2002).

Nilai heritabilitas berkisar antara $0 \leq H \leq 100\%$. Menurut Mangoendidjojo (2003) heritabilitas dikatakan:

1. Tinggi apabila nilai $H > 50\%$;
2. Sedang apabila nilai H terletak antara $20 - 50\%$;
3. Rendah apabila nilai $H < 20\%$.

Menurut Rachmadi (2000), besarnya nilai heritabilitas suatu karakter dalam populasi tergantung kepada beberapa hal yaitu

1. Karakteristik populasi

Pendugaan heritabilitas suatu karakter dipengaruhi oleh besarnya nilai varians genotipe yang ada di dalam populasi. Suatu populasi yang berasal dari turunan tetua yang berkerabat jauh akan memberikan harapan varians genotipe yang lebih besar dibandingkan dengan penggunaan tetua yang berkerabat dekat. Jumlah generasi menyerbuk sendiri juga mempengaruhi besarnya nilai varians genotipe dalam populasi.

2. Sampel genotipe yang dievaluasi

Jumlah segregasi gen yang mungkin timbul dalam suatu populasi sangat tergantung kepada konstitusi gen yang mengendalikannya. Konstitusi gen kuantitatif akan memberikan jumlah segregasi yang sangat besar sehingga akan memberikan nilai duga varians genotipe besar yang mengarah kepada diperolehnya pendugaan nilai heritabilitas yang besar. Hal tersebut ada kemungkinan tidak akan tercapai apabila jumlah sampel tanaman yang dievaluasi terbatas, sehingga menyebabkan hilangnya beberapa komponen segregasi gen (segregan) yang terlibat dalam analisis ini.

3. Metode Penghitungan

Pendugaan nilai heritabilitas suatu karakter dapat diperoleh melalui beberapa metode penghitungan yang memberikan nilai pendugaan yang berbeda.

Penggunaan metode disesuaikan dengan karakteristik populasinya, ketersediaan materi genetiknya, atau tujuan pendugaannya.

4. Keluasan evaluasi genotipe

Seleksi di antara genotipe-genotipe tanaman pada suatu spesies didasarkan pada penampilan masing-masing individu tanaman atau terhadap penampilan rata-rata keturunan dari genotipe-genotipe yang dievaluasi dalam satu atau lebih ulangan, lokasi, dan musim.

5. Ketidakseimbangan pautan

Dua alel pada suatu lokus dapat terpaut (*linked*) secara *coupling* (AB/ab) atau secara *repulsion* (Ab/aB). Suatu populasi dikatakan berada dalam ketidakseimbangan pautan apabila frekuensi pautan *coupling* dan *repulsion* tidak seimbang.

6. Pelaksanaan percobaan

Dalam suatu desain percobaan, peranan faktor lingkungan ditunjukkan oleh komponen galat percobaan. Besarnya nilai galat percobaan menyebabkan menurunnya pendugaan varians genotipe suatu karakter. Galat percobaan yang besar, misalnya dapat disebabkan oleh rendahnya tingkat keseragaman lingkungan pengujian dan ketidaktepatan pengukuran yang diamati, atau konstitusi genetik yang masih bersegregasi.