

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* L) merupakan salah satu komoditas pangan penting setelah padi karena banyak dibutuhkan untuk bahan pangan, pakan ternak, dan industri. Sebagai sumber protein nabati yang rendah kolesterol kedelai makin diminati masyarakat Indonesia. Menurut Media Indonesia (2009), kedelai memiliki kandungan gizi yang tinggi selain protein yang sangat diperlukan oleh tubuh misalnya vitamin A, vitamin B, niacin, besi, fosfor, kalium, lemak, karbohidrat dan lain-lain.

Konsumsi kedelai di Indonesia terus meningkat akan tetapi tidak diiringi dengan peningkatan produksi kedelai. Menurut Badan Pusat Statistik (2011), produktivitas kedelai di Indonesia sebesar 1,37 ton per hektar dan khusus di Lampung produktivitasnya sebesar 1,19 ton per hektar. Produksi kedelai di Indonesia setiap tahun hanya mampu menutupi kebutuhan kedelai sebesar 40% sedangkan 60% ditutupi oleh impor (Dunia Industri, 2011).

Produksi kedelai harus terus ditingkatkan karena kebutuhan kedelai yang terus meningkat sepanjang tahun. Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi dan kualitas kedelai adalah melalui program pemuliaan tanaman dengan membentuk

varietas unggul baru. Tujuan utama dalam pemuliaan tanaman yaitu meningkatkan kualitas dan kuantitas produk pertanian. Salah satu langkah dalam pembentukan varietas unggul baru melalui persilangan dua tetua yang mempunyai karakteristik masing-masing. Sifat yang muncul dari hasil persilangan ini merupakan penggabungan sifat dari keduanya, tetapi tidak menutup kemungkinan adanya penampakan yang lebih dominan dari salah satu tetua. Hasil persilangan dua tetua dengan karakteristik masing-masing diharapkan akan diperoleh keragaman genetik dan fenotipe zuriatnya.

Keragaman merupakan suatu besaran yang digunakan untuk mengukur perbedaan pada suatu populasi yang disebabkan oleh faktor genetik, lingkungan, maupun interaksi antara genetik x lingkungan. Keragaman genetik yang tinggi dari suatu populasi tanaman menunjukkan bahwa individu dalam populasi beragam, sehingga kemungkinan untuk mendapatkan genotipe yang diharapkan lebih besar. Keragaman genetik merupakan suatu landasan bagi pemulia untuk memulai perbaikan tanaman. Nilai duga heritabilitas yang tinggi (>50%) menunjukkan pengaruh lingkungan terhadap sifat yang diwariskan kecil, artinya kemungkinan sifat ini dapat diturunkan juga tinggi, karena sumbangan faktor genetik terhadap keragaman total besar (Asadi dkk., 2003). Jadi, peluang berhasilnya suatu seleksi dapat dilihat dari luasnya keragaman dan tingginya heritabilitas suatu populasi tanaman yang ditunjang oleh besarnya nilai tengah.

Karakter agronomi tanaman adalah karakter-karakter yang berperan dalam penentuan atau pendistribusian potensi hasil suatu tanaman. Karakter agronomi terbagi menjadi dua, yaitu karakter kualitatif yang dikendalikan oleh sedikit gen

dan karakter kuantitatif yang dikendalikan oleh banyak gen sehingga berperan dalam pembentukan penampilan tanaman. Karakter kuantitatif merupakan karakter yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Pengamatan karakter kuantitatif dilakukan melalui perhitungan atau pengukuran, misalnya tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, hasil dan lain-lain (Baihaki, 2000).

Benih kedelai yang digunakan merupakan hasil penelitian dari Maimun Barmawi, Hasriadi Mat Akin, Setyo Dwi Utomo yang dibantu oleh beberapa mahasiswa dari jurusan Hama Penyakit dan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini diawali dengan seleksi tetua yang tahan terhadap *Cowpea Mild Mottle Virus* (CPMMV) pada tahun 2001 (Fertani, 2001). Dari hasil penelitian tersebut diperoleh galur yang tahan yaitu galur Malang 2521. Menurut Asadi (2003), Pudrayani (2005), dan Asadi (2010), galur Malang 2521 memiliki ketahanan terhadap *Soybean Stunt Virus* (SSV). Pada tahun 2009 dilakukan persilangan antara varietas Wilis dan galur Malang 2521 oleh Maimun Barmawi. Varietas Wilis yaitu varietas yang biasa dibudidayakan oleh petani berdaya hasil tinggi, tetapi rentan terhadap penyakit CPMMV dan SSV, sedangkan galur Malang 2521 tahan terhadap penyakit CPMMV dan SSV tetapi daya hasilnya rendah. Penanaman F_1 dilakukan oleh mahasiswa yang mengambil mata kuliah pemuliaan tanaman lanjutan pada semester genap tahun 2011. Pada penelitian ini, seleksi dilakukan terhadap produksi biji dan tidak dilakukan terhadap ketahanan virus.

Genotipe kedelai yang digunakan adalah hasil persilangan antara varietas Wilis dan galur Malang 2521 generasi F_2 . Generasi F_2 merupakan generasi yang

bersegregasi terbesar karena memiliki 50% genotipe heterozigot, dan 50% homozigot dominan dan resesif. Generasi F_2 yang memiliki persentase heterozigot yang tinggi dari dua tetua yang memiliki keunggulan masing-masing diharapkan mempunyai nilai keragaman yang luas. Oleh sebab itu diperlukan suatu studi genetik untuk mengetahui keragaman dan nilai heritabilitas yang sangat diperlukan dalam pembentukan varietas unggul yang diharapkan. Jika terdapat nilai keragaman yang luas dan nilai heritabilitas yang tinggi diharapkan terdapat peluang untuk memperoleh genotipe-genotipe yang lebih baik dari tetuanya sehingga akan diperoleh nomor-nomor unggul dari hasil persilangan Wilis x Malang 2521.

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab masalah yang dirumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut:

1. Berapa besaran keragaman karakter agronomi kedelai generasi F_2 hasil persilangan kultivar Wilis x Malang 2521?
2. Berapa besaran nilai duga heritabilitas dalam arti luas karakter agronomi dari populasi F_2 kedelai hasil persilangan kultivar Wilis x Malang 2521?
3. Apakah terdapat nomor-nomor unggul untuk populasi kedelai generasi F_2 hasil persilangan kultivar Wilis x Malang 2521?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah, maka disusun tujuan dari penelitian sebagai berikut:

1. Menduga besaran nilai keragaman karakter agronomi kedelai generasi F_2 keturunan persilangan kultivar Wilis x Malang 2521

2. Menduga besaran nilai heritabilitas dalam arti luas karakter agronomi dari populasi F_2 kedelai keturunan persilangan kultivar Wilis x Malang 2521.
3. Mengetahui nomor-nomor unggul yang terdapat pada generasi F_2 hasil persilangan Wilis x Malang 2521.

1.3 Landasan Teori

Untuk menjawab rumusan masalah yang telah dikemukakan, disusun landasan teori sebagai dasar teoretis dari penelitian yang akan dilakukan:

Produksi kedelai harus terus ditingkatkan karena kebutuhan kedelai bagi Indonesia terus meningkat sepanjang tahun. Oleh karena itu, tetap diperlukan pembentukan kultivar unggul supaya petani mempunyai banyak pilihan sesuai dengan kebutuhan. Untuk memperbaiki dan mempertahankan produksi dapat dilakukan melalui program pemuliaan tanaman dengan cara pembentukan varietas unggul baru.

Pemuliaan tanaman kacang-kacangan secara umum dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu (1) penciptaan populasi beragam sebagai suatu koleksi plasma nutfah, kemudian dilakukan evaluasi, seleksi, dan pelepasan varietas. (2) Penciptaan populasi beragam sebagai suatu koleksi plasma nutfah, dilakukan evaluasi, selanjutnya uji daya hasil dan pelepasan varietas. (3) Penciptaan populasi beragam sebagai suatu koleksi plasma nutfah, evaluasi, persilangan, seleksi, uji daya hasil dan pelepasan varietas (Sumarno (1985), yang dikutip oleh Kasno dkk., 1992). Cara pemuliaan butir 3 memerlukan waktu sekitar 5 tahun, cara ke-1 memerlukan waktu 3 tahun, sedangkan cara ke-2 memerlukan waktu kurang dari 3 tahun (Kasno dkk., 1992).

Tanaman kedelai merupakan tanaman yang menyerbuk sendiri, penyerbukan yang terjadi secara terus menerus mengakibatkan terjadinya peningkatan homozigot yang besar pada generasi selanjutnya. Menurut Crowder (1981), persilangan yang terjadi antara dua tetua yang berbeda akan terjadi penggabungan sifat dari kedua tetua sehingga terjadi keragaman genetik yang berbeda pada populasi F_2 dengan tingkat heterozigositas tertinggi yang mempunyai sifat dominan dan resesif yang dapat diramalkan. Segregasi terjadi pada proses meosis yang menyebabkan alel dalam lokus berpisah kemudian membentuk gamet yang berbeda-beda. Sehingga dimungkinkan terjadi kombinasi yang berbeda dan mengakibatkan perbedaan genotipe pada populasi keturunannya (Ujianto dkk., 2006).

Seleksi merupakan salah satu langkah penting dalam program pemuliaan tanaman. Efektifitas seleksi dipengaruhi oleh keragaman dan nilai duga heritabilitas. Keragaman dibedakan menjadi dua yaitu keragaman genetik dan keragaman fenotipe. Keragaman genetik adalah suatu besaran yang digunakan untuk mengukur variasi penampilan yang disebabkan oleh komponen-komponen genetik. Keragaman genetik terjadi karena pengaruh gen dan interaksi gen-gen yang berbeda dalam suatu populasi. Apabila ditanam pada lingkungan yang seragam maka akan tampak fenotipe yang berbeda-beda (Crowder, 1997). Dalam suatu sistem biologis, keragaman suatu tampilan tanaman dalam populasi dapat disebabkan oleh keragaman genetik penyusun populasi, keragaman lingkungan, dan keragaman interaksi genotipe x lingkungan. Jika keragaman suatu karakter tanaman terutama disebabkan oleh faktor genetik maka karakter tersebut akan diwariskan pada generasi selanjutnya (Rachmadi, 2000).

Keragaman genetik merupakan faktor penting dalam mengembangkan suatu genotipe baru. Keragaman genetik yang luas merupakan syarat berlangsungnya proses seleksi yang efektif karena akan memberikan keleluasaan dalam proses pemilihan suatu genotipe. Dalam suatu populasi keragaman genetik yang sempit menunjukkan bahwa suatu populasi tersebut cenderung homogen. Oleh karena itu, proses seleksi tidak akan berjalan efektif. Besaran keragaman genetik suatu karakter diduga melalui ragam genetiknya (σ_g^2) (Rachmadi, 2000).

Menurut Rachmadi (2000), heritabilitas merupakan suatu parameter genetik yang mengukur kemampuan suatu genotipe dalam mewariskan karakteristik-karakteristik yang dimilikinya. Heritabilitas dapat dibagi menjadi dua kategori yaitu *heritabilitas arti luas*, berupa nisbah ragam genotipe terhadap ragam fenotipe, dan *heritabilitas arti sempit*, berupa nisbah ragam genetik aditif terhadap ragam fenotipe (Fehr, 1987). Nilai heritabilitas dinyatakan dalam bentuk bilangan pecahan (desimal) atau persentase (Poespodarsono, 1988). Nilainya berkisar antara 0 sampai 1. Heritabilitas dengan nilai 0 berarti bahwa keragaman fenotipe hanya disebabkan oleh lingkungan sedangkan nilai heritabilitas 1 berarti bahwa keragaman fenotipe disebabkan oleh genotipe (Basuki (1995) yang dikutip oleh Suwardi 2002). Seleksi terhadap karakter yang nilai heritabilitasnya tinggi dapat dilakukan pada generasi awal, yaitu F₂ atau F₃ sedangkan seleksi pada populasi yang memiliki nilai heritabilitas yang rendah dilakukan pada generasi lanjut sehingga akan diperoleh nomor-nomor harapan (Zen, 1995).

Karakter agronomi adalah karakter-karakter yang berperan dalam pendistribusian potensi hasil suatu tanaman. Karakter agronomi berdasarkan jumlah gen yang mengatur dapat dibedakan menjadi dua yaitu karakter kualitatif dan karakter kuantitatif. Karakter kualitatif merupakan karakter yang dikendalikan oleh aksi gen yang memiliki efek yang kuat (gen sederhana) sedangkan karakter kuantitatif dikendalikan oleh banyak gen contohnya, tinggi tanaman, jumlah butir, kandungan protein, dan lain sebagainya (Baihaki, 2000).

Menurut Jain (1982) yang dikutip oleh Suprpto dan Kairuin (2007), nilai heritabilitas suatu sifat tergantung pada tindak gen yang mengendalikan sifat tersebut. Heritabilitas akan bermakna apabila varians genetik didominasi oleh varians aditif karena pengaruh aditif setiap alel akan diwariskan dari tetua kepada progeninya (Crowder, 1981). Menurut hasil penelitian Suprpto dan Kairuin (2007), karakter tinggi tanaman dikendalikan oleh aksi gen aditif dan bukan aditif; umur berbunga dikendalikan oleh aksi gen aditif; umur panen dan bobot biji per tanaman sebagian besar dikendalikan oleh aksi gen aditif dan gen dominan sebagian positif; bobot 100 butir dikendalikan oleh aksi gen aditif dan gen dominan sebagian negatif; jumlah cabang produktif dikendalikan oleh aksi gen bukan aditif yaitu aksi gen overdominan positif dan epistasis; dan karakter jumlah polong isi dikendalikan oleh aksi gen aditif, gen dominan sebagian positif dan epistasis.

Menurut Suharsono (2003) pada penelitian kedelai populasi F_2 hasil persilangan Slamet dan Nokonsawon bahwa umur berbunga, umur panen, tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, jumlah polong tanaman, bobot 100 butir, dan produksi

biji per tanaman mempunyai nilai keragaman yang lebih besar dari kedua tetuanya dan nilai heritabilitas dalam arti luas yang tinggi kecuali pada karakter umur panen. Menurut Sari (2009) karakter umur berbunga, umur panen, jumlah polong per tanaman, bobot 100 butir, dan bobot biji per tanaman pada populasi F_3 kacang panjang mempunyai keragaman genetik dan keragaman fenotipe yang luas, serta nilai heritabilitas dalam arti luas yang tinggi. Mahendra (2010) yang melakukan penelitian kacang panjang populasi F_2 menyatakan bahwa umur berbunga memiliki keragaman fenotipe yang luas tetapi nilai keragaman genetiknya sempit dan nilai heritabilitas dalam arti luas yang tinggi, sedangkan karakter jumlah cabang produktif mempunyai nilai keragaman genetik dan keragaman fenotipe yang sempit serta nilai heritabilitas dalam arti luas yang rendah.

1.4 Kerangka Pemikiran

Dalam penjelasan teori yang telah disampaikan maka disusun kerangka pemikiran untuk memberikan penjelasan terhadap perumusan masalah. Tanaman kedelai merupakan salah satu tanaman yang sangat penting karena kandungan proteinnya yang tinggi. Oleh karena itu budidaya kedelai perlu diperhatikan. Hal yang penting dalam budidaya tanaman adalah penggunaan varietas unggul.

Perakitan varietas unggul dapat melalui program pemuliaan tanaman. Dalam penelitian ini benih yang ditanam merupakan benih F_2 hasil persilangan antara kultivar Wilis x Malang 2521. Kedua tetua tersebut mempunyai keunggulan masing-masing. Kultivar Wilis yaitu kultivar yang biasa dibudidayakan oleh petani berdaya hasil tinggi, tetapi rentan terhadap penyakit CPMMV dan SSV,

sedangkan galur Malang 2521 tahan terhadap penyakit CPMMV dan SSV tetapi daya hasilnya rendah.

Dalam pemuliaan tanaman salah satu langkah penting dalam menciptakan varietas atau kultivar unggul adalah kegiatan seleksi. Keefektifan seleksi dipengaruhi oleh keragaman genetik dan heritabilitas populasi. Semakin luas keragaman dalam populasi, pemilihan genotipe unggul semakin efektif. Faktor lain yang mempengaruhi keefektifan seleksi adalah nilai duga heritabilitas. Semakin tinggi nilai duga heritabilitas maka pengaruh genotipe terhadap penampakan fenotipe semakin tinggi yang berindikasi bahwa faktor genetik lebih berpengaruh daripada faktor lingkungan.

Kedelai merupakan tanaman yang menyerbuk sendiri (*self pollination*). Apabila dilakukan penyerbukan sendiri terus menerus maka genotipe homosigotnya makin tinggi dan heterosigotnya makin kecil. Pada generasi F_2 terjadi segregasi terbesar dan tingkat heterositas cukup besar. Adanya segregasi yang diikuti oleh pindah silang pada saat meosis akan terbentuk rekombinan-rekombinan. Rekombinan tersebut akan merupakan genotipe-genotipe baru yang berbeda dari kedua tetuanya, sehingga mengakibatkan terjadi keragaman genetik dalam populasi yang bersangkutan. Jadi, diharapkan kedelai F_2 hasil persilangan kultivar Wilis x Malang 2521 dapat memiliki keragaman yang luas dan nilai duga heritabilitas yang tinggi sehingga memungkinkan untuk memperoleh nomor-nomor harapan yang unggul.

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, dapat disimpulkan hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat nilai keragaman yang luas untuk karakter agronomi kedelai generasi F_2 hasil persilangan kultivar Wilis x Malang 2521.
2. Terdapat nilai heritabilitas dalam arti luas yang tinggi untuk karakter agronomi populasi F_2 hasil persilangan kultivar Wilis x Malang 2521.
3. Terdapat nomor-nomor unggul karakter agronomi kedelai generasi F_2 hasil persilangan kultivar Wilis x Malang 2521