

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill) merupakan salah satu tanaman sumber protein nabati yang penting mengingat kualitas asam aminonya yang tinggi, seimbang dan lengkap. Dibanding protein hewani, protein yang berasal dari tanaman kedelai lebih murah sehingga lebih terjangkau oleh masyarakat. Kandungan protein kedelai pada varietas unggul dapat mencapai 40 – 43 % (Suprpto, 2004).

Kesadaran masyarakat akan tingginya unsur-unsur esensial yang ada pada biji kedelai merupakan salah satu penyebab meningkatnya kebutuhan. Konsumsi kedelai di Indonesia terus meningkat akan tetapi tidak diiringi dengan peningkatan produksi kedelai. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (2012), produksi kedelai di Indonesia berdasarkan ARAM II 2012 sebesar 783,16 ribu ton biji kering atau turun 68,13 ribu ton dibandingkan dengan tahun lalu. Penurunan produksi ini terjadi di Jawa sebesar 34,06 ribu ton dan di luar Jawa sebesar 34,07 ribu ton. Produktivitas tanaman kedelai diperkirakan naik tipis sebesar 0,37 persen. Sampai dengan tahun 2012 luas lahan kedelai di Indonesia 566.693 hektar.

Pada tahun 2012 sekitar 70% kebutuhan kedelai dalam negeri dipenuhi dari impor. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat impor kedelai pada 2011 mencapai

2,08 juta ton dengan nilai US\$1,24 miliar, sedangkan produksi dalam negeri hanya sekitar 600 ribu ton. Pada tahun sebelumnya, jumlah impor itu baru sekitar 1 juta ton. Berarti ada peningkatan kebutuhan yang sangat besar (Badan Pusat Statistik, 2011).

Indonesia harus membangun kemandirian pangan dengan produksi dalam negeri, tidak bisa mengandalkan impor terus-menerus. Karena itu, perlu ada upaya diantaranya pengendalian lahan pertanian yang ada, perluasan lahan, dan peningkatan produktivitas dengan teknologi. Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi dan kualitas kedelai adalah melalui program pemuliaan tanaman dengan membentuk varietas unggul baru. Pemuliaan tanaman bertujuan untuk mendapatkan varietas unggul baru atau mempertahankan keunggulan suatu varietas yang sudah ada. Metode pemuliaan tanaman berkembang seiring dengan kemajuan ilmu dan teknologi yang pada dasarnya dapat dilakukan dengan cara pemilihan keragaman populasi baik yang alami, hasil persilangan, penggandaan kromosom, dan mutasi, serta yang secara inkonvensional dengan cara rekayasa genetika.

Menurut Sumarno (1985) yang dikutip Kasno dkk. (1992), pemuliaan tanaman kacang-kacangan secara umum dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu (a) Penciptaan populasi yang beragam berupa koleksi plasma nutfah, dilakukan evaluasi, uji daya hasil, dan pelepasan varietas. (b) Penciptaan populasi yang beragam berupa koleksi plasma nutfah, dilakukan evaluasi, seleksi, uji daya hasil, dan pelepasan varietas. (c) Penciptaan populasi yang beragam berupa koleksi

plasma nutfah, dilakukan evaluasi, persilangan, seleksi, uji daya hasil, dan pelepasan varietas.

Perakitan varietas unggul melalui persilangan bertujuan untuk menggabungkan sifat-sifat yang dimiliki masing-masing tetua untuk menimbulkan keragaman genetik pada keturunannya (Barmawi, 2007).

Informasi suatu potensi individu dalam mewariskan karakter tertentu kepada keturunannya perlu diketahui untuk membantu proses seleksi. Informasi tersebut dapat diketahui dengan mengestimasi nilai heritabilitas. Fungsi utama mengestimasi nilai heritabilitas adalah mendapatkan informasi tentang pewarisan suatu karakter dari tetua-tetuanya kepada keturunannya (Shrivs dan Singh, 1984).

Heritabilitas merupakan salah satu parameter yang banyak digunakan dalam pemuliaan tanaman. Heritabilitas menentukan keberhasilan seleksi karena heritabilitas dapat memberikan petunjuk suatu sifat lebih dipengaruhi oleh faktor genetik atau faktor lingkungan. Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa faktor genetik lebih berperan dalam mengendalikan suatu sifat dibandingkan dengan faktor lingkungan (Knight, 1979).

Keragaman adalah perbedaan yang ditimbulkan dari suatu penampilan populasi tanaman. Keragaman genetik merupakan landasan bagi pemulia untuk memulai suatu kegiatan perbaikan tanaman. Besarnya keragaman genetik merupakan dasar untuk menduga keberhasilan perbaikan genetik di dalam program pemuliaan tanaman (Rachmadi, 2000).

Keragaman dan heritabilitas adalah parameter genetik yang penting dalam menentukan keefektifan seleksi. Keragaman genetik yang luas dan nilai heritabilitas yang tinggi merupakan salah satu syarat agar seleksi efektif (Hakim, 2010).

Karakter agronomi merupakan karakter-karakter yang berperan dalam penentuan atau pendistribusian potensi hasil suatu tanaman (Sofiari dan Kirana, 2009). Jika terdapat keragaman yang luas, maka akan ada peluang diperoleh genotipe-genotipe yang lebih baik dari ke dua tetuanya, sehingga akan didapatkan nomor-nomor harapan untuk kedelai generasi F_3 hasil persilangan Wilis x Mlg 2521.

Benih kedelai yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil penelitian Maimun Barmawi, Hasriadi Mat Akin, Setyo Dwi Utomo yang dibantu oleh beberapa mahasiswa dari Jurusan Hama dan Penyakit tanaman dan Program Studi 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 terhadap (CPMMV) yaitu galur Mlg 2521. Menurut Asadi (2005 dan 2010) serta Pudrayani (2005), galur Mlg 2521 memiliki ketahanan terhadap *soybean stunt virus* (SSV). Pada tahun 2009 dilakukan persilangan antara varietas Wilis dan galur Mlg 2521 oleh Maimun Barmawi. Penanaman F_1 dilakukan oleh mahasiswa yang mengambil mata kuliah pemuliaan tanaman lanjutan semester genap pada tahun 2011 di Laboratorium Lapangan Terpadu Universitas Lampung. Selanjutnya benih F_2 oleh Yantama dan Sigit pada bulan November 2011 di Laboratorium Lapangan Terpadu Universitas Lampung. Dari penelitian Yantama

(2012) didapat 12 nomor genotipe yang menghasilkan jumlah polong per tanaman dan bobot biji per tanaman melebihi populasi F_2 dan kedua tetuanya. Dari nomor-nomor harapan terpilih lalu dipilih nomor genotipe tujuh (peringkat pertama) yang memiliki jumlah polong per tanaman 378 polong, bobot biji per tanaman 118,27 g, dan jumlah biji 825 biji. Selanjutnya dari 825 biji tersebut dilakukan pengacakan dan didapat 300 sampel benih yang akan ditanam sebagai populasi generasi F_3 persilangan Wilis x Mlg 2521.

Penelitian Yantama (2012) menunjukkan bahwa populasi F_2 hasil persilangan Wilis x Mlg 2521 memiliki nilai keragaman yang luas dan nilai heritabilitas dalam arti luas yang tinggi untuk umur berbunga, umur panen, tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, jumlah polong per tanaman, bobot 100 butir, bobot biji per tanaman karakter agronomi yang diamati. Hal ini diduga karena penyusun populasi tersebut berasal dari genotipe-genotipe yang berbeda. Nilai keragaman genetik dan fenotipe yang luas dan nilai heritabilitas yang tinggi dari suatu populasi memberikan peluang bagi seorang pemulia untuk melakukan seleksi karakter unggul tertentu secara efektif, sehingga diharapkan pada populasi F_3 hasil persilangan Wilis x Mlg 2521 mempunyai keragaman genetik dan keragaman fenotipe yang luas serta heritabilitas dalam arti luas yang tinggi untuk karakter agronomi yang diamati.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Berapa besaran keragaman karakter agronomi kedelai generasi F_3 hasil persilangan antara Wilis x Mlg 2521?
2. Berapa besaran nilai heritabilitas dalam arti luas karakter agronomi kedelai generasi F_3 hasil persilangan Wilis x Mlg 2521?
3. Apakah terdapat nomor-nomor harapan untuk kedelai generasi F_3 hasil persilangan Wilis x Mlg 2521?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah dan perumusan masalah dapat disusun tujuan penelitian sebagai berikut.

1. Mengestimasi besaran keragaman karakter agronomi kedelai famili F_3 hasil persilangan antara Wilis x Mlg 2521.
2. Mengestimasi besaran nilai heritabilitas dalam arti luas karakter agronomi kedelai famili F_3 hasil persilangan Wilis x Mlg 2521.
3. Mengestimasi nomor-nomor harapan yang terdapat pada kedelai famili F_3 hasil persilangan Wilis x Mlg 2521

1.4 Landasan Teori

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

Kecenderungan perbaikan hasil kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill) akhir-akhir ini telah mengarah pada tujuan untuk meningkatkan produksi biji dan ukuran biji.

Kecenderungan ini ditandai dengan pelepasan varietas-varietas baru berdaya hasil tinggi yang memiliki produksi tinggi dan berukuran biji besar (Suhartina, 2003), Ukuran biji merupakan salah satu komponen hasil terpenting (Egli dkk., 1987).

Kegiatan penelitian pemuliaan tanaman kacang-kacangan mencakup studi genetik untuk pengembangan varietas unggul baru atau hibrida melalui perbaikan daya hasil, perbaikan kualitas, dan perbaikan adaptasi (Sari, 2009). Smith dkk, (1955) menyimpulkan bahwa tujuan dari pemuliaan tanaman adalah untuk memperoleh varietas atau hibrida agar lebih efisien dalam penggunaan unsur hara sehingga memberikan hasil yang tertinggi per satuan luasnya serta tahan pada lingkungan yang ekstrim seperti kekeringan, serangan hama dan penyakit, dan sebagainya.

Salah satu cara dalam meningkatkan produksi kedelai nasional adalah dengan perakitan varietas unggul yang tahan terhadap penyakit yang disebabkan oleh SSV melalui hibridisasi. Hibridisasi adalah upaya untuk memperoleh kombinasi genetik yang diinginkan melalui persilangan dua atau lebih tetua yang berbeda genotipnya (Christina, 1996). Dengan banyaknya varietas unggul, terdapat keragaman dalam sifat atau kelebihan setiap varietas, seperti umur, daya hasil,

ketahanan terhadap naungan, adaptasi terhadap musim penghujan, dan ketahanan terhadap hama dan penyakit (Kuswanto dkk., 2000)

Keragaman adalah perbedaan yang ditimbulkan dari suatu penampilan populasi tanaman (Sa'diyah dkk., 2013). Keragaman dibedakan menjadi dua yaitu, keragaman genetik dan keragaman fenotipe. Keragaman genetik terjadi karena pengaruh gen dan interaksi antar gen yang berbeda-beda dalam suatu populasi. Apabila genotipe-genotipe tersebut ditanam pada lingkungan yang seragam, akan tampak fenotipe yang berbeda-beda (Crowder, 1997).

Keragaman merupakan faktor penting dalam mengembangkan suatu genotipe baru. Hal tersebut karena keragaman genetik yang luas merupakan syarat berlangsungnya proses seleksi yang efektif sehingga memberikan keleluasaan dalam proses pemilihan suatu genotipe. Selain itu, keragaman genetik yang luas juga akan memberikan peluang yang lebih besar diperolehnya karakter-karakter yang diinginkan dalam suatu populasi. Keragaman genetik yang sempit menunjukkan bahwa genotipe-genotipe di dalam populasi tersebut cenderung homogen sehingga proses seleksi terhadap sejumlah genotipe atau karakter tidak akan berjalan efektif (Rachmadi, 2000).

Menurut Poehlman dan Sleeper (1995) yang dikutip Sujiprihati dkk. (2005), heritabilitas merupakan parameter genetik yang dipakai untuk mengukur kemampuan genotipe suatu populasi tanaman dalam mewariskan karakter yang dimilikinya. Selain itu, heritabilitas merupakan parameter genetik yang mengukur seberapa besar keragaman penampilan suatu genotipe dalam populasi., terutama disebabkan oleh faktor genetik atau lingkungan. Seleksi pada sifat yang

mempunyai nilai heritabilitas tinggi dapat dilakukan pada generasi awal, sedangkan sifat yang menunjukkan nilai heritabilitas rendah seleksi dapat dilakukan pada generasi lanjut (Zen, 1995).

Menurut Poespodarsono (1998) nilai heritabilitas dinyatakan dalam bilangan pecahan (desimal) atau persentase, berkisar antara 0 dan 1. Nilai 0 berarti keragaman fenotipe hanya disebabkan oleh lingkungan, sedangkan heritabilitas dengan nilai 1 berarti keragaman fenotipe hanya disebabkan oleh genotipe (Basuki, 1995 yang dikutip oleh Suwardi, 2002).

Hasil penelitian Yantama (2012) menunjukkan bahwa generasi F_2 hasil persilangan Wilis x Mlg 2521 memiliki keragaman fenotipe yang luas untuk umur berbunga, umur panen, tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, jumlah polong per tanaman, dan bobot biji per tanaman, sedangkan bobot 100 butir termasuk sempit. Demikian pula untuk ragam fenotipe, populasi F_2 juga menunjukkan keragaman genotipe yang luas untuk karakter umur berbunga, umur panen, tinggi tanaman, jumlah polong per tanaman, dan bobot biji per tanaman, sedangkan jumlah cabang produktif dan bobot 100 butir termasuk kategori sempit. Nilai keragaman fenotipe yang luas untuk karakter yang diamati menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan, sedangkan luasnya keragaman genetik menunjukkan bahwa faktor genetik lebih berperan dalam menentukan penampilan karakter.

Semua karakter yang diamati pada generasi F_2 persilangan Wilis x Mlg 2521 memiliki nilai heritabilitas dalam arti luas yang tinggi berkisar antara 0,52 – 0,97. Keadaan ini menunjukkan bahwa karakter tersebut lebih banyak dikendalikan oleh

faktor genetik daripada lingkungan (Suharsono dkk., 2006; Suprpto dan Narimah, 2007). Tingginya nilai heritabilitas ini disebabkan oleh tingkat segregasi yang paling maksimum pada populasi F_2 (Allard, 1960; Fehr, 1987). Nilai heritabilitas yang tinggi dari karakter-karakter yang diamati mengindikasikan bahwa seleksi dapat diterapkan secara efisien pada karakter tersebut (Barmawi dan nyimas, 2013).

1.5 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan landasan teori yang telah dikemukakan, maka disusun kerangka pemikiran untuk memberikan penjelasan terhadap perumusan masalah.

Kedelai merupakan jenis kacang-kacangan yang sangat diminati oleh masyarakat karena memiliki kandungan protein yang tinggi setara dengan protein hewani serta memiliki banyak manfaat bagi kesehatan.

Konsumsi kedelai di Indonsia terus meningkat akan tetapi tidak diiringi dengan peningkatan produksi kedelai. Penurunan produksi kedelai disebabkan keengganan petani menanam komoditas ini. Selain menghasilkan keuntungan yang relatif rendah juga tanaman kedelai mudah terserang hama dan penyakit tanaman. Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi dan kualitas kedelai adalah melalui program pemuliaan tanaman dengan membentuk varietas unggul baru.

Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai generasi F_3 hasil persilangan antara kultivar Wilis x Mlg 2521. Kultivar Wilis mempunyai daya

hasil yang cukup tinggi dan rentan terhadap virus mosaik kedelai (SMV) sedangkan kultivar Mlg 2521 memiliki daya hasil rendah, namun tahan terhadap virus kerdil kedelai (SSV). Keunggulan masing-masing kedelai yang disilangkan diharapkan akan diperoleh nomor-nomor harapan yang memiliki produksi tinggi.

Dalam pemuliaan tanaman langkah awal dalam perakitan varietas unggul adalah melakukan persilangan. Persilangan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan keragaman genetik. Seleksi merupakan bagian penting dari program pemuliaan tanaman untuk memperbesar peluang mendapatkan genotipe unggul. Keefektifan seleksi dipengaruhi oleh keragaman genetik dan nilai heritabilitas populasi. Besaran nilai keragaman genetik dan heritabilitas bermanfaat untuk menduga kemajuan genetik yang didapat dari seleksi. Apabila nilai heritabilitas tinggi, berindikasi bahwa sebagian besar keragaman fenotipe disebabkan oleh keragaman genetik. Seleksi pada populasi F_3 menghasilkan nomor-nomor harapan yang memiliki ciri khas tertentu sehingga dapat dijadikan varietas unggul baru.

Populasi F_2 hasil persilangan Wilis x Mlg 2521 menunjukkan nilai keragaman yang luas, hal ini diduga karena penyusun populasi tersebut berasal dari genotipe-genotipe yang berbeda. Luasnya keragaman genetik pada populasi F_2 hasil persilangan Wilis x Mlg 2521 menunjukkan bahwa adanya segregasi dengan persentase heterozigot sebesar 50% dan homozigot 50%.

Nilai heritabilitas dalam arti luas untuk semua karakter yang diamati pada populasi F_2 hasil persilangan Wilis x Mlg 2521 mempunyai nilai yang tinggi. Luasnya nilai keragaman dan tingginya nilai heritabilitas mempengaruhi

keefektifan seleksi untuk memilih karakter unggul tertentu, sehingga diharapkan pada populasi F_3 hasil persilangan Wilis x Mlg 2521 mempunyai keragaman genetik dan keragaman fenotipe yang luas serta heritabilitas dalam arti luas yang tinggi untuk semua karakter yang diamati. Luasnya keragaman genetik pada populasi F_3 hasil persilangan Wilis x Mlg 2521 diduga karena telah terjadinya penurunan segregasi dengan persentase heterozigot 25% dan homozigot 75% , sehingga diharapkan seleksi untuk mendapatkan nomor-nomor harapan semakin efektif.

1.6 Hipotesis

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

1. Keragaman karakter agronomi kedelai famili F_3 hasil persilangan antara Wilis x Mlg 2521 cukup luas.
2. Karakter agronomi kedelai famili F_3 hasil persilangan Wilis x Mlg 2521 mempunyai estimasi nilai heritabilitas yang tinggi.
3. Terdapat nomor-nomor harapan untuk karakter agronomi kedelai generasi F_3 hasil persilangan Wilis x Mlg 2521.