

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Produksi kedelai di Indonesia pada tahun 2009 mencapai 974.512 ton. Namun, pada tahun 2010 produksi kedelai nasional mengalami penurunan menjadi 907.031 ton. Pada tahun 2011 hingga tahun 2012 produksi kedelai nasional terus mengalami penurunan menjadi 843.153 ton (Badan Pusat Statistik, 2013).

Rendahnya produksi kedelai berbanding terbalik dengan permintaan kedelai. Permintaan kedelai terus meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri yang berbahan dasar kedelai, sehingga pemerintah mengambil kebijakan dengan mengimpor kedelai. Pada tahun 2012 Indonesia mengimpor kedelai sebesar 2.087.986 ton untuk memenuhi 71% kebutuhan kedelai dalam negeri. Akhir tahun 2013 bulog akan mengimpor 1,7 juta ton kedelai. Hal ini karena kebutuhan kedelai Indonesia sebesar 2,5 juta ton, tetapi produksi nasional hanya sekitar 800 ribu ton (Sutarto, 2013).

Rendahnya produksi kedelai di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor yaitu perbedaan iklim, lahan di Indonesia yang kurang subur, penurunan luas panen, persaingan dengan komoditas lain, dan serangan hama penyakit.

Kedelai merupakan tanaman subtropis, sedangkan di Indonesia kedelai ditanam pada kondisi tropis. Kedelai termasuk tanaman berhari pendek yang sangat sensitif terhadap *fotoperiode*. Tanaman kedelai memerlukan 13,5 jam/hari untuk berbunga, sedangkan di Indonesia kedelai hanya mendapatkan lama penyinaran maksimal 12 jam. Kondisi seperti ini menyebabkan kedelai lebih cepat berbunga tetapi produksinya rendah (Martin dkk., 2006).

Menurut Gardner dkk. (1991), kultivar kedelai yang beradaptasi di daerah tropis mempunyai ruas-ruas yang lebih sempit, lebih pendek, serta berbunga lebih awal. Pada daerah subtropis pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai lebih lama bila dibandingkan dengan daerah tropis. Periode vegetatif yang lama menyebabkan hasil fotosintesis lebih banyak digunakan untuk pertumbuhan tanaman, pembentukan ruas batang dan pembentukan cabang. Tanaman kedelai yang lebih tinggi biasanya mempunyai buku yang lebih banyak sehingga polong yang dihasilkan menjadi lebih banyak.

Perbedaan lingkungan tersebut menyebabkan sulitnya budidaya kedelai sehingga petani banyak beralih ke komoditas lain yang menimbulkan dampak penurunan luas panen. Menurut Badan Pusat Statistik (2013), pada tahun 2013 luas panen menyusut 8,32 % atau turun 51,76 ribu hektar dan saat ini luas lahan kedelai sekitar 566.693 hektar. Penurunan luas panen ini disebabkan oleh petani yang beralih ke komoditas lain yang dianggap lebih menguntungkan. Salah satu yang menjadi permasalahan dalam budidaya kedelai yaitu kedelai rentan terhadap hama dan penyakit.

Penyakit penting pada tanaman kedelai adalah mosaik kedelai yang disebabkan oleh *soybean mosaic virus* (SMV). Penyakit ini tersebar di beberapa sentra produksi kedelai di Indonesia dan mampu menimbulkan kehilangan hasil yang cukup besar. Kehilangan hasil akibat virus SMV dapat mencapai 25% apabila penularan terjadi pada fase vegetatif, namun kehilangan hasil dapat mencapai 90% apabila tanaman terinfeksi sejak fase awal pertumbuhan (Kameya, 2001; Ooffei & Albrechtsen, 2005 dikutip Prayogo, 2012).

Infeksi virus yang terjadi dalam sel akan mempengaruhi sintesis protein dan asam nukleat tanaman. Infeksi virus juga akan mempengaruhi jumlah dan bentuk sel serta organel, seperti mitokondria dan kloroplas. Gangguan fisiologis tanaman mengakibatkan tanaman inang menunjukkan gejala di seluruh bagian tanaman seperti tanaman menjadi kerdil, perubahan warna daun, ukuran dan bentuk buah yang dihasilkan (Akin, 2006).

Peningkatan produksi kedelai di Indonesia sangat membutuhkan ketersediaan varietas unggul yang berpotensi hasil tinggi dan responsif terhadap perbaikan kondisi lingkungan, serta memiliki sifat-sifat unggul lainnya (Arsyad, 2000).

Penggunaan kultivar kedelai yang tahan terhadap virus dan berproduksi tinggi merupakan cara yang paling baik dalam pengendalian penyakit mosaik virus.

Taichung merupakan varietas yang tahan terhadap SMV, tetapi mempunyai daya hasil yang rendah. Yellow Bean dan galur B₃₅₇₀ bersifat rentan dan berdaya hasil tinggi sedangkan Varietas Orba sangat rentan terhadap infeksi SMV (Akin dan Febriyanti, 2003 dikutip oleh Mulia, 2008). Menurut Putri (2013) dan Jamil (2013), Varietas Tanggamus merupakan varietas tahan terhadap infeksi SMV. Keturunan persilangan Yellow Bean x Tanggamus dan Tanggamus x Taichung

merupakan populasi yang tahan terhadap SMV sedangkan Tanggamus x B₃₅₇₀ termasuk ke dalam kategori agak tahan terhadap infeksi SMV.

Pemuliaan kedelai melalui persilangan buatan merupakan upaya memperoleh genotipe unggul sebagai akibat adanya gabungan gen-gen baik yang berasal dari tetua-tetua yang disilangkan (Darlina dkk., 1992). Seleksi merupakan dasar dari seluruh perbaikan tanaman untuk mendapatkan kultivar unggul baru.

Keberhasilan seleksi tergantung pada kemampuan pemulia untuk memisahkan antara genotipe yang diinginkan dengan genotipe yang tidak dikehendaki (Barmawi, 2007).

Benih yang digunakan pada penelitian ini merupakan benih generasi F₂ genotipe nomor lima hasil persilangan Tanggamus x B₃₅₇₀. Populasi Tanggamus x B₃₅₇₀ merupakan hasil persilangan Maimun Barmawi. Pengujian F₁ dilakukan oleh Putri (2013) dan Jamil (2013) untuk mengetahui tingkat ketahanan tanaman kedelai terhadap SMV. Generasi F₂ genotipe nomor lima hasil persilangan Tanggamus x B₃₅₇₀ dipilih dengan pertimbangan mempunyai jumlah biji sehat sebanyak 213 butir, jumlah biji sakit sebanyak 44 butir, dan persentase keparahan penyakit (KP) sebesar 22,5% dan termasuk ke dalam kategori tahan. Dari hasil penelitian Putri (2013) menunjukkan bahwa nilai estimasi heritabilitas dalam arti sempit untuk tingkat KP sebesar 32% dan termasuk ke dalam kriteria sedang.

Selain heritabilitas parameter genetik yang dapat digunakan sebagai pertimbangan agar seleksi efektif dan efisien adalah keragaman genetik dan nilai tengah (Poehlman, 1991). Seleksi akan efektif jika populasi yang diseleksi memiliki keragaman genotipe dan fenotipe yang luas yang menunjukkan ada peluang besar

untuk menyeleksi sifat-sifat yang diinginkan (Barmawi dkk., 2013). Keragaman menjadi begitu penting dalam pemuliaan tanaman karena pemulia tidak akan mampu bekerja dengan baik untuk meningkatkan kemampuan genetik apabila populasi tanaman yang ditangani tidak memperlihatkan ada keragaman. Karena itu, besarnya keragaman genetik merupakan dasar untuk menduga keberhasilan perbaikan genetik di dalam program pemuliaan tanaman (Rachmadi, 2000).

Apabila tingkat keragaman sempit, berindikasi bahwa individu dalam populasi tersebut relatif seragam dan peluang untuk mendapatkan genotipe yang lebih baik semakin kecil (Wilson, 1981).

Keragaman populasi F_2 merupakan keragaman tertinggi karena populasi F_2 mengalami segregasi secara bebas yang mengakibatkan 50% dari populasi merupakan genotipe heterozigot. Semakin banyak gen yang mengendalikan maka semakin banyak kombinasi allele yang terbentuk dan akan semakin besar keragaman pada populasi F_2 (Belanger dkk., 2003; Sleper dan Poehlman, 2006). Apabila keragaman suatu karakter luas dapat mengindikasikan bahwa kisaran nilai tengah karakter tersebut juga luas dan sebaliknya.

Korelasi merupakan pengukuran tentang derajat keeratan hubungan antara dua peubah. Informasi adanya korelasi antarkarakter tanaman merupakan faktor yang penting dalam pengambilan keputusan seleksi karakter-karakter kuantitatif.

Korelasi memegang peran yang penting dalam meningkatkan manfaat seleksi, menghemat waktu, dan mempermudah seleksi karakter kuantitatif. Penampilan suatu karakter tanaman, seperti karakter hasil, tinggi tanaman, jumlah cabang, pada umumnya berkaitan dengan penampilan karakter-karakter lain seperti karakter luas daun, dan kandungan klorofil (Rachmadi, 2000).

Korelasi antarkarakter merupakan pengaruh lingkungan atau pengaruh genetik. Korelasi dikatakan positif apabila satu sifat meningkat maka sifat yang lain juga meningkat. Sebaliknya, korelasi dikatakan negatif apabila sifat yang satu meningkat mengakibatkan sifat yang lain menurun (Zen, 1995). Koefisien korelasi berguna untuk mengetahui apakah dua sifat dapat atau tidak dapat diperbaiki secara bersamaan (Somaatmadja, 1983).

Penyebab timbulnya korelasi antara dua karakter tanaman menurut Jain (1982) sebagai berikut :

a. Pleiotropi

Suatu peristiwa yang terjadi apabila suatu gen pada suatu lokus, atau suatu set gen pada beberapa lokus, mengendalikan dua karakter yang berbeda atau lebih.

b. *Linkage*

suatu peristiwa dua gen atau lebih yang mengendalikan dua atau lebih karakter berbeda yang terletak pada unit kromosom yang sama.

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

1. Apakah terdapat nilai keragaman genotipe dan fenotipe yang luas pada karakter keparahan penyakit dan karakter agronomi kedelai generasi F_2 hasil persilangan Tanggamus x B₃₅₇₀?
2. Apakah terdapat korelasi antara karakter keparahan penyakit dengan karakter agronomi dan antara berbagai karakter agronomi itu sendiri pada kedelai generasi F_2 hasil persilangan Tanggamus x B₃₅₇₀?

3. Apakah kisaran nilai tengah karakter periode inkubasi, keparahan penyakit, dan karakter agronomi kedelai generasi F_2 hasil persilangan Tanggamus x B_{3570} luas?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diungkapkan di atas maka dibuat tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui besaran nilai keragaman genotipe dan fenotipe karakter keparahan penyakit dan karakter agronomi kedelai generasi F_2 hasil persilangan Tanggamus x B_{3570} .
2. Mengetahui korelasi antara karakter keparahan penyakit dengan karakter agronomi dan antara karakter agronomi itu sendiri pada kedelai generasi F_2 hasil persilangan Tanggamus x B_{3570} .
3. Mengetahui kisaran nilai tengah karakter periode inkubasi, keparahan penyakit dan karakter agronomi kedelai generasi F_2 hasil persilangan Tanggamus x B_{3570} .

1.3 Kerangka Pemikiran

Untuk menjawab rumusan masalah yang telah disusun dibuat kerangka pemikiran sebagai berikut:

Produksi kedelai di Indonesia masih rendah. Keadaan ini terbukti sampai tahun 2013 impor kedelai selalu meningkat setiap tahun. Salah satu yang menyebabkan

rendahnya produksi kedelai adalah serangan penyakit mosaik kedelai yang disebabkan oleh virus mosaik kedelai dan mampu menurunkan 25-90% produksi.

Virus merupakan mikroorganisme penyebab penyakit sistemik yang artinya apabila virus masuk ke dalam tanaman virus ini akan menyebar ke seluruh bagian tanaman melalui pembuluh xylem dan floem. Oleh karena itu, tanaman yang telah terinfeksi virus akan mengalami gangguan proses metabolisme yang menyebabkan penurunan hasil.

Mosaik kedelai yang disebabkan oleh SMV merupakan penyakit penting pada tanaman kedelai yang tersebar di hampir seluruh sentra produksi kedelai. Infeksi virus yang terjadi dalam sel akan mempengaruhi sintesis protein dan asam nukleat tanaman. Infeksi virus juga akan mempengaruhi jumlah sel serta organel seperti mitokondria dan kloroplas. Gangguan fisiologis tanaman mengakibatkan tanaman inang menunjukkan gejala di seluruh bagian tanaman, seperti klorosis dan mosaik pada daun yang mengganggu proses fotosintesis. Terhambatnya proses fotosintesis menyebabkan asimilat yang disalurkan untuk pertumbuhan tanaman tidak maksimal. Hal ini berpengaruh pada tinggi tanaman, biji yang dihasilkan serta karakter agronomi lainnya. Dalam upaya perbaikan genetik suatu tanaman dengan metode pemuliaan secara konvensional diperlukan analisis korelasi antara ketahanan terhadap infeksi SMV dengan karakter jumlah cabang, tinggi tanaman, total jumlah polong, jumlah polong bernas, jumlah polong hampa, total jumlah biji, persentase biji sehat, persentase biji sakit, bobot 10 butir, bobot biji per tanaman, umur berbunga, dan umur panen. Apabila antara karakter ketahanan dan berbagai karakter agronomi atau antara berbagai karakter agronomi itu sendiri terjadi peristiwa *Pleiotropi* dan atau *linkage* diduga terdapat hubungan antara

karakter yang bersangkutan. Oleh sebab itu, besar kemungkinan terdapat korelasi antara tingkat ketahanan (tingkat keparahan penyakit) dan karakter agronomi serta antara berbagai karakter agronomi itu sendiri.

Penyakit mosaik kedelai paling baik dikendalikan dengan menanam varietas tahan dan berdaya hasil tinggi. Varietas tersebut diperoleh dari persilangan tanaman yang mengandung gen ketahanan tetapi produksi rendah dengan tanaman yang rentan tetapi produksinya tinggi. Dengan demikian diharapkan hasil persilangan tersebut memiliki ketahanan terhadap SMV dan berproduksi tinggi.

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian Barmawi yang menyilangkan lima varietas kedelai secara diallel setengah yang menghasilkan 10 populasi F_1 . Tetua yang digunakan yaitu varietas Taichung dan Tanggamus bersifat tahan terhadap infeksi SMV, Yellow Bean dan galur B₃₅₇₀ bersifat rentan, dan varietas Orba sangat rentan terhadap infeksi SMV. Dari hasil penelitian tersebut diperoleh keturunan pertama Tanggamus x Yellow Bean dan Tanggamus x Taichung merupakan populasi yang tahan terhadap SMV, sedangkan Tanggamus x B₃₅₇₀ merupakan populasi yang agak tahan terhadap infeksi SMV. Oleh karena itu perlu adanya pengujian ketahanan terhadap SMV pada generasi F_2 .

Penelitian ini menggunakan generasi F_2 genotipe nomor lima hasil persilangan Tanggamus x B₃₅₇₀. Populasi pada generasi F_2 memiliki heterogenitas genetik tertinggi, sehingga memiliki potensi untuk menampilkan karakter-karakter yang berbeda yang disebut keragaman. Adanya keragaman genetik yang luas memberikan kesempatan pada pemulia untuk melakukan seleksi untuk

mendapatkan kultivar unggul yang tahan terhadap SMV dan berdaya hasil tinggi. Apabila ragam pada suatu karakter luas, maka kisaran nilai tengah karakter tersebut pun luas dan sebaliknya. Oleh karena itu, diduga terdapat kisaran nilai tengah yang luas pada karakter yang diamati.

1.4 Hipotesis

Dari kerangka pemikiran yang telah dikemukakan dapat disimpulkan hipotesis sebagai berikut:

1. Keragaman karakter keparahan penyakit dan karakter agronomi kedelai generasi F_2 hasil persilangan antara Tanggamus x B₃₅₇₀ adalah luas.
2. Antara karakter ketahanan dan berbagai karakter agronomi serta antara berbagai karakter agronomi terdapat korelasi.
3. Kisaran nilai tengah karakter yang diamati pada populasi kedelai generasi F_2 hasil persilangan antara Tanggamus x B₃₅₇₀ adalah luas.