

PERTANIAN

PENCANDRAAN SIFAT AGRONOMIS DELAPAN GENOTIPE KEDELAI TAHAN DAN AGAK TAHAN PATOGEN KARAT DAUN

The Identification Agronomist Characteristic of Eight Soybean Resistant and Intermediate Resistant Genotypes to Leaf Rust Pathogen

Siti Aisyah, Mohammad Setyo Poerwoko*, dan Endang Budi Trisusilowati

Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember (UNEJ)

Jln. Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto, Jember 68121

*E-mail : setyopoerwoko@yahoo.co.id

ABSTRACT

Soybean leaf rust disease *Phakopsora pachyrhizi*, Syd. is a major disease of soybean crop with damages leading to soybean yield reduction. One attempt to overcome the problem of crop damage caused by the disease is by undertaking an effective, efficient and environmentally safe control over the disease. One of the ways is using best quality varieties in production and resistance to diseases. Eight soybean genotypes consist of national varieties (Rajabasa, Dering, Slamet, and Mutiara) and Galur Harapan Jember (GHJ-2, GHJ-3, GHJ-6, and NSP), each has been reported resistant and moderately resistant to leaf rust pathogen. This research examined the endurance property based on the value of disease severity and decrease in seed yield per plant by using supporting data of the three components of plant agronomic properties (color leaves, trichomes, and stomata) as indicators to assess the reaction of the plant resistance. Based on identification of agronomic properties, not all agronomic components of crops have relationship with the property of the genotype resistance. The most supporting agronomic component of reaction is stomata. The color of the leaves cannot fully be used as an indicator to evaluate the genotype resistance. The resistance of four national high yielding soybean genotypes which was previously reported resistant factually in this study was categorized moderately resistant, and four genotype Galur Harapan Jember of genotypes GHJ-2, GHJ-3, GHJ-6, and NSP which were reported to be somewhat resistant had a fixed resistance like before. Genotypes NSP and Slamet had low yield reductions (9.65% and 21.85%) compared with other genotypes. The low decrease in yields in NSP and Slamet was supported by stomatal density and stomatal opening size (small). Based on this relationship, one of the resistance mechanisms owned by eight soybean genotypes is mechanical resistance.

Keywords: Soybean, Identification, Agronomist properties, Leaf rust pathogen, Genotype resistance

ABSTRAK

Penyakit karat daun kedelai, *Phakopsora pachyrhizi*, Syd. merupakan penyakit utama tanaman kedelai dengan kerusakan yang berdampak terhadap penurunan hasil kedelai. Salah satu upaya mengatasi masalah kerusakan tanaman akibat penyakit tersebut dilakukan upaya pengendalian penyakit yang efektif, efisien dan aman terhadap lingkungan. Salah satu cara yaitu penggunaan varietas unggul dalam produksi dan ketahanan terhadap penyakit tersebut. Delapan genotipe kedelai terdiri atas varietas unggul nasional (Rajabasa, Dering, Slamet, dan Mutiara) dan Galur Harapan Jember (GHJ-2, GHJ-3, GHJ-6, dan NSP) masing-masing telah dilaporkan tahan dan agak tahan patogen karat daun, pada penelitian ini diuji sifat ketahanan tersebut berdasarkan nilai keparahan penyakit dan penurunan hasil biji per tanaman dengan menggunakan data pendukung tiga komponen sifat agronomis tanaman (warna daun, trikoma, dan stomata) sebagai indikator untuk menilai reaksi tahan tanaman. Berdasarkan pencandraan sifat agronomis, tidak semua komponen agronomis tanaman ada hubungannya dengan sifat ketahanan genotipe. Komponen agronomis yang paling mendukung reaksi ketahanan ialah stomata. Warna daun ternyata kurang dapat digunakan sebagai indikator untuk menilai ketahanan genotipe. Ketahanan empat genotipe kedelai unggul nasional yang semula dilaporkan tahan ternyata pada penelitian ini termasuk agak tahan, dan empat genotipe galur harapan Jember genotipe GHJ-2, GHJ-3, GHJ-6 dan NSP yang dilaporkan agak tahan memiliki tetap ketahanan yang seperti semula. Genotipe NSP dan Slamet memiliki penurunan hasil yang rendah (9.65% dan 21.85%) dibandingkan dengan genotipe yang lain. Penurunan hasil yang rendah pada NSP dan Slamet didukung oleh kerapatan stomata (rapat) dan ukuran lubang stomata (kecil). Berdasarkan hubungan tersebut maka salah satu mekanisme ketahanan yang dimiliki delapan genotipe kedelai tersebut ialah ketahanan mekanis.

Kata kunci: Kedelai, Pencandraan, Sifat agronomis, Patogen karat daun, Ketahanan genotipe

How to cite: Siti Aisyah, Mohammad Setyo Poerwoko, Endang Budi Trisusilowati. 2014. Pencandraan Sifat Agronomis Delapan Genotipe Kedelai Tahan dan Agak Tahan Patogen Karat Daun. Berkala Ilmiah Pertanian 1(1): xx-xx

PENDAHULUAN

Kedelai sebagai salah satu tanaman pangan utama di Indonesia selain padi dan jagung, juga diketahui memiliki kandungan protein dan minyak yang bermanfaat sebagai bahan baku untuk industri berbagai jenis makanan dan non makanan (Deptan 1983). Oleh karena itu kebutuhan akan kedelai di Indonesia dari tahun ketahun semakin meningkat dengan pertambahan jumlah penduduk pada setiap tahunnya yang diikuti dengan meningkatnya permintaan, sementara sampai saat ini produktivitas nasional kedelai di Indonesia masih tergolong rendah.

Sunarto (2003) memprediksi bahwa produksi kedelai di Indonesia pada tahun 2009 akan menurun dari tahun-tahun sebelumnya, apabila tidak dilakukan upaya pengendalian. Menurut Suprpto (1999) penurunan produktivitas kedelai di Indonesia dari tahun ke tahun tersebut dapat disebabkan pula oleh beberapa faktor yaitu (a) menurunnya minat petani untuk menanam kedelai, (b) semakin berkurangnya lahan pertanian, dan (c) kerusakan tanaman akibat gangguan hama dan penyakit kedelai. Maimun, dkk. (2004) melaporkan bahwa produksi kedelai di Indonesia memang tidak sebanding dengan kebutuhan konsumsi kedelai yang diperkirakan rata-rata sebesar 2,3 juta ton

per tahun, sementara produksi kedelai masih tergolong rendah yaitu hanya sebesar 800 ribu-900 ribu ton per tahun.

Salah satu penyakit utama tanaman kedelai ialah karat daun kedelai yang disebabkan oleh *Phakopsora pachyrhizi* Syd. (Puslitbangtan BPTP Bogor dan Jica Bogor, 1990; Semangun, 1993). Sinclair dan Hartman (1999) melaporkan bahwa penyakit karat dapat menurunkan hasil karena daun-daun yang terserang mengalami defoliasi lebih awal sehingga mengakibatkan berkurangnya berat biji dan jumlah polong yang bervariasi antara 10-90%, tergantung pada fase perkembangan tanaman, lingkungan, dan varietas kedelai. Menurut Sudjono, dkk. (1985) penurunan atau kehilangan hasil akibat penyakit karat di Indonesia tergantung pada berbagai faktor misalnya ketahanan tanaman dan besarnya dapat mencapai sampai 90%. Sumarno dan Sudjono (1977) melaporkan bahwa pada varietas Orba penurunan hasil sebesar 36%, sedangkan pada varietas TK-5 dapat mencapai 81%.

Penggunaan varietas tahan sangat diperlukan sebagai alternatif untuk mengatasi penurunan hasil akibat gangguan penyakit. Mekanisme ketahanan suatu varietas tanaman dibedakan menjadi tiga golongan yaitu ketahanan mekanis, kimiawi, dan fungsional atau semu (Semangun, 1996). Untuk mengetahui apakah ketahanan genotipe kedelai terhadap penyakit karat daun kedelai termasuk ketahanan mekanis, pada penelitian ini telah dilakukan pencandraan sifat-sifat agronomis dari delapan genotipe kedelai yang termasuk katagori unggul dan galur harapan. Sifat-sifat agronomis tanaman yang berkaitan dengan penurunan hasil akibat gangguan penyakit meliputi sifat-sifat agronomis pada fase pertumbuhan vegetatif dan generatif.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Politeknik Negeri Jember (POLIJE), penelitian berlangsung selama 4 bulan dari bulan Juli - Oktober 2013.

Persiapan penelitian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

Persiapan lahan. Lahan yang digunakan dibersihkan dari gulma, selanjutnya membuat percobaan pot menggunakan polibag (diameter 30 cm, tinggi 15 cm) dengan jarak tanam 15 x 15 cm yang berisi campuran tanah dan pupuk kandang sebanyak 2.8 kg/polibag (1:1). Percobaan disusun berdasarkan rancangan acak kelompok (RAK) menggunakan 8 perlakuan (genotipe kedelai) dengan 4 ulangan. Uji beda nyata antar perlakuan dianalisis menggunakan uji Scott-Knott 0.05.

Penanaman. Penanaman menggunakan polibag berisi benih setiap genotipe ditanam sebanyak 5 benih/polibag dan setelah benih tumbuh disisakan 2 tanaman/polibag, benih kedelai ditanam pada kedalaman 3-5 cm. Benih yang digunakan terdiri atas benih unggul Nasional (Rajabasa, Dering, Mutiara, dan Slamet) yang telah dilaporkan tahan karat daun kedelai (Balitkabi, 2013) dan Galur Harapan Jember (GHJ) terdiri atas GHJ-2 (Amrullah dkk. 2009), GHJ-3, GHJ-6 dan NSP menurut Sjamsijah dkk. (2013) agak tahan karat daun kedelai.

Pemeliharaan. Pemeliharaan tanaman membutuhkan pupuk meliputi pupuk kandang, NPK, dan pupuk daun.

Pengamatan. Pengamatan pencandraan sifat agronomis delapan genotipe kedelai diamati pada dua fase pertumbuhan yaitu 1) fase pertumbuhan vegetatif dan 2) fase pertumbuhan generatif.

1) Fase pertumbuhan vegetatif yang diamati meliputi warna daun, kerapatan trikoma, kerapatan stomata, lubang stomata dan keparahan penyakit (KP). Warna daun dinilai menggunakan skala 0-8 berdasarkan kahat Nitrogen daun (Ata, 1990). Warna daun diamati pada tanaman umur 6 (minggu setelah tanam) mst dan 8 mst dengan kriteria skala 0-2 = warna hijau muda, skala 3-5 =

warna hijau, dan skala 6-8 = warna hijau tua. Kerapatan trikoma dan stomata daun, serta lubang stomata diamati secara mikroskopik. Kerapatan trikoma dan kerapatan stomata masing-masing dihitung dengan menentukan jumlah trikoma dan stomata per luas bidang pandang mikroskop pada pembesaran tertentu (Anggraeni, 2010). Jumlah trikoma dan stomata ditentukan per luas bidang pandang mikroskop dengan pembesaran masing-masing 200 kali dengan luas bidang pandang = 0.52 mm² dan 400 kali dengan luas bidang pandang = 0.16 mm². Lubang stomata diukur dengan menentukan panjang stomata. Kerapatan trikoma dikategorikan ke dalam empat kriteria (1) sangat rapat, (2) rapat, (3) jarang, dan (4) sangat jarang, untuk kerapatan stomata digunakan tiga kriteria (1) sangat rapat, (2) rapat, dan (3) jarang, dan lubang stomata ada dua kriteria (1) besar dan (2) kecil.

KP dihitung berdasarkan rumus Townsend dan Heuberger (1943 dalam Sinaga, 1997) $KP = (ni \times vi) / (V \times N) \times 100\%$: ni = Jumlah daun per tanaman pada skala ke- i ; vi = Nilai skala penyakit dari $i = 1, 2$, sampai skala tertinggi; V = Nilai skala tertinggi; N = Jumlah daun/tanaman yang diamati. Nilai skala kerusakan yang digunakan 1-4, dengan skor keparahan penyakit dinilai berdasarkan kerapatan bercak (skala 1 = tidak ada bercak, skala 2 = kerapatan bercak sedikit, 1-8 bercak/cm², skala 3 = kerapatan bercak sedang, 9-16 bercak/cm², dan skala 4 = kerapatan bercak lebih dari 16 bercak/cm². Menurut Cook (1972) KP dikategorikan dalam lima kriteria yaitu Imun (0%), Tahan (>0%-25%), Agak tahan (>25%-50%), Agak rentan (>50%-75%), Rentan (>75%). Tingkat keparahan penyakit diukur pada tanaman umur 46 hari setelah tanam (hst) sampai dengan 67 hst dengan selang tujuh hari.

2) Fase pertumbuhan generatif, sifat agronomis yang diamati yaitu berat biji kering dan berat 100 biji kering per tanaman pada setiap genotipe. Besar penurunan masing-masing komponen produksi tersebut pada tanaman yang terinfeksi dari produksi pada tanaman sehat (dalam persen) dibandingkan antar genotipe yang di uji. Besarnya penurunan masing-masing komponen produksi tersebut digunakan sebagai dasar untuk menentukan derajat ketahanan genotipe terhadap karat daun kedelai.

HASIL

Sifat agronomis genotipe kedelai yang terdiri atas komponen warna daun, kerapatan trikoma, kerapatan stomata, dan ukuran lubang stomata dari delapan genotipe Rajabasa, Slamet, Dering, Mutiara, GHJ-2, GHJ-3, GHJ-6 dan NSP yang di uji bervariasi antar genotipe. (Tabel 1).

Respon ketahanan delapan genotipe kedelai terhadap karat daun berdasarkan keparahan penyakit (KP), sampai umur tanaman 67 hst menunjukkan berbeda nyata antar genotipe (Tabel 2). Apabila derajat ketahanan suatu genotipe dikaitkan dengan penurunan hasil kedelai akibat penyakit karat daun, pada pengujian ini semua genotipe kedelai yang diuji (delapan genotipe) dengan derajat ketahanan dikategorikan agak tahan menunjukkan penurunan hasil khususnya pada komponen berat biji per tanaman dan berat 100 biji per tanaman berbeda sangat nyata antar genotipe (Tabel 2).

Derajat ketahanan yang dimiliki oleh semua genotipe yang diuji ternyata didukung oleh sifat agronomis tanaman dengan komponen yang berbeda-beda. Dikaitkan dengan sifat agronomis tanaman pada fase vegetatif (warna daun, trikoma, stomata, ukuran lubang stomata) tampak bahwa ketahanan delapan genotipe tersebut dengan derajat ketahanan yang sama yaitu agak tahan ternyata didukung oleh sifat agronomis yang berbeda-beda (Tabel 3).

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pencandraan sifat agronomi pada delapan genotipe kede-lai, pada tanaman umur 8 mst dari segi komponen warna daun tampak bahwa pada kondisi normal semua genotipe menunjukkan perbedaan warna berkisar antara warna hijau sampai hijau tua dan tidak ada genotipe yang menunjukkan warna hijau muda. Genotipe dengan warna daun hijau (skala 3-5) terdapat pada lima genotipe yaitu GHJ3, NSP, Rajabasa, Slamet, dan Mutiara. Tiga genotipe yang lain memiliki warna daun hijau tua (skala 6-8) yaitu GHJ2, GHJ6 dan Dering (Tabel 1). Marwan dan Sumarno (1995) melaporkan bahwa genotipe Slamet yang diketahui memiliki warna daun hijau, ternyata menunjukkan reaksi tahan terhadap karat daun dan memiliki berat 100 biji 12.5 g. Meskipun demikian belum ada laporan adanya kaitan antara warna daun yang hijau tua dengan reaksi tahan genotipe terhadap karat daun. Maka berdasarkan hasil pencandraan genotipe Slamet dengan warna daun hijau dapat diperkirakan memiliki ketahanan dengan kriteria tahan terhadap karat daun kedelai (tanpa memperhitungkan keparahan penyakit), sedangkan beberapa genotipe dengan warna daun hijau tua belum dapat dipastikan sebagai indikator reaksi tahan genotipe terhadap karat daun.

Tabel 1. Warna daun, kerapatan trikoma, kerapatan stomata, dan ukuran lubang stomata delapan genotipe kedelai tahan dan agak tahan karat daun kedelai.

Genotipe	Warna Daun, Jumlah Trikoma, Jumlah Stomata dan Ukuran Lubang Stomata pada Tanaman kedelai Umur 8 mst						
	Warna daun	Jumlah trikoma per mm ² ¹⁾	Kerapatan Trikoma	Jumlah ²⁾ stomata per mm ²	Kerapatan Stomata	Ukuran Lubang Stomata ²⁾ (mm)	Kriteria Besar Lubang Stomata
GHJ-2	Hijau Tua	37 b	Rapat	185 b	Rapat	1.84 a	Besar
GHJ-3	Hijau	27 c	Jarang	175 b	Rapat	1.68 a	Besar
GHJ-6	Hijau Tua	18 c	Jarang	248 a	Sangat Rapat	1.60 b	Kecil
NSP	Hijau	13 c	Jarang	191 b	Rapat	1.57 b	Kecil
Rajabasa	Hijau	54 a	Sangat Rapat	238 a	Sangat Rapat	1.76 a	Besar
Slamet	Hijau	39 b	Rapat	202 b	Rapat	1.49 b	Kecil
Dering	Hijau Tua	23 c	Jarang	203 b	Rapat	1.60 b	Keci
Mutiara	Hijau	29 c	Jarang	184 b	Rapat	1.57 b	Kecil

¹⁾ Luas bidang pandang mikroskop pembesaran 200 X; ²⁾ pembesaran mikroskop 400 X. Angka pada kolom yang sama, diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Scott-Knott pada taraf 0.05.

Hasil analisis sidik ragam kerapatan trikoma, stomata, dan ukuran lubang stomata delapan genotipe kedelai per luas bidang pandang mikroskop pada tanaman umur 8 mst, berbeda sangat nyata antar perlakuan (genotipe). Genotipe Rajabasa menunjukkan kerapatan trikoma dengan jumlah trikoma paling banyak (54 per mm²) dan paling sedikit pada genotipe NSP (13 per mm²). Berdasarkan jumlah trikoma, kerapatan trikoma dibedakan menjadi (1) sangat rapat, jumlah trikoma ≥ 50 per mm², (2) rapat, jumlah trikoma $> 35-50$ per mm², (3) jarang, jumlah trikoma $> 10-35$ per mm², dan (4) sangat jarang, jumlah trikoma $> 0-10$ per mm². Maka dari delapan genotipe tersebut tidak ada yang memiliki trikoma sangat rapat, Rajabasa memiliki trikoma rapat, sedangkan pada NSP trikoma termasuk sangat jarang (Tabel 1). Mufidah (2006) melaporkan bahwa kerapatan trikoma daun berpengaruh terhadap kerusakan daun akibat serangan ulat grayak (*Spodoptera litura*), sehingga pada kondisi kerapatan trikoma semakin rapat intensitas serangan ulat grayak akan semakin rendah atau sebaliknya. Oleh karena itu ada kemungkinan kerapatan stomata juga mempengaruhi proses infeksi karat daun kedelai, artinya semakin rapat trikoma akan semakin menghambat proses infeksi patogen karat daun yang penetrasinya ke dalam jaringan tanaman melalui stomata.

Jumlah stomata per luas bidang pandang mikroskop dari delapan genotipe, paling banyak pada GHJ-6 (248 per mm²) dan paling sedikit pada genotipe GHJ-3 sebanyak 175 per mm² (Tabel 1). Kerapatan stomata dibedakan menjadi tiga kategori dengan kriteria (1) sangat rapat, jumlah stomata ≥ 230 per mm², (2) rapat, jumlah stomata $< 170-230$ per mm², dan (3) jarang, jumlah stomata ≤ 170 per mm². Dari delapan genotipe yang di uji tidak ada genotipe dengan kriteria jarang, akan tetapi dengan kriteria sangat rapat dimiliki oleh GHJ-6 sedangkan pada genotipe GHJ-3 dengan kriteria rapat (Tabel 1). Menurut Leirsten dan Carlson (1987) kerapatan stomata daun tanaman kedelai memang dipengaruhi oleh varietas dan bervariasi dengan kerapatan stomata berkisar antara 130-316 per mm².

Ukuran lubang stomata dikategorikan ke dalam dua kriteria (1) besar, dengan panjang stomata ≥ 1.65 mm dan (2) kecil, panjang stomata < 1.65 mm. Genotipe GHJ-2 dengan panjang lubang stomata paling panjang (1.84 mm) dan Slamet dengan panjang lubang stomata paling pendek 1.49 mm, masing-masing termasuk kriteria besar dan Slamet dengan kriteria kecil (Tabel 1). Berkaitan dengan lubang stomata, Tjahjani (1997) melaporkan bahwa celah stomata berpengaruh terhadap ketahanan dan dapat dipakai sebagai indikator ketahanan tanaman terhadap penyakit.

Uji respon derajat ketahanan genotipe kedelai terhadap karat daun yang dinilai berdasarkan keparahan penyakit (KP) dan penurunan hasil, berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan berbeda nyata antar genotipe. Pada tanaman umur 67 hst uji beda nyata antar perlakuan menunjukkan bahwa genotipe GHJ-6 dengan nilai KP paling tinggi (38.54%) berbeda nyata dengan genotipe NSP dengan nilai KP (34.37%) yang paling rendah di antara genotipe yang diuji (Tabel 2). Namun berdasarkan nilai KP tersebut mengacu penggolongan kriteria ketahanan menurut Cook (1972), semua genotipe tersebut ternyata termasuk ke dalam katagori agak tahan.

Tabel 2. Derajat ketahanan genotipe kedelai berdasarkan keparahan penyakit karat daun kedelai dan penurunan hasil

Genotipe	Keparahan Penyakit/ KP (persen)		Penurunan Hasil (persen)		Derajat Ketahanan Genotipe
	Nilai KP	Respon Tanaman	Berat 100 Biji per Tanaman	Berat Biji per Tanaman	
GHJ-2	36.46 a	Agak Tahan	35.79 b	46.91 a	Agak Tahan
GHJ-3	38.02 a	Agak Tahan	48.58 a	39.83 a	Agak Tahan
GHJ-6	38.54 a	Agak Tahan	25.30 b	38.75 a	Agak Tahan
NSP	34.37 b	Agak Tahan	35.50 b	9.65 c	Agak Tahan
Rajabasa	36.98 a	Agak Tahan	37.29 b	40.66 a	Agak Tahan
Slamet	34.38 b	Agak Tahan	36.09 b	21.85 b	Agak Tahan
Dering	36.98 a	Agak Tahan	28.65 b	24.55 b	Agak Tahan
Mutiara	37.50 a	Agak Tahan	61.57 a	43.88 a	Agak Tahan

Data dianalisis setelah ditransformasi ke Arc sin \sqrt{x} %, angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji Scott-Knott pada taraf 0.05.

Pada Tabel 2 apabila dilihat dari aspek penurunan hasil berat biji/tanaman akibat karat daun kedelai, di antara semua genotipe yang diuji dikaitkan dengan ketahanan tanaman genotipe NSP menunjukkan penurunan hasil berat biji/tanaman paling rendah (9.65%) dengan penurunan berat 100 biji/tanaman 35.50%. Lima genotipe (GHJ-2, GHJ-3, GHJ-6, Rajabasa, Mutiara) menunjukkan penurunan hasil berat biji/tanaman lebih tinggi dan berbeda nyata dengan NSP, dan penurunan hasil berat biji/tanaman paling tinggi terjadi pada GHJ-2 (46.91%) dengan penurunan berat 100 biji/tanaman 35.79%.

Apabila derajat ketahanan tersebut dikaitkan dengan sifat agronomis tanaman pada fase vegetatif (warna daun, trikoma, stomata, ukuran lubang stomata) tampak bahwa ketahanan yang dimiliki oleh semua genotipe yang diuji didukung oleh sifat

agronomis tanaman dengan komponen yang berbeda-beda. Pada Tabel 3. genotipe NSP dan Slamet dengan kriteria agak tahan didukung oleh dua komponen sifat agronomis yang sama yaitu kerapatan stomata (rapat) dan ukuran lubang stomata (kecil), sedangkan tujuh genotipe yang lain (GHJ-2, GHJ-3, GHJ-6, Rajabasa, Dering, dan Mutiara) dengan kriteria agak tahan didukung oleh sifat agronomis yang berbeda. Pada lima genotipe (GHJ-2 dan GHJ-3 Slamet, Dering, dan Mutiara) dan dua genotipe (GHJ-6 dan Rajabasa) ketahanan tersebut masing-masing didukung oleh kerapatan stomata rapat dan sangat rapat. Hal tersebut menunjukkan bahwa komponen sifat agronomis yang paling berperan mendukung sifat ketahanan tanaman terhadap karat daun kedelai ialah komponen stomata. Komponen warna daun pada semua genotipe ternyata tidak terlalu berpengaruh terhadap respon ketahanan genotipe sehingga tidak dapat digunakan untuk menilai respon ketahanan tanaman terhadap penyakit dengan tepat.

Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat dikemukakan bahwa mengacu beberapa sifat agronomis tanaman, salah satu mekanisme ketahanan genotipe kedelai terhadap penyakit karat daun kedelai termasuk ketahanan mekanis terutama didukung oleh karakteristik stomata.

Tabel 3. Hubungan antara sifat agronomis tanaman dengan derajat ketahanan genotipe kedelai

Genotipe	Sifat Agronomis Tanaman pada Fase Vegetatif dan Fase Generatif dengan Kriteria				Derajat Ketahanan Genotipe
	Fase Vegetatif dengan Kriteria			Fase Generatif dengan Penurunan Hasil (persen)	
	Kerapatan Trikoma	Kerapatan Stomata	Ukuran Lubang Stomata	Berat Biji per Tanaman	
GHJ-2	Rapat	Rapat	Besar	46.91 a	Agak Tahan
GHJ-3	Jarang	Rapat	Besar	39.83 a	Agak Tahan
GHJ-6	Jarang	Sangat Rapat	Kecil	38.75 a	Agak Tahan
NSP	Jarang	Rapat	Kecil	9.65 c	Agak Tahan
Rajabasa	Sangat Rapat	Sangat Rapat	Besar	40.66 a	Agak Tahan
Slamet	Rapat	Rapat	Kecil	21.85 b	Agak Tahan
Dering	Jarang	Rapat	Kecil	24.55 b	Agak Tahan
Mutiara	Jarang	Rapat	Kecil	43.88 a	Agak Tahan

Data dianalisis setelah ditransformasi ke Aresin $\sqrt{x\%}$, angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji scott-knott pada taraf 0.05.

KESIMPULAN

1. Komponen agronomis yang paling berpengaruh terhadap sifat ketahanan ialah stomata (kerapatan dan ukuran lubang stomata), sedangkan warna daun tidak menunjukkan pengaruh yang dapat digunakan sebagai indikator untuk menilai ketahanan genotipe.
2. Berdasarkan kerapatan stomata, ukuran lubang stomata dan penurunan hasil diantara delapan genotipe, NSP dan Slamet dengan derajat ketahanan agak tahan ternyata memiliki kerapatan stomata rapat, ukuran lubang stomata kecil dengan masing-masing penurunan hasil (9.65% dan 21.85%).

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, B. W. 2010. Studi morfo-anatomi dan pertumbuhan kedelai (*Glycine max* (l) merr.) pada kondisi cekaman intensitas cahaya rendah. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Pertanian Institut Pertanian.
- Ata, J. 1990. *Petunjuk Bergambar Untuk Identifikasi Hama dan Penyakit Kedelai di Indonesia Edisi Kedua*. Bogor: Puslitbang. Tanaman Pangan.
- Cook, M. 1972. Screening of peanut for resistance to peanut rust in the greenhouse and field. *Plant Disease Reporter* 56(5):382-386.
- Deptan. 1983. *Deskripsi Varietas Unggul Palawija 1918 – 2009*. Puslitbang. Tanaman pangan.
- Leirsten dan Carlson. 1987. *Biological Control of Plant Pathogen*. San Fransisco: W.H. Friman & Company.
- Maimun, E., H.K. Murdaningsih, R. Setiamihardja, dan W. Astika. 2004. Korelasi beberapa karakter morfologi dengan ketahanan kedelai terhadap penyakit karat. *Zuriat* 15(1): 40–46.
- Marwan, I. dan Sumarno. 1995. Kebijakan penelitian bagi pengembangan produksi kedelai. *Seminar dan Workshop Pengembangan Produksi Kedelai* Bogor: Puslitbang Tanaman Pangan dan PAU Bioteknologi IPB.
- Mufidah, A. Z. 2006. Karakter morfologi daun kedelai yang berperan sebagai penentu ketahanan terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera litura*). <http://www.pustaka-deptan.go.id/publikasi/p3233044.pdf>. Diakses pada 12 Maret 2014.
- Semangun, H. 1993. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Semangun, H. 1996. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Sinclair, J. B. and G. L. Hartman. 1999. Soybean Rust, in Hartman, G. L., J. B. Sinclair, J.C. Rupe (Eds.) *Compendium of Soybean Diseases (Fourth Edition)*. APS Press The American Phytopathological Society. p.25-26.
- Sudjono, M. S., M. Amir, dan R. Martoatmodjo. 1985. Penyakit kedelai dan penanggulangannya. pp. 343-345. Dalam S. Somaatmadja, M. Ismunadji, Sumarno, M. Syam, S. O. Manurung, dan Yuswadi (Ed.) 1993. *Kedelai*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Sumarno dan M. S. Sudjono. 1977. Kedelai dan cara bercocok tanam. Bogor: Buletin Teknik 6. Puslitbang Tanaman Pangan.
- Sunarto. 2003. *Akselerasi Peningkatan Produksi Kedelai dalam Rangka Peningkatan Ketahanan Pangan di Jawa Tengah*. Soybean Research and Development Centre (SRDC) Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto.
- Suprpto, H. S. 1999. *Bertanam Kedelai*. Jakarta: PT.Penebar Swadaya.
- Tjahjani, A. 1997. Indikator ketahanan tanaman kacang tanah terhadap penyakit karat daun (*Puccinia arachidis* Speg.). *Laporan Penelitian*. Jember: Lembaga Penelitian, Universitas Jember 1997.
- Sinaga, M. S., 1997. *Studi Mengenai Beberapa Sumber Inokulum Phakopsora pachyrhzi Penyebab Penyakit Karat Daun pada Kedelai*. Malang: Balitkabi.

