

EVALUASI KETAHANAN GENOTIPE KEDELAI BIJI KECIL TERHADAP PENYAKIT KARAT

Sumartini dan Heru Kuswanto

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak km 7, Kotak Pos 66 Malang 65101 Indonesia Telp. 0341-801468,
Faks. 0341-801496

ABSTRAK

Penyakit karat (*Phakopsora pachyrhizi*) merupakan penyakit utama pada kedelai, penyebarannya luas, hampir ke seluruh negara penghasil kedelai, dan kehilangan hasil dapat mencapai 85%. Salah satu cara pengendalian adalah menanam varietas tahan. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi ketahanan kedelai hasil persilangan terhadap penyakit karat. Penelitian dilakukan di rumah kaca, Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Malang, pada bulan Maret–Juni 2013. Bahan yang digunakan adalah 10 galur kedelai: Tgm/Anj-784, Tgm/Anj-832, Tgm/Anj-844, Tgm/Anj-847, Tgm/Anj-856, Tgm/Anj-857, Tgm/Anj-858, Tgm/Anj-862, Tgm/Anj-888, dan Tgm/Anj-889. Sebagai varietas pembanding adalah Wilis, Tanggamus, Anjasmoro, Grobogan, Argomulyo. Pengamatan ketahanan terhadap penyakit karat didasarkan atas sistem International Working Group on Soybean Rust. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 10 genotipe kedelai yang diuji, empat genotipe tahan (Tgm/Anj-847, Tgm/Anj-857, Tgm/Anj-862, Tgm/Anj-889), lima genotipe agak tahan (Tgm/Anj-784, Tgm/Anj-832, Tgm/Anj-844, Tgm/Anj-856, dan Tgm/Anj-888), dan satu genotipe rentan (Tgm/Anj-858). Empat genotipe kedelai tahan penyakit karat yang didapatkan akan dilanjutkan pengujiannya pada uji multilokasi.

Kata kunci: Kedelai, ketahanan, penyakit karat, *Glycine max*, *Phakopsora pachyrhizi*

ABSTRACT

Rust disease (*Phakopsora pachyrhizi*) is a major disease on soybean, it was distributed in almost all soybean production centre, the yield losses can be reached up to 85%. One of the control measured was growing resistant varieties. The study aims was to evaluate ten lines of small seeded soybean against rust disease. The study was conducted in a greenhouse of Indonesian Legumes and Tubers Crops Research Institute, during March to June 2013. The material used is 10 lines of small seeded soybean: Tgm/Anj-784, Tgm/Anj-832, Tgm/Anj-844, Tgm/Anj-847, Tgm/Anj-856, Tgm/Anj-857, Tgm/Anj-858, Tgm/Anj-862, Tgm/Anj-888, and Tgm/Anj-889. Comparative varieties were Wilis, Tanggamus, Anjasmoro, Grobogan, and Argomulyo. Observations of resistance lines against rust disease was based on International Working Group Soybean Rust System. The result of research shows that out of 10 genotypes tested, four genotypes were resistant genotypes (Tgm/Anj-847, Tgm/Anj-857, Tgm/Anj-862, Tgm/Anj-889), five genotypes were moderately resistant (Tgm/Anj-784, Tgm/Anj-832, Tgm/Anj-844, Tgm/Anj-856, and Tgm/Anj-888), and one genotype was susceptible (Tgm/Anj-858) to rust disease. The resistance rust disease lines will continue testing for multilocation trials.

Keywords: soybean, resistance, rust disease, *Glycine max*, *Phakopsora pachyrhizi*

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan pangan utama di beberapa negara di dunia termasuk Indonesia. Kedelai dapat diolah menjadi tahu, tempe, kecap, dan susu nabati. Biji kedelai dapat

dipilah menjadi kedelai biji besar dan kedelai biji kecil. Pada umumnya tempe dan kecambah sayur dibuat dari kedelai biji kecil, sedangkan tahu, kecap dan susu dibuat dari kedelai biji besar. Dalam meningkatkan produksi kedelai terdapat hambatan antara lain penyakit karat yang dikenal sebagai “Asian soybean rust” yang disebabkan oleh cendawan *Phakopsora pachyrhizi*. Penyakit karat tersebar luas di sentra penghasil kedelai di dunia dan mengakibatkan kehilangan hasil yang signifikan. Sebaran penyakit karat dimulai dari Jepang dan Asia Timur pada tahun 1902, masuk ke Asia Tenggara (Indonesia) dan Australia pada tahun 1914, sementara di Asia sudah mencapai India pada tahun 1950, dan ke Hawaii pada tahun 1994, selanjutnya ke Afrika Selatan (1920) dan sudah mencapai Uganda pada tahun 1996. Pada tahun 2001–2002 penyakit karat berkembang di Amerika Selatan, dan pada tahun 2004 sudah menjalar ke utara sampai Amerika Serikat (Miles *et al.* 2003). Kehilangan hasil dapat mencapai lebih dari 85% jika lingkungan cocok bagi perkembangan penyakit. Terdapat empat gen yang mengendalikan ketahanan penyakit karat pada kedelai, yaitu Rpp1, Rpp2, Rpp3, dan Rpp4 (Hartman *et al.* 2005).

Salah satu cara pengendalian penyakit karat pada kedelai adalah penanaman varietas tahan. Ketahanan terhadap penyakit karat merupakan salah satu syarat wajib dalam pelepasan varietas kedelai. Sampai saat ini varietas kedelai yang telah dilepas ke masyarakat hanya beberapa saja yang tahan penyakit karat. Varietas kedelai yang tahan penyakit karat saat ini kemungkinan akan menjadi tidak tahan di masa yang akan datang karena cendawan *P. pachyrhizi* membentuk ras baru yang lebih virulen. Oleh karena itu, pembentukan galur-galur unggul tahan penyakit karat masih terus dibutuhkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi ketahanan kedelai berbiji kecil hasil persilangan terhadap penyakit karat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, pada musim kemarau (Maret–Juni 2013). Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok, dengan tiga ulangan. Bahan penelitian adalah genotipe kedelai hasil persilangan yang sudah terpilih pada tahap uji daya hasil pendahuluan. Hasil persilangan kedelai yang diuji adalah: Tgm/Anj-784, Tgm/Anj-832, Tgm/Anj-844, Tgm/Anj-847, Tgm/Anj-856, Tgm/Anj-857, Tgm/Anj-858, Tgm/Anj-862, Tgm/Anj-888, dan Tgm/Anj-889. Sebagai varietas pembanding adalah Wilis, Tanggamus, Anjasmoro, Grobogan, dan Argomulyo.

Benih kedelai ditanam pada polybag ($\Phi = 15$ cm), dua tanaman per polybag. Pada saat tanaman berumur satu bulan diinokulasi dengan penyakit karat dengan cara menyemprotkan suspensi spora ($10^4/\text{ml}$) ke daun-daun kedelai secara merata. Suspensi spora diperoleh dari daun-daun yang terinfeksi karat dari pertanaman sumber inokulum. Sehari sebelum inokulasi daun-daun terinfeksi tersebut diambil dan dibawa ke laboratorium untuk diinkubasi pada kondisi kelembaban 100%. Setelah 24 jam, spora dirontokkan dengan kuas dan diencerkan. Supaya suspensi spora homogen ditetaskan Tween 20, 0,28 ml/liter suspense. Untuk menghindari serangan hama maka dilakukan penyemprotan insektisida (carbofuran, sipemetrin, sihalotrin) beberapa kali secara bergantian.

Pengamatan intensitas penyakit karat dilakukan pada semua tanaman yang diuji pada saat berumur 7 dan 9 minggu setelah tanam (mst), dengan metode IWGSR (*International Working Group on Soybean Rust*) (Shanmugasundaram 1977). Cara ini dilakukan dengan memberi nilai sebagai berikut.

- a. Kedudukan penyakit pada tanaman
 - 1 = 1/3 tanaman bagian bawah
 - 2 = 2/3 tanaman bagian tengah
 - 3 = 1/3 tanaman bagian atas
- b. Keparahan penyakit
 - 1 = tidak ada pustule
 - 2 = ringan (1–8 pustul/cm²)
 - 3 = sedang (9–16 pustul/cm²)
 - 4 = berat (>16 pustul/cm²)
- c. Status/keberadaan spora pada pustul
 - 1 = tidak ada pustul
 - 2 = tidak ada spora pada pustul
 - 3 = pustul berspora

Ketahanan tanaman ditentukan dengan kriteria sebagai berikut:

- a. Imun : Skor 111
- b. Tahan : Skor 122, 123, 132, 133, 222, 223
- c. Agak tahan : Skor 142, 143, 232, 233, 242, 243, 322, 323
- d. Agak rentan : Skor 332, 333
- e. Rentan : Skor 343

Selain intensitas penyakit karat juga dilakukan pengamatan komponen hasil yang meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang, berat brangkasan basah, berat brangkasan kering, jumlah polong isi, jumlah polong hampa, dan bobot biji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampai minggu ke 9, posisi penyakit berada di tengah sampai tajuk atas, atau dengan skor 2–3. Intensitas penyakit karat berkisar antara skor 3–4, atau jumlah pustul 8 hingga lebih dari 16 pustul per cm², artinya ringan sampai berat. Pustul-pustul tersebut banyak yang berspora. Dari 10 genotipe yang diuji tidak terdapat genotipe yang tahan, tujuh genotipe agak tahan (MR), dua genotipe agak rentan, dan satu genotipe rentan terhadap penyakit karat (Tabel 1).

Peneliti dari Nigeria menggunakan metode yang lebih sederhana, hanya berdasar pada intensitas penyakit karat dengan skala 1–5. Dengan metode tersebut mereka dapat mengklasifikasikan ketahanan genotipe kedelai terhadap penyakit karat. Dari 28 genotipe yang diuji terdapat tujuh genotipe tahan, dan gen dominan yang mengendalikan ketahanan penyakit karat terdapat pada tiga lokus yang berbeda (Iwo *et al*, 2012). Peneliti Amerika Serikat mengklasifikasikan ketahanan kedelai terhadap penyakit karat menjadi dua kelompok dengan empat macam isolat cendawan *Phakopsora pachyrhizi* dan gejala yang diekspresikan dengan dua macam gejala, yaitu reddish-brown (RB) dan TAN. Dari 34 genotipe yang diuji terdapat 28 genotipe termasuk jenis TAN yang bersporulasi banyak dan enam genotipe termasuk RB yang sporanya sedikit (Paul 2011).

Tinggi tanaman merupakan karakter penting karena berkorelasi positif dengan hasil biji (Malik *et al*, 2011). Selain itu, tinggi tanaman mempunyai pengaruh tidak langsung terhadap bobot biji, jumlah polong/tanaman, dan jumlah biji/tanaman (El *et al*, 2012). Tinggi tanaman genotipe yang diuji termasuk normal kecuali Tgm/Anj 858 yang merupakan tanaman terpendek dan rentan terhadap penyakit karat (Tabel 2). Dalam hal ini

penyakit karat tidak menyebabkan tanaman terhambat pertumbuhannya, kemungkinan faktor lingkungan lain yang berpengaruh terhadap penampilan tinggi tanaman.

Tabel 1. Skor dan kriteria ketahanan genotipe-genotipe kedelai biji kecil terhadap penyakit karat.

No.	Genotipe	Posisi Pustul	Jumlah pustul/cm ²	Intensitas penyakit	Keberadaan spora	Skor	Kriteria ketahanan
1	Tgm/Anj-784	3	7	2	2	322	AT
2	Tgm/Anj-832	3	7	2	2	322	AT
3	Tgm/Anj-844	2	12	3	3	233	AT
4	Tgm/Anj-847	2	8	2	2	222	T
5	Tgm/Anj-856	2	9	3	2	232	AT
6	Tgm/Anj-857	2	5	2	2	222	T
7	Tgm/Anj-858	3	21	4	3	343	R
8	Tgm/Anj-862	2	8	2	2	222	T
9	Tgm/Anj-888	2	10	3	3	233	AT
10	Tgm/Anj-889	2	6	2	2	222	T
11	Wilis	2	14	3	3	233	AT
12	Tanggamus	2	8	2	2	222	T
13	Anjasmoro	2	9	3	3	233	AT
14	Grobogan	3	10	3	2	332	AR
15	Argomulyo	3	7	2	2	322	AT

Keterangan : T = tahan, AT = agak tahan, AR = agak rentan, R = rentan.

Tabel 2. Tinggi tanaman , jumlah cabang, dan bobot kering biji pada kedelai biji kecil. Rumah kaca, Balitkabi, MK 2013.

No	Genotipe	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang	Bobot biji (g)
1	Tgm/Anj-784	65.00 ab	3.94 a	2.94 efg
2	Tgm/Anj-832	64.50 ab	1.39 fg	3.40 cdefg
3	Tgm/Anj-844	63.94 bc	2.39 bcd	3.63 bcdef
4	Tgm/Anj-847	68.06 ab	1.67 ef	4.87 a
5	Tgm/Anj-856	64.67 bc	2.22 bcde	2.55 fg
6	Tgm/Anj-857	61.39 bc	2.67 b	4.56 abc
7	Tgm/Anj-858	20.06 f	1.11 g	0.19 h
8	Tgm/Anj-862	67.50 ab	1.78 def	4.08 abcde
9	Tgm/Anj-888	75.33 a	1.50 def	3.41 cdefg
10	Tgm/Anj-889	63.11 bc	1.66 cdef	4.17 abcd
11	Wilis	69.56 ab	2.78 bcde	4.85 a
12	Tanggamus	52.89 cd	1.84 bcdef	3.26 defg
13	Anjasmoro	61.78 bc	2.61 bc	4.71 ab
14	Grobogan	47.94 de	2.00 cdef	2.44 g
15	Argomulyo	40.33 e	2.17 cdef	2.71 fg

Angka sekolom yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 5%.

Berat brangkasan basah dan kering kedelai hampir sama dengan karakter tinggi tanaman. Tanaman yang mempunyai berat brangkasan basah dan kering lebih tinggi,

mempunyai tanaman yang lebih tinggi atau sebaliknya. Di antara genotipe yang diuji, satu diantaranya mempunyai berat brangkasan basah dan kering terendah, yaitu Tgm/Anj 858 (Tabel 3). Nilai berat brangkasan basah dan kering mungkin menyebabkan ketidakmampuan tanaman pendek untuk berkembang lebih besar atau membentuk organ yang lebih baik daripada tanaman normal atau yang lebih tinggi. Berat brangkasan kering adalah cerminan dari fotosintat yang dihasilkan tanaman. Fotosintat merupakan bagian dari tanaman dan dimanifestasikan dalam bentuk biji. Jumlah polong mencerminkan hasil biji karena merupakan total fotosintat yang diwujudkan sebagai hasil dan jumlah biji (Harmida 2010). Jumlah polong/tanaman bervariasi diantara genotipe yang dievaluasi, Tgm/Anj-858 mempunyai jumlah polong isi terendah dan Tgm/Anj-847 tertinggi (Tabel 3).

Tabel 3. Jumlah polong isi, polong hampa, berat brangkasan basah dan kering kedelai biji kecil. Rumah kaca, Balitkabi, MK 2013.

No	Genotipe	Jumlah		Berat brangkasan (g/tan)	
		Polong Isi	Polong hampa	Basah	Kering
1	Tgm/Anj-784	35.45 a	1.00 cd	17.66 bcd	11.12 abc
2	Tgm/Anj-832	26.33 bc	0.78 cd	17.38 cd	9.957 bcd
3	Tgm/Anj-844	31.28 abc	1.44 bc	14.54 de	8.89 cde
4	Tgm/Anj-847	35.83 a	1.72 ab	25.25 a	12.81 a
5	Tgm/Anj-856	27.32 bc	0.72 d	14.36 de	6.973 ef
6	Tgm/Anj-857	35.22 a	1.17 bcd	25.23 a	12.52 a
7	Tgm/Anj-858	3.390 e	0.78 cd	3.597 f	1.637 g
8	Tgm/Anj-862	30.94 abc	0.78 cd	22.06 abc	11.04 abc
9	Tgm/Anj-888	24.61 c	0.67 d	18.88 bcd	9.510 cd
10	Tgm/Anj-889	29.50 abc	0.94 cd	23.49 ab	12.06 ab
11	Wilis	36.39 a	1.033 bcd	17.73 bcd	10.54 abcd
12	Tanggamus	32.28 ab	1.22 bcd	13.15 de	8.417 def
13	Anjasmoro	32.72 ab	1.44 bc	17.93 bcd	10.91 abc
14	Grobogan	13.56 d	2.17 a	9.194 ef	6.293 f
15	Argomulyo	14.94 d	1.30 bcd	9.407 ef	6.107 f

Angka yang diikuti huruf sama pada satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 5%.

KESIMPULAN

Dari 10 genotipe kedelai yang diuji, empat di antaranya tergolong tahan (Tgm/Anj-847, Tgm/Anj-857, Tgm/Anj-862, Tgm/Anj-889), lima genotipe agak tahan (Tgm/Anj-784, Tgm/Anj-832, Tgm/Anj-844, Tgm/Anj-856, dan Tgm/Anj-888), dan satu genotipe rentan (Tgm/Anj-858).

DAFTAR PUSTAKA

- Hartman G.L., M.R Miles, and R.D Frederick, 2005. Breeding for resistance to soybean rust. *Plant Disease* 89(6): 664–666. The American Phytopathological Society. USA.
- Iwo, G. A., M. A. Itah, and E. O. Osai, 2012. Source of genetics of resistance to soybean rust *Phakopsora pachyrhizi* (H. Sydow & Sydow) in Nigeria. *Journal of Agricultural Science* 4(10). Canadian Centre of Science and Education.

- Miles R.M., R.D. Frederick, and G.L. Hartman. 2003. Soybean Rust : Is The US Soybean Crop at Risk? [<http://www.apsnet.org/online/feature/rust/>]
- Paul C., C.B. Hill, and G.L. Hartman. 2011. Comparisons of visual rust assessments and DNA levels of *Phakopsora pachyrhizi* in soybean genotype varying in rust resistant. *Plant Disease* 95:1007–1012. The American Phytopathological Society. USA.
- Shanmugasundaram. 1977. The International working group on soybean rust and Its proposed soybean rust rating system. Work shop on rust of soybean. The problem and research needs. Manila, Philippines. 28 Feb – 4 March 1977.
- Malik, M.F.A. , M. Ashraf, A.S. Qureshi and M.R. Khan. 2011. Investigation and comparison of some morphological traits of the soybean populations using cluster analysis. *Pak. J. Bot.* 43: 1249–1255.
- El, M., El-Badawy, and S.A.S. Mehasen, 2012. Correlation and Path Coefficient Analysis for Yield and Yield Components of Soybean Genotypes Under Different Planting Density. *Asian Journal of Crop Science*, 4: 150–158.
- Harmida. 2010. Respons pertumbuhan galur harapan kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada lahan masam. *Jurnal Penelitian Sains* 13: 13209–13248.