

Evaluasi Ketahanan Plasma Nutfah Kacang Hijau terhadap Penyakit Busuk Akar *Rhizoctonia*

Alfi Inayati, Sulistiyo Dwi S, Eriyanto Yusnawan, dan Ratri Tri Hapsari

¹Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak km 8 PO BOX 66 Malang, Indonesia
*E-mail: alfiinayati2@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit busuk akar *Rhizoctonia* merupakan salah satu penyakit penting pada kacang hijau karena merusak tanaman sejak fase kecambah dan menyebabkan tanaman layu dan mati. Penelitian untuk mengevaluasi ketahanan 91 aksesori plasma nutfah kacang hijau dilakukan di rumah kaca menggunakan rancangan acak kelompok 3 ulangan. Seluruh aksesori ditanam pada tanah steril yang telah diinokulasi jamur *Rhizoctonia solani*. Penilaian ketahanan dilakukan dengan mengamati jumlah tanaman yang layu atau mati pada 10 dan 20 hari setelah tanam (HST). Hasil penelitian menunjukkan semua genotipe yang diuji rentan penyakit busuk akar *Rhizoctonia*. Namun aksesori yang bertahan sampai 20 HST mampu pulih dan hidup sampai menghasilkan polong dan biji. Genotipe MLG 543, MLG 774, dan MLG 789 mempunyai kemampuan pulih lebih dari 20%. Beberapa genotipe yang pulih bahkan menghasilkan lebih dari 20 polong pertanaman di antaranya MLG 300, MLG 492, dan varietas Nuri. Genotipe yang rentan sebaiknya tidak digunakan sebagai tetua, namun kemampuannya untuk pulih dapat dijadikan pertimbangan untuk bahan tetua genotipe toleran.

Kata kunci: busuk akar *Rhizoctonia*, plasma nutfah, rentan

ABSTRACT

Evaluation of mung bean genotypes resistance to *Rhizoctonia* root rot. *Rhizoctonia* root rot is one of important diseases in mung bean which could infect since seedling and cause plants wilt and die. The study to evaluate the resistance of 91 genotypes of mungbean from ILETRI germplasm collection was conducted in a greenhouse using a randomized block design with three replicates. All genotypes were planted in sterile soil than inoculated with *Rhizoctonia solani* prior to seed planting. Disease incidence was rated by observing the number of wilting or death plants at 10 and 20 days after planting. The results showed all genotypes were susceptible to *Rhizoctonia* root rot disease. However, some genotypes could survive up to 20 days after planting and be able to recovery and produce normal pods and seeds. Some genotypes namely MLG 543, 774 MLG and MLG 789 have the ability to recovery more than 20%. Moreover, some genotypes were able to produced more than 20 pods per plant, i.e MLG 300, MLG 492, and Nuri. Susceptible genotypes should not be used as parental, but its ability to recover from *Rhizoctonia* infection can be considered for breeding materials for tolerant genotypes.

Keywords: *Rhizoctonia* root rot, germplasm, susceptible

PENDAHULUAN

Penyakit tular tanah merupakan salah satu kendala dalam budidaya kacang hijau. Patogen tular tanah menginfeksi tanaman mulai dari saat benih ditanam, yang menyebabkan benih gagal berkecambah, hingga fase reproduktif. Penyakit tular tanah pada

tanaman kacang-kacangan termasuk kacang hijau disebabkan oleh antara lain jamur *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*, *Phytophthora* sp., *Sclerotinia sclerotiorum*, *Macrophomina phaseolina*, dan *Fusarium* sp. (Watson 2009). Patogen-patogen ini umumnya berkembang pada tanah yang lembab dengan suhu hangat, sehingga sering muncul pada pertanaman yang ditanam pada akhir musim hujan dan musim kemarau.

Rhizoctonia solani merupakan salah satu patogen tular tanah yang paling berbahaya karena mempunyai inang yang luas dan menyerang seluruh bagian tanaman, mulai dari bagian tanaman yang berada di bawah permukaan tanah, dari biji, hipokotil, dan akar, serta menginfeksi bagian atas tanaman seperti daun, batang, buah, dan polong. Lebih dari 100 spesies dilaporkan menjadi inang patogen ini, diantaranya kentang, tomat, terong, jagung, bit, kapas, tembakau, padi, dan tanaman kacang-kacangan (Keijer *et al.* 1997; Ceresini 1999; Zheng *et al.* 2013). Patogen ini juga mampu bertahan di dalam tanah maupun pada sisa-sisa tanaman selama bertahun-tahun dengan membentuk struktur tahan yang disebut sklerotia (Meulemans 2016). Selain itu patogen ini juga menyebabkan gejala dan penyakit yang berbeda, bergantung pada fase perkembangan saat patogen aktif. Ketika patogen aktif pada fase anamorf, gejala yang ditimbulkan adalah tanaman rebah (*dumping off*), busuk akar, hawar pada pucuk, dan busuk pada buah. Pada fase teleomorf, patogen ini menyebabkan hawar daun dengan gejala khas berbentuk jaring (*web blight*) (Sikora 2004).

Respons tanaman terhadap infeksi *R. solani* yang beragam, mulai dari tahan (*resistant*) hingga rentan (*susceptible*). Pada beberapa jenis tanaman respons dapat diamati melalui gejala pada leher akar sebagai dasar penilaian keparahan penyakit. Penelitian dengan pendekatan ini dilakukan oleh Keinath dan Farnham (1997) yang menguji ketahanan tanaman kubis (*Brassica oleracea*) terhadap *R. solani*. Gejala penyakit konsisten mulai hari ke-10 hingga hari ke-14, sehingga kriteria ketahanan dapat ditentukan dalam kisaran hari tersebut. Penelitian serupa oleh Dhingra dan Muchovej (1980) pada tanaman kedelai menunjukkan terdapat tiga tipe gejala akibat infeksi patogen tular tanah *Sclerotium* sp. hingga 15 HST. Tipe I, tidak berkembangnya internodus pertama sehingga menghambat perkembangan daun. Tipe II, perkembangan daun yang terbatas akibat terhambatnya perkembangan internodus pertama. Tipe III, perkembangan daun normal pada internodus pertama.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi ketahanan aksesori kacang hijau terhadap penyakit busuk akar *Rhizoctonia*.

BAHAN DAN METODE

Isolasi dan Perbanyakan Inokulum *R. solani*

R. solani diisolasi dari tanah endemik tular tanah di KP Jambegede, Malang, dengan metode pengenceran berseri. Setelah diperoleh isolate *R. solani* yang murni lalu *R. solani* dikulturkan pada media PDA selama 7 hari untuk perbanyakan. Sebagai bahan untuk evaluasi ketahanan, inokulum *R. solani* diperbanyak pada media organik berupa sekam padi dan diinokulasi selama 7–10 hari. Inokulum *R. solani* dengan takaran 10 g/pot diinokulasikan ke media tanam steril. Kelembaban media tanam dijaga dengan penyiraman sehingga inokulum jamur *R. solani* dapat berkembang dengan baik.

Penapisan Aksesori Plasma Nutfah terhadap Penyakit Busuk Rhizoctonia

Sembilan puluh satu genotipe kacang hijau koleksi plasma nutfah dievaluasi ketahanannya terhadap penyakit busuk yang disebabkan oleh jamur *R. solani*. Evaluasi dilakukan di rumah kaca menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan. Masing-masing ulangan terdiri dari 10 tanaman. Benih kacang hijau ditanam pada media pada hari ke-5 setelah inokulasi. Selanjutnya, selama tujuh hari setelah tanam, kelembaban tanah dipertahankan untuk menjamin keberhasilan infeksi.

Penilaian ketahanan terhadap penyakit busuk Rhizoctonia dilakukan dengan metode Nene *et al.* (1981) dengan skoring gejala layu atau mati tanaman kacang hijau pada 10 dan 21 HST (Tabel 1).

Tabel 1. Skoring gejala penyakit busuk Rhizoktonia dan kriteria ketahanan.

Skor	Gejala pada tanaman	Kriteria ketahanan
1	tanaman tidak bergejala	Tahan (<i>resistant</i>)
3	tanaman mati $\leq 10\%$	Agak tahan (<i>moderately resistant</i>)
5	tanaman mati 11–20%	Toleran (<i>tolerant</i>)
7	tanaman mati 20–50%	Agak rentan (<i>moderately susceptible</i>)
9	tanaman mati $\geq 51\%$	Rentan (<i>susceptible</i>)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aksesori plasma nutfah kacang hijau yang dievaluasi terdiri dari 22 genotipe berasal dari Taiwan, 4 genotipe dari India, dan 61 genotipe dari Indonesia, 6 diantaranya varietas yang sudah dilepas (Sampeong, Vima 1, Vima 2, Vima 3, Nuri, dan Kutilang). Respons aksesori terhadap infeksi *R. solani* beragam, mulai dari mati sebelum kecambah muncul di permukaan tanah, layu, dan beberapa aksesori mampu pulih dari infeksi pada fase pertumbuhan awal sampai menghasilkan polong dan biji. Meskipun demikian, semua aksesori yang diuji dikategorikan rentan terhadap infeksi *R. solani* (Tabel 2).

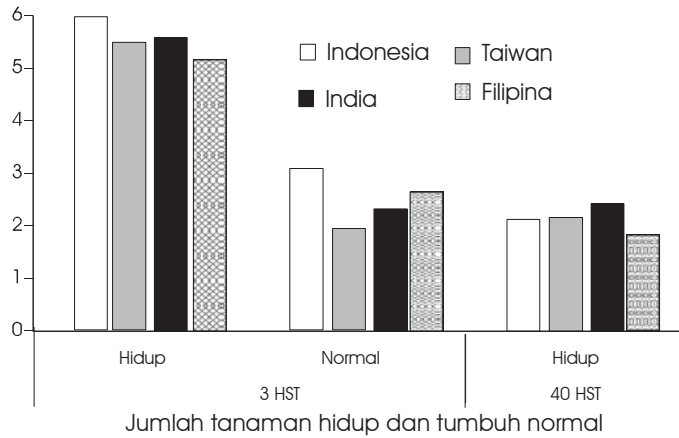
Gejala infeksi *R. solani* mulai terlihat di pertanaman tiga hari setelah benih ditanam. Di antara 91 aksesori yang diuji, tidak ada aksesori yang mampu tumbuh/berkecambah 100% dan tidak semua yang tumbuh berkecambah normal (Gambar 1).

Tanaman rentan sudah menunjukkan gejala layu sebelum umur 10 HST (Gambar 2). Layu secara bertahap pada benih yang telah berkecambah merupakan salah satu ciri gejala infeksi *R. solani*. Pada bagian pangkal batang muncul bercak berwarna coklat dengan jaringan yang mengalami pengkerutan, terutama pada fase kecambah. Infeksi yang parah akan menyebabkan tanaman kerdil bahkan mati.

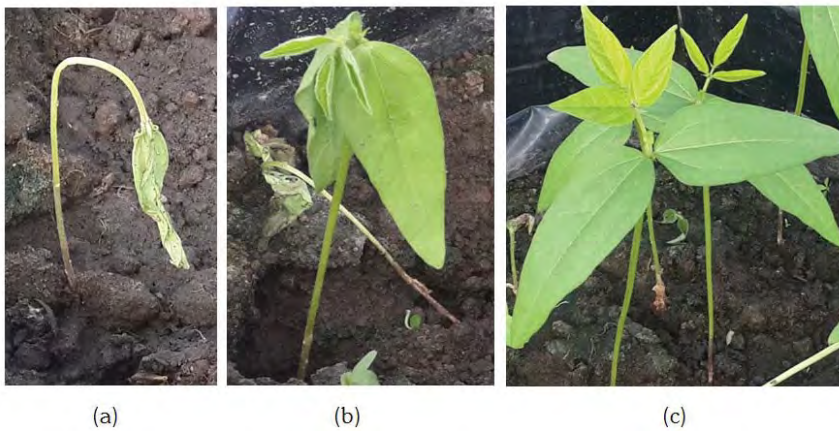
Penilaian ketahanan terhadap penyakit busuk *R. solani*, didasarkan pada hasil pengamatan pada V1 (munculnya kecambah), R6 (bunga pertama mekar), R8 (pengisian polong) (van Schoonhoven & Pastor-Corrales 1987). Namun pada penelitian ini pengamatan pada 10 HST dan 20 HST (V3-V4) tingkat kelayuan atau tanaman mati semua aksesori telah mencapai lebih dari 51% (skor 9) yaitu antara 63–100% dan termasuk kategori rentan. Aksesori dengan insiden layu/mati 60–70% hanya ditemukan pada aksesori MLG 377 (Indonesia) dan MLG 948 (Taiwan) yaitu sebesar 63% dan 67%. Sebagian besar aksesori berada pada rentang layu/mati antara 81–100% (Gambar 3).

Tabel 2. Asal aksesi plasma nutfah kacang hijau dan responsnya terhadap infeksi *R. solani*

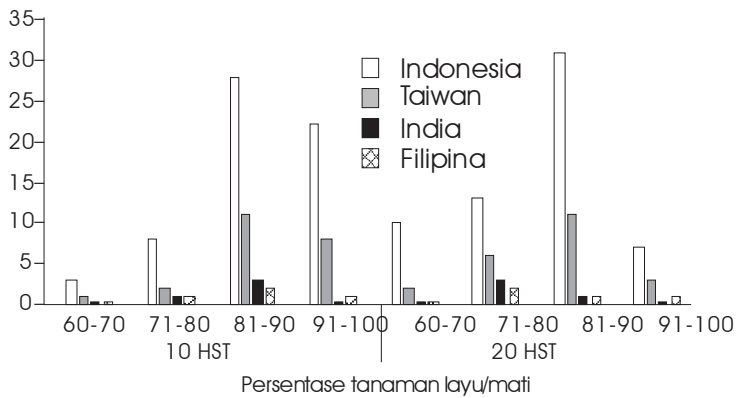
Aksesi	Asal	Kriteria	Aksesi	Asal	Kriteria	Aksesi	Asal	Kriteria
MLG 367	Indonesia	Rentan	MLG 802	Indonesia	Rentan	MLG 142	Taiwan	Rentan
MLG 368	Indonesia	Rentan	MLG 829	Indonesia	Rentan	MLG 196	Taiwan	Rentan
MLG 371	Indonesia	Rentan	MLG 850	Indonesia	Rentan	MLG 242	Taiwan	Rentan
MLG 374	Indonesia	Rentan	MLG 879	Indonesia	Rentan	MLG 255	Taiwan	Rentan
MLG 377	Indonesia	Rentan	MLG 880	Indonesia	Rentan	MLG 510	Taiwan	Rentan
MLG 432	Indonesia	Rentan	MLG 884	Indonesia	Rentan	MLG 1012	Taiwan	Rentan
MLG 433	Indonesia	Rentan	MLG 886	Indonesia	Rentan	MLG 184	Taiwan	Rentan
MLG 440	Indonesia	Rentan	MLG 890	Indonesia	Rentan	MLG 519	Taiwan	Rentan
MLG 448	Indonesia	Rentan	MLG 891	Indonesia	Rentan	MLG 1023	Taiwan	Rentan
MLG 449	Indonesia	Rentan	MLG 917	Indonesia	Rentan	MLG 259	Taiwan	Rentan
MLG 537	Indonesia	Rentan	MLG 918	Indonesia	Rentan	MLG 522	Taiwan	Rentan
MLG 543	Indonesia	Rentan	MLG 929	Indonesia	Rentan	MLG 940	Taiwan	Rentan
MLG 661	Indonesia	Rentan	MLG 952	Indonesia	Rentan	MLG 1020	Taiwan	Rentan
MLG 676	Indonesia	Rentan	MLG 962	Indonesia	Rentan	MLG 261	Taiwan	Rentan
MLG 722	Indonesia	Rentan	MLG 967	Indonesia	Rentan	MLG 275	Taiwan	Rentan
MLG 731	Indonesia	Rentan	MLG 968	Indonesia	Rentan	MLG 300	Taiwan	Rentan
MLG 734	Indonesia	Rentan	MLG 972	Indonesia	Rentan	MLG 508	Taiwan	Rentan
MLG 737	Indonesia	Rentan	MLG 986	Indonesia	Rentan	MLG 192	Taiwan	Rentan
MLG 742	Indonesia	Rentan	MLG 987	Indonesia	Rentan	MLG 243	Taiwan	Rentan
MLG 766	Indonesia	Rentan	MLG 988	Indonesia	Rentan	MLG 946	Taiwan	Rentan
MLG 767	Indonesia	Rentan	MLG 993	Indonesia	Rentan	MLG 308	Taiwan	Rentan
MLG 768	Indonesia	Rentan	MLG 995	Indonesia	Rentan	MLG 76	India	Rentan
MLG 770	Indonesia	Rentan	MLG 999	Indonesia	Rentan	MLG 933	India	Rentan
MLG 771	Indonesia	Rentan	MLG 1072	Indonesia	Rentan	MLG 65	India	Rentan
MLG 772	Indonesia	Rentan	Nuri	Indonesia	Rentan	MLG 492	India	Rentan
MLG 774	Indonesia	Rentan	Sampeong	Indonesia	Rentan	MLG 425	Philipina	Rentan
MLG 777	Indonesia	Rentan	Vima-1	Indonesia	Rentan	MLG 429	Philipina	Rentan
MLG 781	Indonesia	Rentan	Vima-2	Indonesia	Rentan	MLG 457	Philipina	Rentan
MLG 789	Indonesia	Rentan	Vima-3	Indonesia	Rentan	MLG 455	Philipina	Rentan
MLG 791	Indonesia	Rentan	Kutilang	Indonesia	Rentan			
MLG 795	Indonesia	Rentan	MLG 948	Taiwan	Rentan			



Gambar 1. Jumlah tanaman dan kecambah normal pada 3 HST dan 40 HST.



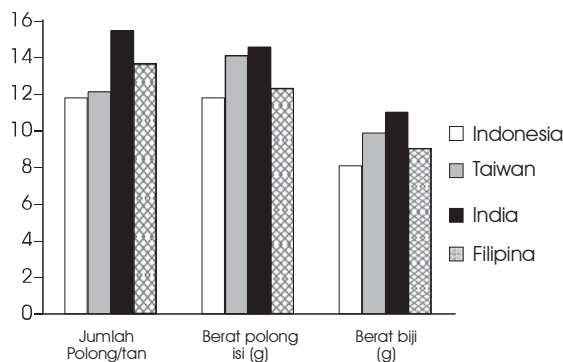
Gambar 2. Gejala infeksi *R. solani* pada kacang hijau, (a) tanaman layu permanen, pangkal batang busuk, (b) tanaman layu mulai dari pucuk (depan) dan mati (belakang), (c) tanaman sehat.



Gambar 3. Persentase tanaman layu/mati pada pengamatan 10 HST dan 21 HST.

Perkembangan penyakit dinilai dari penambahan jumlah tanaman layu/mati pada pengamatan 21 HST menunjukkan hasil yang serupa. Jumlah tanaman layu/mati pada 21 HST antara 60% hingga 97%, lebih kecil dibanding pengamatan pada 10 HST (63–100%). Hal ini menunjukkan bahwa beberapa genotipe mampu pulih (*recovery*) dari gejala layu. Sebagai contoh adalah genotipe MLG 543 (Indonesia) yang mengalami penurunan jumlah tanaman layu sebesar 30%, dari 90% layu/mati pada pengamatan 10 HST menjadi 60% pada pengamatan 21 HST. Hal serupa dijumpai pada genotipe MLG 243 (Taiwan) yang mampu bertahan dari penyakit layu, yang semula tanaman layu berjumlah 97% berkurang menjadi 83%. Pada umumnya, tanaman yang mampu bertahan hidup tumbuh tidak normal jika dibandingkan dengan tanaman yang tidak terinfeksi *R. solani*. Sebanyak 23% dari seluruh aksesori tidak menunjukkan kemampuannya untuk pulih namun juga tidak semakin parah termasuk tiga varietas yang sudah dilepas yaitu Vima1, Kutilang, dan Sampeong.

Tanaman yang pulih dari infeksi *R. solani* selanjutnya mampu tumbuh sampai menghasilkan polong dan biji yang normal (Gambar 4). Beberapa genotipe bahkan mampu menghasilkan polong lebih dari 20 polong per tanaman diantaranya MLG 300 (Taiwan) menghasilkan rata-rata 27 polong/tanaman, MLG 492 (India) 22 polong/tanaman, Nuri (Indonesia) 24 polong/tanaman. Meskipun tidak sedikit genotipe hanya menghasilkan kurang dari 10 polong/tanaman bahkan beberapa tanaman tidak berpolong meskipun tetap hidup.



Gambar 3. Hasil polong dan biji aksesori kacang hijau yang terinfeksi *R. solani*.

Bila memperhatikan skor insiden penyakit, semua aksesori termasuk kategori rentan di mana gejala infeksi berupa tanaman layu/mati sangat parah sehingga diramalkan akan menyebabkan kehilangan hasil yang besar. Menurut van Schoonhoven & Pastor-Corrales (1987), aksesori yang demikian sebaiknya tidak digunakan sebagai tetua untuk persilangan ataupun sebagai varietas komersial. Namun kemampuan aksesori plasma nutfah untuk pulih dan menghasilkan polong serta biji yang normal setelah terinfeksi *R. solani* perlu dikaji lebih lanjut. Evaluasi ketahanan terhadap penyakit busuk akar kadang-kadang membutuhkan pengambilan sampel secara destruktif untuk melihat sejauh mana kerusakan atau infeksi yang terjadi di dalam tanah, tidak hanya melihat gejala yang ada di permukaan tanah. Dengan demikian, jika ingin menggunakan aksesori hasil evaluasi ketahanan pada penelitian ini sebagai tetua untuk persilangan sebaiknya dilakukan pengujian kembali dengan menanam biji hasil penelitian ini pada tanah yang terinfeksi *R. solani*.

KESIMPULAN

Semua aksesi yang diuji termasuk rentan penyakit busuk *Rhizoctonia* karena insiden tanaman layu/mati pada semua aksesi lebih dari 51%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ceresini, P.C., Shew, H.D., Cubeta, M.A. 1999. RFLP analysis of the PCR amplified ribosomal DNA regions ITS and IGS indicated that isolates of *Rhizoctonia solani* from potato and tobacco represent distinct groups within the anastomosis group 3. *Phytopathology* 89:S12.
- Dhingra, O.K. and J.J. Muchovej. 1980. Twin-stem abnormality disease of soybean seedlings caused by *Sclerotium* sp. 64(2): 176–178.
- Keijer, J., Korsman, M.G., Dulleman, A.M., Houterman, P.M., De Bree, J., & Van Silfhout, C.H. 1997. *In vitro* analysis of host plant specificity in *Rhizoctonia solani*. *Plant Pathol.* 46(5):659–669.
- Keinath, A.P and M.W. Farnham. 1997. Different cultivars and criteria for evaluating resistance to *Rhizoctonia solani* in seedling *Brassica oleracea*. *Plant Disease* 81(8):946–952.
- Meulemans, M. 2016. *Rhizoctonia* Root Rot. https://www.seedexseed.com/wp-content/uploads/2010/08/RhizoctoniaRootRot_guide.pdf.
- Nene Y.L., J. Kannaiyan, and M.V. Reddy. 1981. Pigeonpea diseases: Resistance-screening Techniques. Information Bull. No. 9. ICRISAT. India. 15p.
- Sikora, E. J. 2004. *Rhizoctonia* Root Rot on garden beans. Alabama cooperative extension system. <http://www.aces.edu/pubs/docs/A/ANR-1006/>
- Van Schoonhoven, A. and Pastor-Corrales, M.A. 1987. Standard system for evaluation of bean germplasm. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Colombia 54 p.
- Watson, A. 2009. Soil borne disease of bean. Primefact 586. NSW Gov.
- Zheng, A., Lin, R., Zhang, D., Qin, P., Xu, L., Ai, P., Sun, Z. 2013. The evolution and pathogenic mechanisms of the rice sheath blight pathogen. *Nature Comm.* 4, 1424.