

Pengaruh Inokulasi Jamur Mikoriza Arbuskular Terhadap Penyakit Busuk Pelepeh Pada Jagung Di Lapangan

Soenartiningih¹⁾, Ambarwati Tj. Harsoyo²⁾, Nursamsi Pusposenjoyo²⁾,
dan John Baco Baon³⁾

1) Staf Peneliti Balai Penelitian Serealia di Maros, 2) Staf Pengajar UGM
3) Staf Peneliti Pusat Penelitian Kopi dan Kakao di Jember

Diterima November 2005 disetujui untuk diterbitkan Mei 2006

Abstract

Sheath blight caused by Rhizoctonia solani is one of the important diseases in corn. A study on the effect of arbuscular mycorrhizal fungi in controlling sheath blight disease was conducted at pilot project scale in Jambangan Village, Malang District. Three-replicated treatments were arranged in a split-split plot design. The results showed that highest attack intensity occurred at treatments without inoculation of arbuscular mycorrhizal fungi. The mean of attack intensity for Wisanggeni variety was 70,05%, while that for GM 30 line was 73,79%. The attack intensity at Wisanggeni variety inoculated with arbuscular mycorrhizal fungi was 45.39% to 49.46%, while that at GM 30 line was 47.52% to 56.12%. The infection of sheath blight disease reduced the production in terms of knob part and seed weight even though the plant was inoculated with arbuscular mycorrhizal fungi of Glomus sp. or Acaulospora mellea. The reduction of knob weight at Wisanggeni variety was 14.2% to 15.0% and that of seed weight was 21.4% to 23,0%. At GM 30 line the reduction of knob part was 12.0% to 17.2%, while that of seed weight was 19.1% to 20.4%.

Key words: sheath blight disease, arbuscular mycorrhizal fungi, Glomus sp., Acaulospora mellea

Pendahuluan

Penyakit busuk pelepeh yang disebabkan oleh jamur *Rhizoctonia solani* Kuhn akhir-akhir ini banyak menyerang tanaman jagung di sentra produksi jagung di Sulawesi Selatan, Malang, Blitar, dan Kediri. Di lapangan, tanaman jagung dapat terserang penyakit busuk pelepeh dengan intensitas serangan dari 10 hingga 100% (Denis, 1993). Faktor utama yang mendukung perkembangan penyakit di lapangan adalah kelembaban udara yang tinggi dan drainase yang kurang baik.

Pengendalian hayati menggunakan mikroorganisme, misalnya jamur mikoriza arbuskular (MA) diduga dapat menekan perkembangan penyebab penyakit tular tanah seperti *R. solani*. Tanaman jeruk, kapas, kedelai, dan tomat diketahui dapat meningkatkan ketahanannya terhadap serangan penyakit tersebut apabila berasosiasi dengan jamur mikoriza (Agrios, 1997). Sekelompok kecil jamur mikoriza telah terbukti mampu menurunkan tingkat kerusakan pada tanaman yang disebabkan oleh patogen. Pengaruh infeksi jamur MA pada akar tanaman menunjukkan adanya perubahan morfologi seperti terjadinya lignifikasi di bagian sel endodermis untuk menghalangi penetrasi patogen (Dugassa *et al.*, 1996; Smith, 1988). Menurut Morandi (1996), kandungan gliseolin pada akar kedelai yang terinfeksi jamur MA meningkat karena akumulasi fitoaleksin. Peningkatan beberapa senyawa fenol diduga dapat menyebabkan penekanan beberapa penyakit, terutama patogen tular tanah, baik secara langsung maupun secara terimbas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perlakuan jamur MA terhadap tingkat serangan penyakit busuk pelepeh pada tanaman jagung.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Jambangan, Kabupaten Malang. Penanaman jagung dilakukan secara tugal pada plot-plot berukuran 4 x 6 m² dengan jarak tanam 50 cm dan 75 cm. Pada setiap lubang ditanam dua biji jagung.

Pada saat tanam di setiap lubang dilakukan inokulasi jamur MA sebanyak 200 spora. Inokulasi *R. solani* sebanyak 3 g yang diperbanyak dari medium sekam dilakukan di setiap lubang 30 hari setelah tanam. Pemupukan tanaman dilakukan menggunakan 45 kg N/ha dan 60 kg K₂O/ha, masing-masing berupa urea sebanyak 240 g/plot dan KCl sebanyak 240 g/plot, sedangkan pemupukan fosfat dilakukan dengan SP 36 sebanyak 120g/plot .

Perlakuan yang terdiri atas tiga faktor disusun dalam rancangan petak-petak terpisah dengan tiga ulangan. Ketiga faktor tersebut adalah :

1. Varietas, yang terdiri atas dua taraf, yaitu dua varietas Wisanggeni (V1) dan galur GM 30 (V2) sebagai petak utama.
2. Jamur MA, yang terdiri atas tiga taraf, yaitu isolat 1 (M1), isolat 2 (M2), dan tanpa pemberian jamur MA (M0) sebagai anak petak.
3. Inokulasi *R. solani*, yang terdiri atas dua taraf, yaitu inokulasi *R. solani* (R1) dan tanpa inokulasi *R. solani* (R0) sebagai anak-anak petak.

Pengamatan dilakukan setiap minggu sampai dengan panen. Untuk setiap plot hanya diamati sepuluh tanaman yang diambil secara acak. Untuk pengendalian hama dan penyakit dilakukan penyemprotan insektisida jika diperlukan.

Untuk mengetahui tingkat serangan penyakit busuk pelepah dan penyakit yang lain digunakan rumus menurut Mayee dan Datar (1986):

$$I = \frac{\sum (n \times V)}{ZN} \times 100\%$$

I = intensitas serangan

N = jumlah daun yang terserang pada setiap kategori untuk setiap tanaman

V = nilai skala pada setiap daun yang terserang

Z = nilai skala yang tertinggi

N = jumlah daun yang diamati pada setiap tanaman

Nilai skala adalah sebagai berikut.

0 = tidak ada serangan

1 = > 0 – 20 % gejala serangan

2 = > 20 - 40 % gejala serangan

3 = > 40 - 60 % gejala serangan

4 = > 60 - 80 % gejala serangan

5 = > 80 % gejala serangan

Parameter lain yang diamati:

- serangan penyakit busuk pelepah dan penyakit lain
- produksi pada setiap perlakuan

Hasil dan Pembahasan

Persentase serangan penyakit busuk pelepah di lapangan terlihat merata karena kelembaban nisbi di sekitar tanaman rata-rata 70% dengan kelengasan tanah rata-rata 80% dalam kondisi lapang dan pH tanah 6,8. Intensitas penyakit di lapangan meningkat dengan bertambahnya umur tanaman. Rata rata intensitas penyakit pada tanaman yang berumur 80 hari mencapai 70,05 % untuk varietas Wisanggeni yang tidak diinokulasi mikoriza dan 73,79% untuk galur GM 30 yang tidak diinokulasi mikoriza. Pada varietas Wisanggeni yang diinokulasi jamur mikoriza jenis *Glomus* sp. intensitas penyakit mencapai 45,39%, sedangkan yang diinokulasi mikoriza jenis *Acaulospora mellea* intensitas penyakit mencapai 49,96%. Pada galur GM 30 yang diinokulasi jamur mikoriza jenis *Glomus* sp. intensitas penyakit mencapai 47,52 %, sedangkan yang diinokulasi *A. mellea* intensitas penyakit mencapai 56,12% (Tabel 1).

Penurunan intensitas penyakit diduga karena terjadinya peningkatan ketahanan pada tanaman yang terinfeksi jamur MA. Tanaman yang bermikoriza mempunyai ketahanan terhadap infeksi akar oleh patogen yang potensial dan mikoriza jenis *G. mosseae* dapat mengurangi jumlah sklerotium jamur *R. solani* pada akar kacang polong (Jalali dan Jalali, 1991; Morandi *et al.*, 2002).

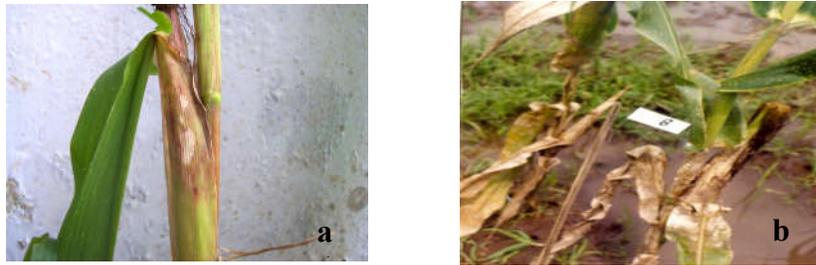
Tabel 1. Intensitas penyakit busuk pelepah pada dua varietas jagung yang diinokulasi dengan mikoriza *Glomus* sp. dan *A. mellea*

Table 1. The intensity of sheath blight disease in two different varieties of corn inoculated with *Glomus* sp. and *A. mellea*

Perlakuan			Intensitas penyakit busuk pelepah (%)		
Var/galur	Jamur MA	Jamur <i>R. solani</i>	40 hst	60 hst	80 hst
Wisanggeni	<i>Glomus</i> sp.	<i>R. solani</i>	3,33 b	15,25 c	45,39 b
		tanpa <i>R. solani</i>	0,00 c	0,00 d	0,00 e
	<i>A.mellea</i>	<i>R. solani</i>	4,00 b	18,08 b	49,96 b
		tanpa <i>R. solani</i>	0,00 c	0,00 d	0,00 e
	tanpa jamur MA	<i>R. solani</i>	8,87 a	38,73 a	70,00 a
		tanpa <i>R. solani</i>	0,00 c	0,00 d	0,00 e
GM 30	<i>Glomus</i> sp.	<i>R. solani</i>	4,33 b	19,42 b	47,52 b
		tanpa <i>R. solani</i>	0,00 c	0,00 d	0,00 e
	<i>A.mellea</i>	<i>R. solani</i>	5,33 b	19,52 b	56,12 b
		tanpa <i>R. solani</i>	0,00 c	0,00 d	0,00 e
	tanpa jamur MA	<i>R. solani</i>	9,00 a	32,05 a	73,79 a
		tanpa <i>R. solani</i>	0,00 c	0,00 d	0,00 e

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji jarak berganda Duncan

Gejala penyakit busuk pelepah dapat dilihat pada Gambar 1, yang meliputi gejala pada bagian pelepah yang menyelubungi tongkol jagung (a) dan gejala penyakit busuk pelepah pada salah satu plot penelitian (b). Berat tongkol dan berat biji, baik pada pada varietas Wisanggeni maupun pada galur GM30, ternyata rendah meskipun tanaman tidak terinfeksi penyakit busuk pelepah. Hal ini diduga karena pemberian P pada penelitian ini hanya 22,5 kg P₂O₅/ha atau hanya sekitar 50 kg SP36/ha, sedangkan tanaman jagung minimal membutuhkan SP36 antara 200 dan 300kg/ha, bergantung kepada jenis lahan.



Gambar 1. Serangan penyakit busuk pelepah a. Gejala pada bagian pelepah yang menyelubungi tongkol jagung, b. Gejala penyakit busuk pelepah pada salah satu plot penelitian

Figure 1. The attack of sheath blight disease a. The symptom of sheath blight disease covering the ear, b. The symptom of sheath blight disease in one of the research plots

Berat tongkol dan berat biji pada tanaman jagung varietas Wisanggeni yang diinokulasi jamur mikoriza jenis *Glomus* sp. tetapi tidak diinokulasi jamur *R. solani* masing-masing sekitar 7,28 ton/ha dan biji 5,8 ton/ha. Akan tetapi, berat tongkol dan berat biji pada tanaman jagung varietas Wisanggeni yang diinokulasi jamur *R. solani* masing-masing adalah 6,25 ton/ha dan 4,56 ton/ha. Dengan demikian, penyakit busuk pelepah dapat menurunkan berat tongkol sekitar 14,2 % dan berat biji 21,4%. Pada tanaman yang diinokulasi dengan mikoriza jenis *A. mellea* tetapi tidak diinokulasi jamur *R. solani* berat tongkolnya sekitar 7,08 ton/ha dan berat bijinya 5,49 ton /ha. Sementara itu, pada tanaman yang diinokulasi jamur *R solani* berat tongkolnya 6,02 ton/ha dan berat bijinya 4,23 ton/ha.

Pada tanaman jagung varietas Wisanggeni yang tidak diinokulasi mikoriza berat tongkolnya 5,20 ton/ha dan berat bijinya 3,76 ton/ha. Namun, pada varietas Wisanggeni yang tidak diinokulasi mikoriza tetapi diinokulasi jamur *R solani* berat tongkolnya menurun menjadi 4,30 ton/ha dan berat bijinya menjadi 2,67 ton/ha (Tabel 2).

Pada tanaman jagung galur GM 30 yang diinokulasi mikoriza jenis *Glomus* sp. tetapi tidak diinokulasi jamur *R. solani* berat tongkolnya sekitar 6.98 ton/ha dan berat bijinya 5,29 ton /ha. Namun, pada galur GM 30 yang diinokulasi mikoriza jenis *Glomus* sp. dan jamur *R solani* berat tongkolnya menurun menjadi 6,14 ton/ha dan berat bijinya 4,24 ton/ha. Sementara itu, pada galur GM 30 yang diinokulasi jamur mikoriza jenis *A. Mellea* tetapi tidak diinokulasi jamur *R. solani* berat tongkolnya sekitar 6,47 ton/ha dan berat bijinya 5,14 ton /ha. Namun, pada galur GM 30 yang diinokulasi jamur mikoriza jenis *A. mellea* dan jamur *R solani* berat tongkolnya menjadi 5.36 ton/ha dan berat bijinya 4,09 ton/ha. Pada galur GM 30 yang tidak diinokulasi mikoriza berat tongkolnya 4,84 ton/ha dan berat bijinya 3,69 ton/ha, tetapi pada galur GM 30 yang tidak diinokulasi mikoriza tetapi diinokulasi jamur *R solani* berat tongkolnya menjadi 3,90 ton/ha dan berat bijinya 2,73 ton/ha (Tabel 2).

Tanaman yang diinokulasi jamur MA ternyata masih lebih tinggi produksinya bila dibandingkan dengan tanaman tanpa inokulasi jamur MA (Tabel 2). Inokulasi jamur MA jenis *Glomus clarum* dan *Gigaspora margarita* pada tanaman jagung di tanah oksisol dan vertisol meningkatkan berat kering biji jagung 52 hingga 66% bila dibandingkan dengan kontrol (Nwaga *et al.*, 2002). Hal ini karena asosiasi jamur MA akan meningkatkan kandungan P dan Zn pada jagung, yang sangat penting untuk proses pertumbuhan dan pembentukan biji (Khare dan Thompson, 1993).

Demikian juga pada bawang merah, Barragann *et al.* (1996) menunjukkan bahwa tanaman yang diinokukasi jamur mikoriza ternyata produksinya tetap meningkat 22,4% bila dibandingkan dengan tanaman kontrol yang tidak diinokulasi jamur mikoriza walaupun

terserang penyakit *White Rot* yang disebabkan oleh *Sclerotium cepivorum* dengan tingkat serangan 21,7 %.

Tabel 2. Berat tongkol dan berat biji dua varietas jagung yang diinokulasi dengan *Glomus* sp. dan *A. mellea*

Table 2. Knob and seed weight of two different varieties of corn inoculated with *Glomus* sp. and *A. mellea*

Varietas/galur	Perlakuan		Produksi jagung	
	Jamur MA	Jamur <i>R. solani</i>	Berat tongkol (ton/ha)	Berat biji (ton/ha)
Wisanggeni	<i>Glomus</i> sp.	<i>R. solani</i>	6,25 a	4,86 a
		tanpa <i>R. solani</i>	7,28 a	5,80 a
	<i>A. mellea</i>	<i>R. solani</i>	6,02 a	4,23 a
		tanpa <i>R. solani</i>	7,08 a	5,49 a
	tanpa jamur MA	<i>R. solani</i>	4,30 b	2,67 b
		tanpa <i>R. solani</i>	5,20 b	3,76 b
GM 30	<i>Glomus</i> sp.	<i>R. solani</i>	6,14 a	4,24 a
		tanpa <i>R. solani</i>	6,98 a	5,29 a
	<i>A. mellea</i>	<i>R. solani</i>	5,36 b	4,09 a
		tanpa <i>R. solani</i>	6,47 b	5,14 a
	tanpa jamur MA	<i>R. solani</i>	3,90 c	2,73 b
		tanpa <i>R. Solani</i>	4.84 b	3,69 b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji jarak berganda Duncan

Jamur mikoriza dapat menekan serangan penyakit busuk pelepah sebesar 29,4% hingga 38,5%, tetapi terjadi penurunan produksi pada tanaman yang terserang penyakit busuk pelepah. Penurunan berat tongkol pada varietas Wisanggeni mencapai 14,2% hingga 14,5% dan pada galur GM 30 mencapai 12,0% hingga 17,2%. Sementara itu, penurunan berat biji pada varietas Wisanggeni mencapai 21,4% hingga 23,0% dan pada galur GM 30 mencapai 19,8% hingga 20,4%.

Kesimpulan

Inokulasi jamur mikoriza pada tanaman jagung varietas Wisanggeni dan galur GM 30 mampu menekan serangan penyakit busuk pelepah hingga 38,5%. Intensitas penyakit busuk pelepah mengakibatkan penurunan berat tongkol sebesar 17,2% dan penurunan berat biji sebesar 23,0%.

Daftar Pustaka

Agrios, G.N. 1997. Plant Pathology. 4th Ed., Academic Press, New York.

Barragann, A.T., E.M. Mejia., C.G. Chavez, and R.V. Cerrato. 1996. The use arbus- cular mycorrhizae to control onion white rot (*Sclerotium cepivorum* Berk.) under field conditions. *Mycorrhiza* 6: 253-257.

- Denis, M.G. 1993. Maize Disease, a Reference Source for Seed Technologists. The American Phytopathological Society, St. Paul Minnesota.
- Dugassa, G.D., H.V. Alten, and F. Schonbeck. 1996. Effects of arbuscular mycorrhiza (AM) on health of *Linum usitatissimum* L. infected by fungal pathogens. *Plant and Soil* 185:173-182.
- Jalali, B.L. and I. Jalali. 1991. Mycorrhizal in Plant Disease Control. pp 131-154 *In Handbook of Applied Mycology, Soil and Plant Vol. 1*, Arota, D.K., B. Rai., K.G. Mukerji, and G.R. Knudsen (Ed). Marcel Dekker Inc., NewYork.
- Khare, A.K. and J.P. Thompson 1993. Effects of vesicular arbuscular mycorrhizal on growth, phosphorus and zinc nutrition on maize in a vertisol. *Proceedings of Second Asian Conference on Mycorrhiza. Biotrop Special Publication*: 133-141.
- Morandi, D., A. Gollote, and P. Camporota. 2002. Influence of an arbuscular mycorrhizal fungus on the interaction of binucleate *Rhizoctonia* species with Myc+ and Myc- pea root. *Mycorrhiza* 12: 97-102.
- Morandi, D. 1996. Occurrence of phytoalexins and phenolic compounds in endomycorrhizal interactions and their potential role in biological control. *Plant and Soil* 185: 241-251.
- Mayee, C.D. and V.V. Datar. 1986. Phytopathometry Technical Bulletin. Maratwade Agricultural Univ., Pabhani India.
- Nwaga, D., K. Ambassa, R.N. Mangaptche, and T. Megueni. 2002. Selection of Arbuscular Mycorrhizal Fungi for Inoculating Maize and Sorghum Grown in Oxisol, Ultisol, and Vertisol in Cameroon. Departement of Biological Sciences, University of Ngaoundere, Cameroon.
- Smith, G.S. 1988. The role of phosphorus nutrition interaction of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi with soil borne nematodes and fungi. *Phytopathology* 78(3): 371-374.