

DOSIS APLIKASI FORMULASI *TRICHODERMA HARZIANUM* ISOLAT KALIMANTAN SELATAN DALAM PENGENDALIAN PENYAKIT HAWAR PELEPAH DAUN JAGUNG (*RHIZOCTONIA SOLANI*) DI LAHAN RAWA

B. Prayudi ¹⁾, A. Budiman ²⁾ dan M.A. Susanti ²⁾

¹⁾ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian BPTP

²⁾ Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra)

ABSTRAK

Penyakit hawar pelepah daun (Rhizoctonia solani Kühn) saat ini semakin penting artinya bagi tanaman jagung, seiring dengan semakin luasnya pengembangan jagung dalam upaya pemenuhan kebutuhan dalam negeri. Akan tetapi sampai saat ini informasi mengenai penyakit tersebut serta cara pengendaliannya masih terbatas. Pengamatan di lahan rawa lebak mendapatkan indikasi bahwa penyakit tersebut berkembang di areal dengan populasi tanaman yang lebih padat dan ditanam pada akhir April - awal Mei. Sementara itu di lahan rawa pasang surut penyakit berkembang pada jagung yang ditanam pada musim hujan (akhir Oktober - awal November) dengan populasi yang padat pada bagian guludan dari sistem surjan atau tipe luapan D, maupun pada musim kemarau pada jagung yang ditanam pada awal April - akhir Mei. Penyakit lebih cepat berkembang apabila di areal pertanaman banyak ditumbuhi gulma Borreria alata L. yang terserang R. solani. Upaya pengendalian dengan varietas tahan terbentur belum tersedianya varietas yang bereaksi tahan terhadap penyakit, karena sifat patogennya yang polifag. Alternatif pengendalian yang ramah lingkungan adalah secara biologi. Untuk itu telah dilaksanakan penelitian pengendalian penyakit dengan Trichoderma harzianum Rifai (isolat Kalimantan Selatan), dengan penekanan pada penentuan tingkat dosis yang efektif dalam pengendalian penyakit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan inokulasi tanaman pada 3 minggu setelah tanam (MST), intensitas penyakit pada musim kemarau mencapai 54,7 %. Hal ini ternyata tidak berpengaruh terhadap tinggi dan diameter batang jagung. Pemberian T. harzianum pada tingkat dosis 20 kg formulasi/ha, dapat menyelamatkan hasil sebesar 31,5 %. Demikian juga hal yang sama terjadi pada musim hujan, walau dengan tingkat intensitas yang lebih tinggi (68,8 %). Pemberian T. harzianum pada dosis yang sama dapat menyelamatkan hasil sebesar 33,4 %. Turunnya hasil tersebut disebabkan oleh kerusakan daun pada bagian bawah tongkol, sehingga mengganggu kegiatan proses fotosintesis, yang berakibat menurunnya hasil yang dicapai. Bertitik tolak dari hasil yang dicapai, terlihat bahwa dosis aplikasi T. harzianum untuk pengendalian penyakit pada musim kemarau maupun hujan efektif pada dosis 20 kg formulasi/ha, dan tidak berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan jagung. Dengan demikian T. harzianum

(isolat Kalimantan Selatan) tersebut dapat menjadi alternatif cara pengendalian penyakit hawar pelepah daun jagung di lahan rawa yang bersifat ramah lingkungan.

PENDAHULUAN

Penyakit hawar pelepah daun saat ini semakin penting artinya bagi tanaman jagung, seiring dengan semakin luasnya pengembangan jagung dalam upaya pemenuhan kebutuhan dalam negeri. Akan tetapi sampai saat ini informasi mengenai penyakit tersebut serta cara pengendaliannya masih terbatas. Penyakit disebabkan oleh jamur *Rhizoctonia solani* Kühn (Anonim, 1988; Ramlan *et al.*, 1985). Penyakit berada pada tanaman jagung baik yang ditanam di lahan rawa lebak pada musim kemarau maupun lahan rawa pasang surut pada musim hujan (pada bagian guludan dari sistem surjan atau pada tipe luapan D) serta musim kemarau. Pengamatan pendahuluan di lahan rawa lebak menunjukkan bahwa penyakit berkembang pada jagung yang ditanam pada akhir April - awal Mei di areal dengan populasi tanaman yang lebih padat. Sementara itu, di lahan rawa pasang surut penyakit berkembang pada jagung yang ditanam pada musim hujan (akhir Oktober - awal November) maupun musim kemarau (akhir April - awal Mei) dengan populasi tanaman yang lebih padat. Pada kedua jenis lahan tersebut, penyakit lebih cepat berkembang apabila di areal pertanaman banyak ditumbuhi gulma *Borreria alata* L. yang terserang *R. solani*.

Tanaman mati apabila terinfeksi patogen pada umur 1 minggu setelah tanam (MST); apabila tanaman terinfeksi patogen pada umur 3 MST yang disertai cuaca lembap, gejala penyakit dapat mencapai tongkol yang mengakibatkan tongkol menjadi hampa. Infeksi yang terjadi pada tanaman yang berumur lebih dari 4 MST hanya mengakibatkan keringnya pelepah dan helaian daun di bawah tongkol, yang dimulai dari susunan daun terbawah ke arah pelepah dan helaian daun di atasnya (Deloni, 1998).

Apabila cuaca lembap berlangsung lama, pada pelepah yang bergejala penyakit timbul miselia jamur yang berwarna putih, disertai gumpalan-gumpalan berbentuk bulat tak beraturan yang juga berwarna putih. Perkembangan gumpalan tersebut selanjutnya berubah warna menjadi coklat kehitaman (disebut sklerotium). Dengan sklerotium tersebut jamur dapat bertahan lama di dalam tanah dan sisa-sisa tanaman. *R. solani* merupakan jamur patogen yang bersifat polifag, sehingga keberadaannya di alam selalu tersedia (Semangun, 1990). Patogen selain menyerang tanaman jagung juga dapat menyerang berbagai tanaman, diantaranya padi yang menyebabkan penyakit hawar pelepah daun; menyerang kedelai yang menyebabkan penyakit layu semai, hawar daun, dan

busuk polong; menyerang kacang hijau yang menyebabkan penyakit layu semai (Ou, 1985; Nunung dan Elazegui, 1986; Semangun, 1990; Takaya *et al.*, 1991).

Upaya pengendalian penyakit hawar pelepah daun jagung tersebut harus mempertimbangkan kondisi ekosistem rawa yang rawan pencemaran. Oleh karena itu, strategi pengendalian berorientasi pada konsep pengelolaan hama terpadu (PHT) dan taktik-taktik pengendalian yang diterapkan harus berwawasan lingkungan. Pengendalian dengan menggunakan varietas tahan belum dapat operasional karena sampai saat ini belum tersedia varietas yang tahan penyakit.

Salah satu taktik pengendalian penyakit yang berwawasan lingkungan dalam PHT adalah pengendalian hayati (biologi). Telah diketahui bahwa jamur *Trichoderma* spp. efektif menekan patogen penyebab layu semai seperti *R. solani*, *Sclerotium rolfsii*, *Pythium* sp. (Chet dan Baker, 1981; Elad *et al.*, 1980; Elad *et al.*, 1982; Harman *et al.*, 1981; Lifshitz *et al.*, 1986; Nunung dan Elazegui, 1986). *T. harzianum* isolat Kal-Sel diketahui efektif untuk mengendalikan penyakit hawar pelepah daun padi dengan dosis 22,5 kg formulasi/ha; dan penyakit layu semai kedelai dengan dosis 25,0 kg formulasi/ha (Prayudi, 1996).

Mengingat penyakit hawar pelepah daun jagung juga disebabkan oleh *R. solani*, maka peluang keberhasilan penggunaan *T. harzianum* isolat Kal-Sel untuk mengendalikan penyakit tersebut cukup besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis formulasi *Trichoderma harzianum* isolat Kalimantan Selatan yang efektif dalam mengendalikan penyakit hawar pelepah daun jagung.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Banjarbaru pada MK 2002 (awal Mei - akhir Juli) dan MH 2002/03 (awal Oktober - akhir Desember). Perlakuan terdiri atas empat dosis formulasi *T. harzianum* isolat Kalimantan Selatan yaitu a) 15,0 kg formulasi/ha; b) 20,0 kg formulasi/ha; c) 25,0 kg formulasi/ha; d) 30,0 kg formulasi/ha; e) 35,0 kg formulasi /ha, dan f) kontrol (tanpa aplikasi *T. harzianum*). Perlakuan disusun dalam rancangan acak kelompok dengan empat ulangan. Persiapan lahan dilakukan dengan mengeliminasi gulma, pengolahan tanah, perataan dan pembuatan lay out percobaan dengan petak percobaan berukuran 5 X 6,5 m. Pada 15 hari sebelum tanam, setiap petak percobaan diberi kapur pertanian sebanyak 1 t/ha dan pupuk kandang 2 t/ha, secara alur di calon barisan tanaman (jarak antar alur 75 cm), dan diinkorporasi merata dengan tanah. Benih jagung ditanam dengan jarak tanam 75 X 20 cm, dengan dua biji/lubang yang selanjutnya dipertahankan satu tanaman/lubang. Tanaman dipupuk NPK dengan dosis 90 kg N, 90 kg P₂O₅, dan 60 kg K₂O/ha. Pada 3 MST, pelepah daun terbawah tanaman diinokulasi dengan

biakan murni patogen *R. solani*. Pada 2 hari setelah inokulasi, tanaman diaplikasi *T. harzianum* pada pangkal batang (lokasi inokulasi) dengan cara penyemprotan larutan konidia sesuai dengan dosis perlakuan. Pengendalian hama dan gulma dilakukan sesuai dengan kondisi lapangan berdasarkan scouting.

Data yang dikumpulkan adalah hasil pengamatan intensitas penyakit yang dilakukan setiap dua minggu, tinggi tanaman, diameter batang, dan hasil serta cuaca (suhu udara dan kelembapan diantara rumpun jagung serta curah hujan harian).

Intensitas penyakit diukur dengan rumus:

$$IP = \frac{\sum (n \times v)}{N \times V}$$

Keterangan: n : Jumlah tanaman dengan skor v

v : Skor penyakit (0 – 5)

N : Jumlah tanaman yang diamati

V : Skor penyakit tertinggi (5).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan cuaca selama percobaan berlangsung disajikan pada Tabel 1. Dari hasil tersebut terlihat bahwa pada musim kemarau dan musim hujan, kondisi suhu dan kelembapan udara di dalam rumpun jagung sangat mendukung perkembangan jamur patogen (*R. solani*), maupun antagonisnya (*T. harzianum*). Rata-rata suhu udara pada musim kemarau (29,8 °C) sedikit lebih tinggi (0,6 °C) daripada suhu udara musim hujan (29,2 °C), sementara kelembapan relatif pada musim kemarau (87,7 %) sedikit lebih rendah (2,1 %) daripada musim hujan (89,8 %). Perbedaan suhu maupun kelembapan di dalam rumpun jagung pada musim kemarau, dan musim hujan dalam percobaan ini tidak jauh berbeda. Oleh karena itu, perkembangan patogen dan antagonisnya cukup baik, yang menghendaki suhu udara antara 28-32 °C, dan kelembapan relatif di atas 85 %.

Hasil penelitian pada MK 2002 menunjukkan bahwa dengan inokulasi patogen pada 3 MST, intensitas penyakit pada tanaman jagung tanpa pemberian *T. harzianum* mencapai 54,7 %. Kondisi ini ternyata tidak berpengaruh terhadap tinggi dan diameter batang jagung, dan hasil yang dicapai sebesar 4,68 t/ha. Rendahnya hasil tersebut disebabkan oleh kerusakan daun pada bagian bawah

tongkol, sehingga mengganggu kegiatan proses fotosintesis. Pemberian *T. harzianum* dengan dosis 20 kg formulasi/ha ternyata mampu menurunkan intensitas penyakit hingga mencapai 11,9 %, dan hasil yang dicapai sebesar 6,83 t/ha (Tabel 2). Dengan demikian, pemberian *T. harzianum* dengan dosis 20 kg formulasi/ha dapat menyelamatkan kehilangan hasil sebesar 2,15 t/ha (31,5 %). Pemberian *T. harzianum* dengan dosis yang lebih tinggi (25,0 – 35,0 kg formulasi/ha) ternyata tidak mampu meningkatkan kinerjanya. Bertitik tolak pada hasil yang dicapai, terlihat bahwa dosis aplikasi *T. harzianum* untuk pengendalian penyakit pada musim kemarau efektif pada tingkat 20 kg formulasi/ha.

Tabel 1. Keadaan cuaca selama percobaan pada MK 2002 (awal Mei – akhir Juli) dan MH 2002/03 (awal Oktober – akhir Desember), Banjarbaru.

Bulan/Minggu ke	MK 2002				Bulan/Minggu Ke	MH 2002/03			
	CH (mm)	HH (kali)	Suhu (°C)	RH (%)		CH (mm)	HH (kali)	Suhu (°C)	RH (%)
Mei/ 1	21	2	29,1	88,7	Okt / 1	28	2	28,7	88,5
2	17	1	30,3	88,1	2	0	0	29,3	86,1
3	0	0	29,6	85,4	3	35	2	29,6	88,0
4	30	4	29,7	90,8	4	18	1	30,0	87,9
5	9	1	30,0	89,0	5	20	2	29,4	88,9
Juni/ 6	46	4	28,8	92,4	Nov/ 6	7	1	29,8	87,0
7	0	0	31,0	85,9	7	0	0	30,3	85,3
8	43	3	29,2	88,9	8	52	3	29,5	90,9
9	16	1	29,0	88,5	9	59	4	28,7	93,2
Juli/10	0	0	29,8	86,1	Des/ 10	21	1	29,0	90,2
11	12	1	30,0	86,8	11	64	4	28,8	91,9
12	9	1	29,8	87,2	12	11	1	29,3	89,3
13	6	1	30,2	85,9	13	73	4	28,8	93,4
14	0	0	30,0	85,4	14	62	5	28,4	92,7
Rata-rata	14,9	1,4	29,8	87,7		32,1	2,1	29,2	89,8

Keterangan: CH : jumlah curah hujan dalam satu minggu

HH : jumlah hari hujan dalam satu minggu

Suhu: rata-rata suhu udara selama satu minggu (diantara rumpun jagung)

RH : rata-rata kelembapan relatif dalam satu minggu (diantara rumpun jagung)

Tabel 2. Dosis aplikasi *Trichoderma harzianum* untuk pengendalian penyakit hawar pelepah daun jagung dan efeknya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung. Banjarbaru, MK 2002.

Dosis <i>T. harzianum</i> (kg formulasi/ha)	Intensitas penyakit (%)	Tinggi tanaman (cm)	Diameter batang (cm)	Hasil (t/ha)
0,0	54,7 a*	264	2,4	4,68 a
15,0	32,6 b	271	2,4	5,94 b
20,0	11,9 c	269	2,5	6,83 c
25,0	9,8 c	275	2,4	6,92 c
30,0	10,4 c	270	2,6	6,76 c
35,0	9,1 c	276	2,5	6,70 c

* Angka dalam kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%

Hasil yang sama juga terjadi pada penelitian MH 2002/03, walau dengan tingkat intensitas yang lebih tinggi (68,8 %) pada perlakuan tanpa pemberian *T. harzianum*. Kondisi inipun ternyata tidak berpengaruh pada tinggi tanaman maupun diameter batang, dengan hasil yang dicapai sebesar 3,90 t/ha. Pemberian *T. harzianum* dengan dosis 20 kg formulasi/ha ternyata mampu menurunkan intensitas penyakit hingga mencapai 19,8 %, dan hasil yang dicapai sebesar 5,86 t/ha (Tabel 3). Dengan demikian, pemberian *T. harzianum* dengan dosis 20 kg formulasi/ha dapat menyelamatkan kehilangan hasil sebesar 1,96 t/ha (33,4 %). Pemberian *T. harzianum* dengan dosis yang lebih tinggi (25,0 – 35,0 kg formulasi/ha) ternyata tidak mampu meningkatkan kinerjanya. Bertitik tolak pada hasil yang dicapai, terlihat bahwa dosis aplikasi *T. harzianum* untuk pengendalian penyakit pada musim hujan efektif pada tingkat 20 kg formulasi/ha.

Disini terlihat bahwa pada penelitian MH 2002/03, intensitas penyakit pada perlakuan tanpa pemberian *T. harzianum* lebih tinggi daripada MK 2002. Hal ini wajar karena kondisi cuaca, terutama curah hujan dan kelembapan nisbi udara pada MH lebih kondusif untuk perkembangan penyakit daripada MK. Sebagai konsekuensinya hasil jagung yang diperoleh pada MH lebih rendah daripada hasil yang diperoleh pada MK.

Tabel 3. Dosis aplikasi *Trichoderma harzianum* untuk pengendalian penyakit hawar pelepah daun jagung dan efeknya terhadap keragaan agronomi tanaman, Banjarbaru, MH 2002/03.

Dosis <i>T. harzianum</i> (kg formulasi/ha)	Intensitas penyakit (%)	Tinggi tanaman (cm)	Diameter batang (cm)	Hasil (t/ha)
0,0	68,8 a*	249	2,4	3,90 a
15,0	44,7 b	255	2,5	4,79 b
20,0	19,8 c	253	2,5	5,86 c
25,0	10,4 d	256	2,6	5,92 c
30,0	9,2 d	255	2,6	5,79 c
35,0	10,1 d	256	2,6	5,84 c

*Angka dalam kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%

Mekanisme pengendalian patogen *R. solani* dengan *Trichoderma* spp. merupakan interaksi yang bersifat mikoparasitisme, seperti yang telah dilaporkan oleh Chet dan Baker (1981), Elad *et al.* (1982), Lifshitz *et al.* (1986). Mekanisme tersebut pada *Trichoderma* timbul karena kemampuannya menghasilkan enzim hidrolitik β -1,3 glukonase, kitinase, dan sellulase (Harman *et al.*, 1981; Elad *et al.*, 1982). Enzim-enzim tersebut secara aktif mendegradasi sel-sel jamur lain yang sebagian besar tersusun dari bahan β -1,3 glukon (linamarin) dan kitin, sehingga mampu melakukan penetrasi ke dalam hifa jamur lain. Mikoparasitisme tersebut di atas dimulai setelah hifa parasit membuat kontak fisik dengan hifa inang. Kontak tersebut melibatkan suatu mekanisme pengenalan (*recognition*). Pengenalan antara mikoparasit dengan jamur inang telah dipelajari oleh Elad *et al.* (1982) yang berhasil mengisolasi aglutinin dari hifa *R. solani* dan substratnya yang mempunyai kemampuan mengaglutinasi eritrosit O dengan tingkat spesifitas yang tinggi. Selanjutnya ditemukan juga bahwa hifa *R. solani* mempunyai lektin yang dapat mengikat karbohidrat pada dinding sel *Trichoderma*. Kemampuan yang berbeda pada berbagai isolat *Trichoderma* untuk menempel pada *R. solani* berhubungan dengan kemampuan lektin *R. solani* untuk mengaglutinasi konidia *Trichoderma*.

KESIMPULAN

1. *Trichoderma harzianum* isolat Kalimantan Selatan dapat digunakan sebagai agensia pengendali alternatif dalam upaya mengendalikan penyakit hawar pelepah daun jagung (*Rhizoctonia solani*) di lahan rawa.

2. Dosis aplikasi yang efektif adalah pada tingkat 20 kg formulasi/ha, baik pada musim kemarau maupun musim hujan. Pada tingkat dosis tersebut, hasil jagung yang dapat diselamatkan akibat penyakit tersebut sebesar 31,5 % pada musim kemarau, dan 33,4 % pada musim hujan. Dengan tingkat dosis efektif tersebut ternyata tidak berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan tanaman jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1988. Daftar organisme pengganggu Tumbuhan penting yang dilaporkan telah terdapat di dalam wilayah Republik Indonesia. Pusat Karantina Pertanian, Jakarta. 138 p.
- Chet, I. and R. Baker. 1981. Isolation and biocontrol potential of *Trichoderma hamatum* from soil naturally suppressive to *Rhizoctonia solani*. *Phytopathology* 71: 286-290.
- Deloni, Y. 1998. Pengaruh inokulasi patogen *Rhizoctonia solani* pada berbagai umur tanaman jagung terhadap perkembangan penyakit. Tesis S1, Fak. Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru. 64 p
- Elad, Y., I. Chet and Y. Katan. 1980. *Trichoderma harzianum*: A biocontrol agent effective against *Sclerotium rolfsii* dan *Rhizoctonia solani*. *Phytopathology* 70: 119-121.
- Elad, Y., A. Kalton, and I. Chet. 1982. Control of *Rhizoctonia solani* in cotton by seed-coating with *Trichoderma* spp. spores. *Plant and Soil* 66: 279-281.
- Harman, G.E., I. Chet and R. Baker. 1981. Factors affecting *Trichoderma hamatum* applied to seeds as biocontrol agent. *Phytopathology* 71: 569-572.
- Lifshitz, R., M.T. Windham and R. Baker. 1986. Mechanism of biological control of preemergence damping-off pea by seed treatment with *Trichoderma* spp. *Phytopathology* 76: 720-725.
- Nunung, H.A. and F.A. Elazegui. 1986. Antagonism of *Trichoderma* spp. isolates against damping off of mungbean caused by *Rhizoctonia solani* and *Sclerotium rolfsii*. *Penelitian Pertanian* 6(2): 61-64.

Ou, S.H. 1985. Rice Diseases. Commonwealth Mycological Institute. 380p

Prayudi, B. 1996. Keefektifan *Trichoderma* spp. menekan perkembangan penyakit hawar pelepah daun padi dan rebah semai kedelai di lahan pasang surut. *Penelitian Pertanian* 15(1): 22-25.

Ramlan, H., M. Bustaman, M. Herman dan M.A. Rifai. 1985. Beberapa penyakit tanaman pangan: Padi dan Palawija. Puslitbang tanaman pangan, Bogor. 51p.

Semangun, H. 1990. Penyakit-penyakit tanaman pangan di Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 449 p.

Takaya, S., N. Anggiani, M. Djaeni dan K. Kardin. 1991. Rhizoctonia pod rot of soybean. pp:39-41. *Dalam* U.G. Kartasmita dan N. Sakanori (Eds.) CRIF/BORIF-JICA Research Review 1986/87-1988/89.