

PENYAKIT TULAR TANAH (*Sclerotium rolfsii* DAN *Rhizoctonia solani*) PADA TANAMAN KACANG-KACANGAN DAN UMBI-UMBIAN SERTA CARA PENGENDALIANNYA

Sumartini

Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Jalan Raya Kendal Payak, Kotak Pos 66, Malang 65101
Telp. (0341) 801468, Faks. (0341) 801496, E-mail: baliitkabi@litbang.deptan.go.id

Diajukan: 28 Maret 2011; Diterima: 05 Desember 2011

ABSTRAK

Penyakit tular tanah merupakan salah satu faktor pembatas dalam peningkatan produksi tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian. Pada umumnya penyakit tular tanah disebabkan oleh cendawan *Rhizoctonia solani* atau *Sclerotium rolfsii*. Cendawan bertahan hidup di dalam tanah atau sisa-sisa tanaman dalam bentuk hifa atau sklerotia dan bersifat parasit fakultatif. Cendawan juga dapat hidup secara saprofit, dapat bertahan hidup secara terus-menerus meski tanpa tanaman inang. Sklerotia cendawan tahan terhadap keadaan lingkungan kekeringan dan suhu tinggi. Masa dorman cendawan akan berakhir jika kondisi lingkungan cocok untuk perkembangannya. Kedua cendawan tersebut mempunyai kisaran inang yang luas, antara lain padi, kacang hijau, kacang tanah, kedelai, ubi jalar, pisang, jeruk, gandum, keladi, dan kentang. Komponen pengendalian seperti rotasi tanaman, menanam varietas tahan, solarisasi tanah, dan pembajakan yang agak dalam sulit diterapkan di Indonesia. Pengendalian yang mungkin dilakukan adalah mencabut tanaman sakit yang dipadukan dengan aplikasi cendawan antagonis seperti *Trichoderma* dan *Gliocladium*, serta bakteri *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Streptomyces*, atau *Actinomycetes*.

Kata kunci: Tanaman kacang-kacangan, umbi-umbian, pengendalian penyakit, penyakit tular tanah, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*

ABSTRACT

Soilborne diseases caused by Rhizoctonia solani and Sclerotium rolfsii on legumes and tuber crops and their control

Soilborne disease is one of some constraints in the development of legumes and tuber crops. The disease is mainly caused by *Rhizoctonia solani* and *Sclerotium rolfsii*. The fungi are persistent in the soil or plant debris as sclerotia or micellia or as facultative parasite, that can live as saprophytic when they do not found any host plants. Therefore, they can live for long time from season to season continuously. The fungi have wide host range such as rice, mungbean, peanut, soybean, sweet potato, taro, banana, watermelon, wheat, and potato. Some control methods such as plant rotation, planting resistant varieties, soil solarisation, and deep plow were difficult to apply. The control of the two fungi could be conducted by pulling out the infected plants and applying antagonistic microorganisms such as *Trichoderma*, *Gliocladium*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Streptomyces*, and *Actinomycetes*.

Keywords: Legumes, tuber crops, disease control, soilborne diseases, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*

Upaya pengembangan kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau perlu didukung dengan perbaikan teknik budi daya, termasuk pengelolaan hama dan penyakit. Tanaman kacang-kacangan sering diserang oleh cendawan yang dapat bertahan di dalam tanah, yang dikenal dengan sebutan cendawan tular tanah, antara lain dari genus *Rhizoctonia* dan *Sclerotium* (Semangun 1993).

Serangan patogen tular tanah pada tanaman diawali dengan infeksi pada bagian akar atau batang yang berbatasan dengan permukaan tanah. Infeksi menyebabkan transportasi hara dan air tersumbat sehingga tanaman layu. Patogen selanjutnya menyebar ke seluruh bagian tanaman dan menyebabkan pembusukan. Pada permukaan tanah di sekitar tanaman yang terserang terdapat

miselium putih dan sklerotia. Serangan parah sering terjadi pada musim hujan, yang menyebabkan seluruh tanaman di suatu area menjadi layu dan gagal panen.

Cendawan tular tanah sering menyerang tanaman kedelai, kacang hijau, dan kacang tanah di kebun-kebun lingkup Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi).

Hasil identifikasi penyakit pada tanaman yang terserang layu umumnya menunjukkan penyakit disebabkan oleh *Sclerotium rolfsii* atau *Rhizoctonia solani*.

Cendawan *Rhizoctonia* dan *Sclerotium* bertahan hidup di dalam tanah atau sisa-sisa tanaman dalam bentuk hifa atau sklerotia sebagai mikroorganisme yang bersifat parasit fakultatif. Cendawan tersebut akan hidup sebagai saprofit apabila tidak dijumpai tanaman inang. Mikroorganisme yang demikian mempunyai kemampuan aktivitas kompetisi saprofit yang rendah.

Sebaran penyakit tular tanah di Indonesia sangat luas, meliputi Jawa, Sumatera, Kalimantan, Bali, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur. Hasil survei di Sumatera Selatan menunjukkan kacang hijau di beberapa daerah tersebut terinfeksi oleh *S. rolfsii* (Tabel 1). Cendawan tersebut juga ditemukan di Kalimantan dengan tingkat infeksi yang tinggi. Cendawan *S. rolfsii* umumnya hidup di daerah tropis dan subtropis seperti Amerika Serikat, Amerika Tengah, Amerika Selatan, Afrika, India, Jepang, Filipina, dan Hawaii. Patogen tersebut jarang tumbuh di daerah dengan suhu di bawah 0°C (Fichtner 2010).

Kedua cendawan tersebut mempunyai kisaran inang yang luas, terutama menyerang tanaman muda, dari kelompok Leguminosae, Cruciferae, Cucurbitaceae, pisang, jeruk, gandum, padi, tebu, bit gula, keladi, dan tanaman obat-obatan. Akhir-akhir ini cendawan *R. solani* banyak ditemukan menginfeksi tanaman kacang hijau di Indonesia. Cendawan tersebut juga dilaporkan menginfeksi kacang hijau di California dan Amerika Serikat (O' Brein *et al.* 2008).

BIOLOGI

Cendawan *Sclerotium*

Bentuk teleomorf dari cendawan *S. rolfsii* adalah *Athelia rolfsii*, termasuk ke dalam kelompok cendawan Agonomycetes (Fichtner 2010). Miselium cendawan *S. rolfsii* berwarna putih seperti bulu (Gambar 1). Sel hifa primer di bagian tepi koloni mempunyai lebar 4–9 µm, dan panjang mencapai 350 µm (Semangun 1993). Hifa mempunyai satu atau lebih hubungan klan. Sel hifa sekunder, tersier, dan seterusnya berukuran lebih kecil dari

sel primer dan mempunyai lebar 1,6–2 µm. Percabangannya membentuk sudut yang lebih besar dan tidak mempunyai hubungan klan.

Seerti cendawan yang lain, *S. rolfsii* juga mempunyai hifa, tetapi hifanya tidak membentuk spora melainkan sklerotia (Gambar 2), sehingga identifikasinya didasarkan atas karakteristik, ukuran,

bentuk, dan warna sklerotia. Pada media buatan, sklerotia baru terbentuk setelah 8–11 hari. Sklerotia terdiri atas tiga lapisan, yaitu kulit dalam, kulit luar, dan kulit teras. Pada kulit dalam terdapat 6–8 lapisan sel, kulit luar 4–6 lapisan sel, sedangkan kulit teras terdiri atas benang-benang hifa yang hialin dan tidak mengalami penebalan dinding sel (Chet *et al.* 1969).

Tabel 1. Tanaman inang dan patogen penyebabnya di beberapa lokasi di Lampung dan Sumatera Selatan, Juli 2005.

Lokasi survei	Tanaman inang	Patogen tular tanah
Punggur, Sumberrejo, Lampung Tengah	Kacang tanah	<i>Fusarium</i> sp.
Kebun SMK Tulang Bawang, Lampung Tengah	Kacang tanah	<i>Aspergillus niger</i>
Sidobangun, Seputih Banyak, Lampung Tengah	Kacang tanah	<i>Fusarium</i> sp.
Kepur, Muara Enim, Sumatera Selatan	Kacang hijau	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Sukaraja, Pademaran, Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan	Kacang hijau	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Gunung Meraksa, Lubuk Batang, Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan	Kacang tanah	<i>Aspergillus niger</i>

Sumber: Sumartini dan Yusnawan (2006).



Gambar 1. Infeksi *Sclerotium rolfsii* pada tanaman kacang hijau yang masih muda dengan miselium putih pada bagian pangkal batang (a) dan pada batang tanaman dewasa yang diinkubasi pada suhu kamar dengan dibungkus plastik (b).



Gambar 2. Sklerotia *Sclerotium rolfsii* pada media buatan (a) dilihat dari jarak dekat (b) (Fichtner 2010).

Pada lapisan dalam sklerotia terdapat gelembung-gelembung yang merupakan cadangan makanan. Bagian dalam sklerotia yang tua mengandung gula, asam amino, asam lemak, dan lemak, sedangkan bagian dindingnya mengandung gula, kitin, laminarin, asam lemak, dan β 1–3 glukosida. Permukaan sklerotium dapat mengeluarkan eksudat berupa ikatan ion, protein, karbohidrat, enzim endopoligalakturonase, dan asam oksalat. Asam oksalat yang dihasilkan *S. rolfii* bersifat racun terhadap tanaman (fitotoksik). *S. rolfii* juga mengeluarkan L-prolin yang merupakan antibiotik terhadap bakteri tertentu. Selama masa awal pertumbuhannya, pembentukan asam oksalat meningkat.

Cendawan *Rhizoctonia*

Pada awalnya *Rhizoctonia* termasuk ke dalam kelas Deuteromycetes, namun setelah ditemukan stadium sempurna cendawan tersebut diklasifikasikan ke dalam genus *Thanatephorus*, famili Ceratobasidiaceae, ordo Tulasnellales, kelas Basidiomycetes (Alexopoulos *et al.* 1979). Salah satu spesiesnya adalah *T.*

cucumeris, yang merupakan bentuk sempurna dari *R. solani* dengan kisaran inang sangat luas.

Hifanya mempunyai percabangan yang hampir siku (Gambar 3a), pada titik percabangannya terdapat lekukan, lebar hifa 6–10 μ m, berwarna hialin, bersekat (Semangun 1993), dan mempunyai pori yang disebut dolipori (Alexopoulos *et al.* 1979). Sklerotia *Rhizoctonia* berbeda dari *Sclerotium* karena sel-selnya tidak berlapis, sehingga bentuk sklerotianya tidak bulat, tetapi pipih dan tidak beraturan (Gambar 3b).

Pertumbuhan hifa terjadi melalui fusi antara dua percabangan hifa yang disebut anastomosis. Di Jepang dan Amerika Serikat terdapat beberapa kelompok anastomosis (Tabel 2). Cendawan *R. solani* menimbulkan gejala serangan yang berbeda jika kelompok anastomosisnya berbeda. Kelompok anastomosis *R. solani* disajikan pada Tabel 3.

EKOLOGI

Cendawan *S. rolfii* dan *R. solani* banyak ditemukan pada musim hujan, terutama pada tanah yang lembap. Kedua jenis

cendawan ini dapat membentuk struktur dorman, yaitu sklerotia pada permukaan tanah atau pangkal batang. Sklerotia mempunyai kulit tebal dan keras sehingga tahan terhadap keadaan lingkungan yang tidak menguntungkan, terutama kekeringan dan suhu tinggi. Masa dorman akan berakhir jika kondisi lingkungan cocok untuk perkembangannya. Bahan-bahan kimia yang bersifat menguap yang dihasilkan oleh akar tanaman akan menstimulasi sklerotia untuk segera berkecambah menjadi hifa yang siap menginfeksi bagian tanaman pada daerah rizosfer (zona perakaran).

Tanaman inang cendawan *S. rolfii* dan *R. solani* sangat luas, meliputi famili Leguminosae (kedelai, kacang tanah, kacang hijau, kacang merah, buncis), Gramineae (padi, jagung, sorgum, terigu, rumput teki), Solanaceae (tomat, terung, kentang), Cucurbitaceae (kelompok labu), kapas, kubis, wortel, bit gula, bawang merah, krisan, dan tembakau (Semangun 1993). Ferreira dan Boyle (2006) melaporkan bahwa *S. rolfii* di Hawaii mempunyai tanaman inang yang sangat luas, seperti tanaman hortikultura (anyelir, krisan, terung, tomat, semangka, amarilis, pisang, mangga, bit gula, kubis, wortel, kol bunga, seledri, melon, sawi, bunga bakung, bawang merah, bawang putih, dan selada), tanaman pangan (jagung, ubi jalar, talas), dan tanaman perkebunan (tebu, kapas, kopi, dan jahe). Faktor-faktor yang memengaruhi cara bertahan hidup cendawan *R. solani* dan *S. rolfii* sangat kompleks, meliputi faktor biotik (interaksi dengan mikroorganisme lain), dan abiotik yang meliputi suhu, kelembapan tanah, kandungan oksigen, dan pH tanah.

Mikroorganisme yang berinteraksi di dalam tanah ada beberapa jenis, seperti bakteri, aktinomisetes, dan cendawan. Bakteri yang umumnya menjadi antagonis cendawan adalah *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, atau *Streptomyces*, sedangkan cendawan antagonis antara lain *Trichoderma* dan *Gliocladium*. Suhu optimum bagi perkembangan *R. solani* berkisar 22–30°C. Pada suhu yang lebih tinggi *Rhizoctonia* akan membentuk sklerotia. Sklerotium yang dihasilkan oleh hifa cendawan lebih banyak pada lahan kering daripada di lahan beririgasi.

Jumlah sklerotia di dalam tanah organik lebih banyak daripada di tanah berpasir karena tanah organik mengandung nutrisi yang tinggi. Ketersediaan unsur-



Gambar 3. Percabangan hifa *Rhizoctonia solani* yang hampir siku (a) dan sklerotia (b) (Center for Invasive Species and Ecosystem Health 1987).

Tabel 2. Kelompok *Rhizoctonia* di Jepang.

Kelompok ekologi	Kelompok anastomosis
I A Tipe sasaki	AG-1
I B Hawar jaringan	AG-1
II Tanaman musim dingin	AG-2-1
III B Tipe rush	AG-2-1
IV Tipe busuk akar	AG-2-2
IV Tipe kentang	AG-3
III A Tipe practicola	AG-4, AG-5, AG-6, AG-7, AG-B-1

Sumber: Ui (1984).

Tabel 3. Kisaran tanaman inang cendawan *Rhizoctonia solani* berdasarkan kelompok anastomosisnya.

Kelompok anastomosis	Gejala penyakit	Tanaman inang
AG-1-IA	Hawar pelepah, bercak pelepah Hawar daun	Padi Jagung, sorgum, kedelai, semanggi, rumput Turf
AG-1-IB	Hawar jaringan	Padi, kedelai, buncis, kubis
AG-1-IC	Busuk pangkal batang Rebah semai dan busuk pucuk akar	Selada Wortel
AG-2-I	Rebah semai Busuk pucuk Hawar daun Busuk akar	Kedelai, rami, cemara Kubis-kubisan Stroberi Tulip
AG-2-2-IIIB	Hawar pelepah	Semanggi, lobak
AG-2-2-IV	Busuk pangkal batang	Padi, jahe, gladiol
AG-3	Busuk akar dan hawar daun Leher hitam dan kanker batang atau akar	Konjak, yam Cina Bit gula Kentang
AG-4 (HG I, HG II, dan HG III)	Bercak target	Tembakau
	Hawar daun	Tomat
	Bercak coklat	Terung
AG-5	Busuk buah	Tomat
	Busuk batang	Kacang kapri
	Rebah semai dan kanker batang	Kentang
AG-6	Rebah semai dan busuk akar	Kedelai, bawang merah, stevia, kapri, buncis, kapas, kacang tanah
	Busuk polong	Buncis
	Leher hitam	Kentang
AG-7	Jejak coklat	Rumput Turf
	Busuk akar	Buncis, kedelai, kacang adzuki
AG-8	Kelompok yang tidak menyerang tanaman	-
AG-9	Kelompok yang tidak menyerang tanaman	-
AG-10	Jejak luas	Serealia
AG-11	Patogen lemah	Kubis-kubisan
AG-BI	Kelompok yang tidak menyerang tanaman	-

Sumber: North California State University (1999).

unsur yang dibutuhkan oleh mikroorganisme dipengaruhi oleh pH. Pada tanah dengan pH tinggi, ketersediaan unsur-unsur yang dibutuhkan oleh *Rhizoctonia* berkurang. Pada tanah dengan pH rendah, organisme antagonis berkembang dengan baik sehingga perkembangan *Rhizoctonia* terhambat.

Suhu optimum bagi perkembangan *R. solani* berkisar 25–32°C, dengan suhu

minimum 7°C dan suhu maksimum 35°C. Perkecambahan sklerotium yang optimum terjadi pada kisaran suhu 21–30°C. Pada suhu 0°C, hifa akan mati dan tidak dapat membentuk sklerotium, dan pada suhu -10°C sklerotium akan mati (Domsch *et al.* 1980).

Pada kelembapan yang tinggi, infeksi *S. rolfsii* pada tanaman semakin meningkat. Sebaliknya jika kelembapan berkurang,

intensitas dan luas serangan penyakit berkurang dan miselium akan membentuk sklerotia. Pada medium buatan, sklerotia akan berkecambah pada kisaran kelembapan 25–30% (Domsch *et al.* 1980).

Cendawan *S. rolfsii* berkembang dengan baik pada kisaran pH 3,5–6,0 (Domsch *et al.* 1980), namun peneliti lain menyatakan pertumbuhan optimum miselium cendawan ini berada pada kisaran pH 1,4–2,0. Hampan tanah gambut yang luas di Sumatera dan Kalimantan dengan pH rendah sangat mendukung perkembangan penyakit ini. Menurut Supriati (2005), intensitas penyakit rebah semai (*S. rolfsii*) pada tanah gambut lebih tinggi dibanding pada tanah alfisol. Pada kondisi demikian, pengendalian sebelum tanam pada pertanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian harus dilakukan untuk menghindari gagal panen.

PENGENDALIAN

Pengendalian penyakit tular tanah sebaiknya disesuaikan dengan cara bertahan hidup cendawan. Cara pengendalian penyakit yang dapat diterapkan adalah aplikasi mikroorganisme antagonisnya, penggunaan varietas tahan, dan cara mekanis. Rotasi tanaman sulit dilakukan karena kisaran tanaman inangnya sangat luas. Pengendalian dengan fungisida kimiawi tidak tepat karena penggunaannya harus sering sesuai dengan sifat tanah yang menyerap, selain dapat mencemari lingkungan dan mematikan musuh alami dan mikroorganisme pendegradasi senyawa kimia beracun. Selain itu, fungisida dapat mencemari air tanah dan berdampak buruk bagi kesehatan penduduk sekitar.

Penggunaan fungisida nabati aman bagi lingkungan tanah, air, dan udara, dan dapat diterapkan untuk penyelimutan biji dan penyemprotan pada pangkal batang. Namun, bahan nabati mudah tergradasi dan menguap sehingga aplikasinya harus beberapa kali.

Cara pengendalian penyakit yang sering dilakukan adalah dengan mencabut tanaman yang sakit. Cara ini dapat diteruskan jika jumlah tanaman yang terserang dalam suatu area pertanaman hanya sedikit. Jika jumlah tanaman yang terserang banyak maka cara ini tidak efektif dan tidak efisien. Pencabutan tanaman sakit kemudian meletakkannya di

pematang (Gambar 4) perlu dihindari karena dapat menjadi sumber inokulum pada musim tanam berikutnya. Tanaman sakit yang telah dicabut harus ditanam ke dalam tanah atau dibakar. Di Hawaii, pengendalian *S. rolfsii* dilakukan dengan memadukan kultur teknis, rotasi tanaman, pengolahan tanah lebih dari 20 cm, pemberian kompos, solarisasi tanah, mulsa plastik hitam, pengendalian hayati dengan memanfaatkan antagonisnya, dan penggunaan fungisida (Ferreira dan Boyle 2006).

Varietas Tahan

Sebagai negara tropis, Indonesia memperoleh cahaya matahari dengan intensitas tinggi, terutama pada musim kemarau. Pemberaan tanah beberapa waktu, misalnya 1–2 bulan setelah pembajakan, dapat mengurangi perkembangan patogen tular tanah. Namun, cara ini jarang dilakukan petani karena waktu yang diperlukan cukup lama, tidak sesuai dengan umur tanaman kacang-kacangan, sehingga tidak ekonomis. Pengendalian penyakit dengan pembajakan tanah yang agak dalam juga jarang dilakukan petani karena tenaga kerja semakin mahal. Pengendalian yang masih mungkin dilakukan adalah dengan aplikasi musuh alami penyakit tular tanah.

Penanaman varietas tahan merupakan cara pengendalian yang praktis, murah, dan aman bagi lingkungan, namun ketersediaan varietas tahan sangat terbatas. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan tingkat ketahanan varietas dan genotipe kedelai terhadap *S. rolfsii*. Dari 31 varietas yang diuji, tidak satupun yang tahan terhadap penyakit layu *Sclerotium*, dua varietas agak tahan yaitu Malabar dan Petek, lima varietas agak rentan, tujuh varietas rentan, dan 17 sangat rentan. Selanjutnya dari 81 genotipe koleksi plasma nutfah yang diuji ketahanannya terhadap penyakit layu *Sclerotium*, beberapa di antaranya tahan terhadap jamur *S. rolfsii* yaitu genotipe MLG 0002, MLG 0070, MLG 0072, MLG 0086, dan MLG 0115 (Saleh *et al.* 2011). Kedelai yang tahan terhadap *R. solani* sampai saat ini belum diketahui. Pada tahun 2007 telah dilakukan penyaringan koleksi plasma nutfah kacang hijau di rumah kaca terhadap *R. solani*. Dari 150 galur yang diuji tidak satupun yang bereaksi tahan (Balitkabi 2006).

Di India telah dilakukan pengujian ketahanan genotipe kacang tanah hasil persilangan terhadap *S. rolfsii*. Dari 165 genotipe hasil persilangan TAG dengan R-9227, hanya enam genotipe (no. 21, 25, 26, 36, 109, dan 165) yang tahan terhadap *S. rolfsii* (Santoshkumar 2010).

Aplikasi Organisme Antagonis

Pengendalian yang paling sesuai adalah penggunaan mikroorganisme antagonis karena aman bagi lingkungan dan sekali aplikasi akan bermanfaat untuk beberapa kali musim tanam. Organisme antagonis dari cendawan tular tanah umumnya dari genus *Trichoderma*, *Gliocladium*, *Streptomyces*, dan *Bacillus*. Selain itu *Actinomyces* juga berperan sebagai musuh alami dari cendawan tular tanah melalui mekanisme antibiosis (Supriati 2005). Pada musim hujan pada pertanaman kacang hijau sering ditemukan penyakit

layu, dan di KP Genteng salah satu kebun percobaan Balitkabi, pernah ditemukan *S. rolfsii* secara alamiah bersama dengan cendawan antagonisnya pada satu tanaman kacang hijau (Gambar 5).

Gambar 6 mengilustrasikan penghambatan cendawan *S. rolfsii* oleh isolat *Trichoderma*. Pada cawan Petri no. 23 dan 35 terlihat seluruh ruang ditempati oleh *Trichoderma* yang berwarna hijau, sehingga cendawan *S. rolfsii* terhambat pertumbuhannya. Isolat cendawan *Trichoderma* pada cawan no. 23 dan 35 sangat efektif memarasit *Sclerotium*. Pada cawan no. 5 hanya sedikit penghambatannya, sedangkan pada cawan no. 43, 45, 34, dan 37 *S. rolfsii* tidak terhambat sama sekali.

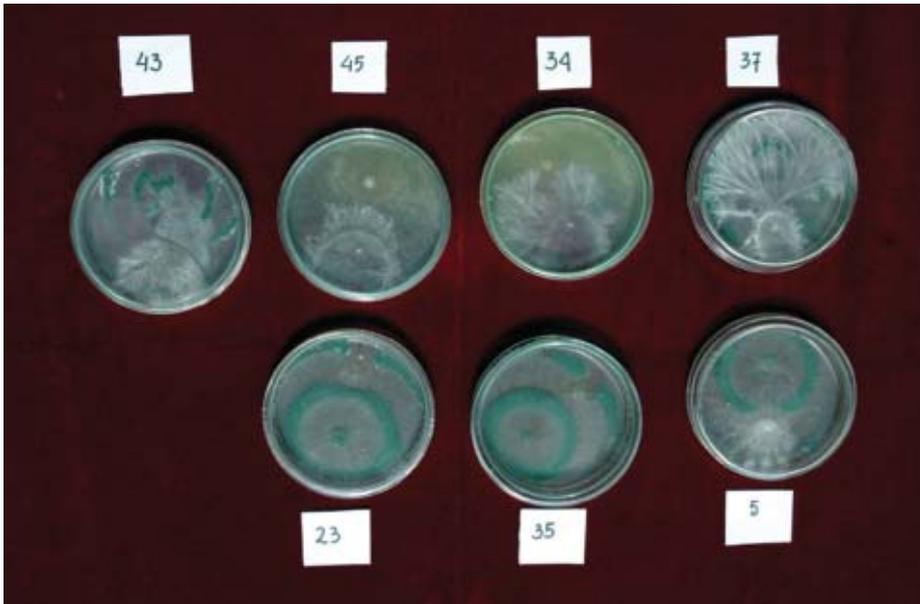
Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Aspergillus*, *Penicillium*, dan *Rhizobium* juga berperan sebagai musuh alami cendawan *S. rolfsii* (Bosah *et al.* 2010). Penghambatan pertumbuhan *S. rolfsii* oleh *Trichoderma*, *Aspergillus*, dan



Gambar 4. Sekumpulan tanaman kacang hijau yang sakit siap dibuang (a) dan pemupukan tanaman sakit pada pematang dapat menjadi sumber inokulum penyakit (b).



Gambar 5. *Sclerotium rolfsii* dan *Trichoderma* berada sangat berdekatan dengan musuh alaminya pada pangkal batang kacang hijau.



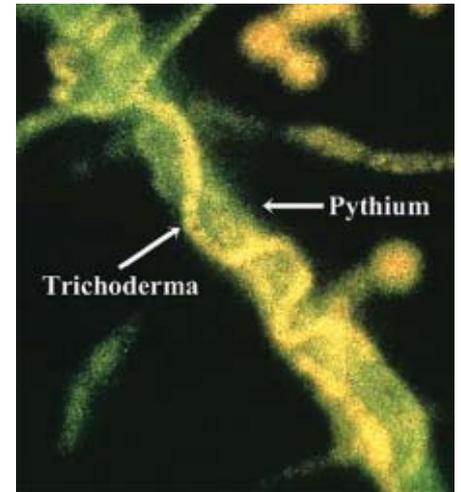
Gambar 6. *Sclerotium rolfsii* (miselium putih) vs *Trichoderma* (miselium hijau) pada medium PDA.

Penicillium in vitro mencapai berturut-turut 80–81%, 73–81%, dan 46–57%.

Mekanisme antagonis dibagi menjadi tiga, yaitu kolonisasi, kompetisi, dan antibiosis (Baker dan Cook 1974). Cendawan antagonis memangsa cendawan tular tanah dengan mengkolonisasi atau membelit sel lawan sehingga sel cendawan tular tanah tidak dapat berkembang (Gambar 7). Beberapa jenis *Trichoderma* berkompetisi dalam memanfaatkan ruang, nutrisi, dan oksigen, atau mengeluarkan suatu senyawa yang

dapat menghambat atau mematikan *Rhizoctonia* dan *Sclerotium*. Beberapa bakteri atau cendawan antagonis dapat mengeluarkan senyawa antibiotik ke lingkungannya sehingga mematikan musuh alaminya.

Pada tahun 2006, beberapa lokasi di Lampung dan Sumatera Selatan ditemukan cendawan *Trichoderma* yang dapat dijadikan sebagai sumber inokulum untuk pengendalian hayati. Efektivitas penghambatan *Trichoderma* asal Lampung terhadap *S. rolfsii*, *Aspergillus niger*, dan



Gambar 7. Mikoparasitisme *Trichoderma* terhadap *Pythium* pada tanaman buncis, warna kuning adalah *Trichoderma*, sedang warna hijau adalah *Pythium* (Biologia Aplicada 2006).

Fusarium di laboratorium berturut-turut berkisar 50–83%, 16–67%, dan 39–83%, sedangkan yang dari Sumatera Selatan masing-masing 31–85%, 24–57%, dan 60–84% (Tabel 4 dan 5).

Trichoderma yang memiliki efektivitas tertinggi di laboratorium akan menurun efektivitasnya sekitar 20% jika diaplikasikan di lapangan. Efektivitas pengendalian dengan *Trichoderma* di laboratorium mencapai 80%, artinya isolat tersebut akan menekan intensitas serangan penyakit tular tanah di lapangan sebesar 60%.

Tabel 4. Penghambatan antagonis (*Trichoderma* sp.) asal Lampung terhadap patogen tular tanah, Laboratorium Mikologi Balitkabi, 2005.

No. isolat	Rizosfer tanaman	Lokasi	Persentase penghambatan <i>Trichoderma</i> terhadap		
			<i>S. rolfsii</i>	<i>A. niger</i>	<i>Fusarium</i>
3	Jagung	Gunungsugih, Lampung Timur	50	21	69
4	Crotalaria	Wates, Lampung Timur	53	52	74
6	Talas	Wates, Lampung Timur	64	30	81
7	Kacang panjang	Kota Agung, Tegineneng, Lampung Selatan	68	67	83
8	Kacang tanah	Kemiling, Sumberrejo, Lampung Selatan	81	53	80
9	Buncis	Kemiling, Sumberrejo, Lampung Selatan	76	51	78
10	Ubi jalar	Sumbersari, Gedong Tataan, Lampung Selatan	62	40	74
12	Kacang tanah	Kaliungu, Kalirejo, Lampung Timur	66	61	79
13	Kacang tanah	Kaliungu, Kalirejo, Lampung Timur	59	42	73
14	Kacang hijau	Kota Agung, Tegineneng, Lampung Selatan	54	54	71
18	Kacang panjang	Seputih Mataram, Lampung Timur	57	27	39
22	Kacang hijau	Tumijajar, Margomulyo, Lampung Timur	79	16	74
23	Kacang panjang	Poncowati, Terbanggi Besar, Lampung Timur	83	33	80

Sumber: Sumartini dan Yusnawan (2006).

Tabel 5. Penghambatan antagonis (*Trichoderma sp.*) asal Sumatera Selatan terhadap patogen tular tanah, Laboratorium Mikologi Balitkabi, 2005.

No. isolat	Rizosfer tanaman	Lokasi	Persentase penghambatan <i>Trichoderma</i> terhadap		
			<i>S. rolfisii</i>	<i>A. niger</i>	<i>Fusarium</i>
28	Kacang panjang	Ulak Kemahang, Indralaya, Ogan Komering Ilir	37	39	75
30	Kacang panjang	Ulak Kemahang, Indralaya, Ogan Komering Ilir	79	28	60
32	Kacang tanah	Lengkuwijaya, Padamaran, Ogan Komering Ilir	44	37	74
34	Kacang panjang	Srinanti, Padamaran, Ogan Komering Ilir	85	55	84
35	Buncis	Buluh Cawang, Kota Agung	83	36	76
37	Kacang hijau	Ulah Pandan, Merapi, Lahat	72	57	76
43	Kacang tunggak	Karang Agung, Rambang Lubay, Muara Enim	64	24	71
44	Kacang hijau	Talang-taling, Gelumbang, Muara Enim	31	38	78
45	Kacang panjang	Lembak, Prabumulih, Muara Enim	70	41	73

Sumber: Sumartini dan Yusnawan (2006).

Beberapa peneliti menyatakan bahwa penggunaan antagonis yang dikombinasikan dengan VAM (Vasikular-Arbuskular Mikoriza) akan meningkatkan efektivitas pengendalian. Menurut Aditya *et al.* (2011), kombinasi *Streptomyces* dalam bentuk cair untuk merendam biji kedelai selama 24 jam dan VAM dalam bentuk pelet untuk menyelimuti biji dapat mengendalikan *S. rolfisii* lebih dari 69%. Selanjutnya dikatakan bahwa kombinasi *Streptomyces* dan VAM dapat meningkat-

kan berat biji per tanaman, berat 100 biji, dan hasil kedelai masing-masing 28,34%, 20,9%, dan 22,43%.

KESIMPULAN

Penyakit tular tanah merupakan penyakit penting pada tanaman kacang-kacangan. Penyakit tersebut dapat dikendalikan dengan memadukan komponen pengendalian, yaitu secara mekanis dengan

mencabut dan mengumpulkan tanaman yang sakit kemudian membenamkannya ke dalam tanah atau membakarnya, dan pengendalian hayati dengan memanfaatkan antagonisnya. Isolat *Trichoderma* asal Lampung dan Sumatera Selatan efektif menekan *S. rolfisii*, *A. niger*, dan *Fusarium* hingga 80% di laboratorium. Penggunaan antagonis yang dipadukan dengan VAM meningkatkan efektivitas pengendalian cendawan tular tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, U.K., N. Saleh, dan I. Sastrahidayat. 2011. Pengendalian penyakit rebah semai (*Sclerotium rolfisii* Sacc.) pada tanaman kedelai dengan kombinasi *Streptomyces* antagonis dan Vasikular-Arbuskular Mikoriza. hlm. 246–259. *Dalam* M.M. Adi, Sholihin, A.A. Rahmianna, I.K. Tastra, Rozi, Hermanto, A. Sulisty, dan Sumartini (Ed.). Inovasi Teknologi untuk Pengembangan Kedelai Menuju Swasembada. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Alexopoulos, C.J., C.W. Mims, and Blackwell. 1979. *Introductory of Mycology*. 4th Ed. John Wiley & Sons, New York. 869 pp.
- Baker, K.F. and R.J. Cook. 1974. *Biological Control of Plant Pathogen*. W.H. Freeman and Company, San Francisco. 433 pp.
- Balitkabi. 2006. Laporan Teknis Tahun 2005, Buku II ROPP, No. A. A-1. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang. 176 hlm.
- Biologia Aplicada. 2006. *Trichoderma harzianum* <http://www.bacamp.com/productos/catalog/index.php?cPath=35>. [6 January 2011].
- Bosah, O., C.A. Igeleke, and V.I. Omorosi. 2010. *In vitro* microbial control of pathogenic *Sclerotium rolfisii*. *Int. J. Agric. Biol.* 12: 474–476.
- Center for Invasive Species and Ecosystem Health. 1987. *Rhizoctonia solani*. <http://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=1570118>. [6 January 2011].
- Chet, I., Y. Henis, and Kislev. 1969. Ultrastructure of sclerotia and hyphae of *Sclerotium rolfisii* Sacc. *Gen. Microbiol.* 57: 143–147.
- Domsch, K.H., W. Gams, and T.H. Anderson. 1980. *Compendium of Soil Fungi* (Vol. 1). Academic Press, London.
- Ferreira, S.A. and R.A. Boyle. 2006. *Sclerotium rolfisii*. Department of Plant Pathology, University of Hawaii at Manoa.
- Fichtner, E.J. 2010. *Sclerotium rolfisii* Kudzu of the fungal world. <http://www.cals.ncsu.edu/course/pp728/Sclerotium/Srolfsii.html>. [28 January 2011].
- North California State University. 1999. *Rhizoctonia solani*. <http://www.cals.ncsu.edu/course/pp728/Rhizoctonia/Hostrange.html>. [28 January 2011].
- O'Brein, C.A., K. Perez, and R.M. Davis. 2008. First report of *Rhizoctonia solani* on mungbean (*Vigna radiata*) sprouts in California. *Plant Dis. J.* 92(5): 831.
- Saleh, N., A.S. Puranika, I.R. Sastrahidayat, dan A. Cholil. 2011. Evaluasi ketahanan varietas dan genotipe plasma nutfah tanaman kedelai terhadap penyakit rebah semai (*Sclerotium rolfisii* Sacc.). hlm. 260–268. *Dalam* M.M. Adi, Sholihin, A.A. Rahmianna, I.K. Tastra, Rozi, Hermanto, A. Sulisty, dan Sumartini (Ed.). Inovasi Teknologi untuk Pengembangan Kedelai Menuju Swasembada. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.

- Santoshkumar, B.P. 2010. Genetic variability for resistance to *Sclerotium rolfsii* in groundnut. Genetic Plant Breeding. Univ. of Agric. Science Dharwad. AC, Dharwad. India. <http://etd.uasd.edu/abst/th9950.pdf>. [1 March 2011].
- Semangun, H. 1993. Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sumartini dan E. Yusnawan. 2006. Potensi cendawan antagonis (*Trichoderma*) tular tanah asal Lampung dan Sumatera Selatan. Jurnal Agritek 14(5): 1103–1109.
- Supriati, L. 2005. Potensi antagonis indigenous lahan gambut dalam mengendalikan penyakit rebah semai (*Sclerotium rolfsii*) pada tanaman kedelai. Tesis Program Pascasarjana, Universitas Brawijaya, Malang.
- Ui, T. 1984. Rhizoctonia disease and their control in Japan. p. 59–72. *In* Soilborne Pathogen in Asia. Food and Fertilizer Technology Centre, Taiwan.