

**PENGARUH TANAH BEKAS TEMBAKAU (*Nicotiana tabacum*)
TERHADAP SERANGAN JAMUR TULAR TANAH PADA
TANAMAN TOMAT (*Lycopersicon esculentum*)**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**



Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu pada
Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian Universitas Jember



Asal	Hadiah	Kelas
Terima	Pembelian	632
Per. indus	: 05 SEP 2002	Win
Oleh	1534	P
KLASIR / PENYALIN:		e.1

WINARTO

NIM : 971510401021

**PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER**

2002

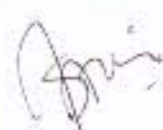
Diterima oleh
Fakultas Pertanian Universitas Jember
Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertahankan pada,
Hari : Selasa
Tanggal : 9 Juli 2002
Tempat : Fakultas Pertanian
Universitas Jember

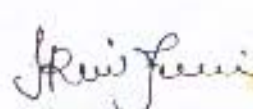
Tim Penguji
Ketua


Dr. Ir. I. Hartana
NIP.

Anggota I



Yunik Istikomari, SP. MP.
NIP. 132 125 678

Anggota II


Prof. Dr. Ir. Wiwiek Sri Wahyuni, MS
NIP. 130 875 932

Mengetahui
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Jember




Dr. Arie Mudjiharjati, MS
NIP. 130 609 808

Pembimbing :

**Dr. Ir. I. Hartana
Yunik Istikorini, SP. MP.**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, serta hidayat-Nya kepada kita semua, khususnya kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis yang berjudul " Pengaruh Tanah Bekas Tembakau (*Nicotiana tabacum*) Terhadap Serangan Jamur Tular Tanah Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum*)".

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. I. Hartana dan Yunik Istikorini, SP, MP, selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penulisan Karya Ilmiah Tertulis.
2. Ibu, Bapak serta keluarga di Tuban yang selama ini telah mengasuh, mendidik, dan membantu penulis menyelesaikan pendidikan program S1.
3. Semua pihak, khususnya rekan-rekan HPT' 97 dan Karkun yang telah membantu penulisan Karya Ilmiah Tertulis.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa kesempurnaan hanyalah milik-Nya, oleh karena itu apabila ada kekurangan dalam penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini, itu adalah sesuatu yang sangat manusiawi, dan penulis berharap adanya saran dan kritik yang membangun.

Semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat memberikan tambahan ilmu dan manfaat bagi kita.

Jember, Juli 2002

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
ABSTRAK.....	x
RINGKASAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Jamur Tular Tanah Pada Tanaman Tomat	3
2.1.1 <i>Phytophthora infestans</i>	4
2.1.2 <i>Rhizoctonia solani</i>	4
2.1.3 <i>Pythium</i> spp.	5
2.1.4 <i>Fusarium</i> sp.	5
2.2 Faktor-Faktor yang Berinteraksi di Rhizosfer	6
2.3 Fase Hidup Jamur Tular Tanah	7
2.4 Hipotesis	7
III. METODOLOGI	8
3.1 Tempat dan Waktu	8
3.2 Bahan dan Alat	8
3.3 Metode Penelitian	8

3.4 Pelaksanaan	9
3.4.1 Pengambilan Sampel Tanah	9
3.4.2 Percobaan di Rumah Kaca	9
3.4.3 Percobaan di Laboratorium	10
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Isolasi dan Identifikasi Jamur Tular Tanah	11
4.1.1 Isolasi Jamur Tanah	11
4.1.2 Identifikasi Jamur Tanah	12
4.2 Intensitas Serangan Jamur Tular Tanah Pada Tomat (<i>L. esculentum</i>)	16
V. KESIMPULAN DAN SARAN	19
5.1 Kesimpulan	19
5.2 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Nilai skor serangan jamur tular tanah pada tanaman tomat berdasarkan daun yang layu	10
2. Sifat-sifat koloni jamur tanah hasil isolasi dari tanah bekas tembakau ...	11
3. Jenis jamur yang diperoleh dari isolasi jamur pada tanah bekas tembakau dari masing-masing tanah contoh	12
4. Rata-rata intensitas penyakit akibat seranagan jamur tular tanah pada tanaman tomat	16

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Isolat jamur tanah dari tanah bekas tembakau pada media PDA	11
2. Macam Jamur <i>Aspergillus</i> spp. yang diisolasi dari tanah contoh Ambulu, Jenggawah, dan Panti yaitu <i>Aspergillus</i> sp. A, <i>Aspergillus</i> sp. B, <i>Aspergillus</i> sp. C. Macam Jamur <i>Aspergillus</i> spp. yang diisolasi dari tanah contoh Arjasa yaitu <i>Aspergillus</i> sp. A dan <i>Aspergillus</i> sp. C. <i>Aspergillus</i> sp. A koloninya berwarna hitam (100X), <i>Aspergillus</i> sp. B koloninya berwarna krem (600X), <i>Aspergillus</i> sp. C koloninya berwarna hijau muda (150X). konidia (a), vesikel (b), dan konidiofor (c).....	13
3. Macam Jamur <i>Penicillium</i> spp. yang diisolasi dari tanah contoh Ambulu, yaitu <i>Penicillium</i> sp. A. Macam Jamur <i>Penicillium</i> spp. yang diisolasi dari tanah contoh Jenggawah dan Panti, yaitu <i>Penicillium</i> sp. A dan <i>Penicillium</i> sp. B. Macam Jamur <i>Penicillium</i> spp. yang diisolasi dari tanah contoh Arjasa yaitu <i>Penicillium</i> sp. B. <i>Penicillium</i> sp. A koloninya berwarna hijau keabu-abuan (400X), <i>Penicillium</i> sp. B koloninya berwarna putih (600X). konidia (a), sterigma (b), dan konidiofor (c)	14
4. Macam Jamur <i>Trichoderma</i> sp. yang diisolasi dari tanah contoh Ambulu, Jenggawah, Panti, dan Arjasa. Koloni jamur <i>Trichoderma</i> sp. berwarna hijau tua (400X). konidia (a), sterigma (b), dan konidiofor (c).....	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Intensitas serangan jamur tular tanah pada tanaman tomat pada hari ke 10	23
2. Intensitas serangan jamur tular tanah pada tanaman tomat pada hari ke 12	24
3. Intensitas serangan jamur tular tanah pada tanaman tomat pada hari ke 14	25
4. Intensitas serangan jamur tular tanah pada tanaman tomat pada hari ke 36	26

**PENGARUH TANAH BEKAS TEMBAKAU (*Nicotiana tabacum*)
TERHADAP SERANGAN JAMUR TULAR TANAH PADA
TANAMAN TOMAT (*Lycopersicon esculentum*)**

ABSTRAK

Tanah merupakan faktor penting dalam kehidupan tanaman, termasuk tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum*) dan Tembakau (*Nicotiana tabacum*). Tembakau dan tomat masih dalam satu famili, yaitu *Solanaceae*, sehingga patogen yang menyerang tanaman tembakau dapat pula menyerang tanaman tomat. Patogen ini terutama dari golongan jamur tular tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah jamur-jamur yang terbawa tanah bekas tembakau dari tanah contoh dapat menginfeksi tanaman tomat, mengetahui macam jamur yang dominan pada tanah contoh, dan mengetahui macam jamur yang bersifat sebagai patogen dari tanah contoh. Tanah contoh yang diteliti berasal dari bekas lahan tembakau di Ambulu, Jenggawah, Panti, dan Arjasa. Tanaman tomat varietas Idola yang ditanam pada tanah contoh bekas tembakau tersebut diteliti apakah dapat terinfeksi jamur tular tanah yang terbawa tanah contoh melalui metode pemancingan. Macam jamur yang terbawa tanah contoh diisolasi dan diidentifikasi dalam medium PDA. Hasil pengamatan pada tanaman tomat yang digunakan sebagai pemancingan jamur patogenik terbawa tanah menunjukkan bahwa hanya sedikit sekali tanaman yang sakit. Hal ini ditunjukkan dengan intensitas penyakit yang rendah, yaitu 5% pada tanah contoh Ambulu, 1,7% pada tanah contoh Jenggawah, 5% pada tanah contoh Panti, dan pada tanah contoh Arjasa tidak terserang penyakit. Hasil isolasi jamur yang terbawa tanah contoh dari 5 kali ulangan untuk tiap tanah contoh diidentifikasi sebagai jamur non patogenik pada tanaman tomat, yaitu *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., dan *Trichoderma* sp.. Diduga keberadaan *Trichoderma* sp. menyebabkan rendahnya intensitas penyakit pada tanaman tomat.

Kata kunci : Tanah Bekas Tembakau, Tomat, Jamur Tular Tanah.

RINGKASAN

Winarto, 971510401021, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember. **Pengaruh Tanah Bekas Tembakau (*Nicotiana tabacum*) Terhadap Serangan Jamur Tular Tanah Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum*)** (dibimbing oleh Dr. Ir. I. Hartana sebagai Dosen Pembimbing Utama dan Yunk Istikorini, SP, MP, sebagai Dosen Pembimbing Anggota)

Tomat (*Lycopersicon esculentum*) banyak ditanam petani karena mempunyai harga jual yang cukup tinggi. Dalam pembudidayanya, petani masih menghadapi kendala adanya organisme pengganggu tanaman, terutama patogen tular tanah. Salah satu patogen tular tanah yang merugikan dalam budidaya tanaman tomat adalah jamur tular tanah, terutama pada masa persemaian. Jamur tular tanah ini dapat bertahan dari waktu ke waktu dalam tanah dan dapat menyerang tanaman lain yang masih dalam satu famili.

Tembakau dan tomat tergolong dalam satu famili, yaitu *Solanaceae*, sehingga jamur tular tanah yang menyerang tembakau dapat pula menyerang tomat. Jamur tular tanah ini bertahan dalam tanah, dan menyebabkan tanah bekas tembakau dapat mengandung jamur tular tanah yang dapat menyerang tomat. Hal ini menyebabkan petani merasa enggan untuk menanam tomat pada lahan bekas tembakau.

Selama ini cara yang banyak dilakukan untuk menekan potensi inokulum jamur tular tanah adalah dengan rotasi tanaman dengan tanaman dari famili yang lain. Hal ini dimaksudkan untuk memutus siklus hidup jamur tular tanah. Rotasi tanaman ini memang lebih aman, tetapi kelemahannya adalah tidak berorientasi pada permintaan pasar.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah tanaman tomat dapat terinfeksi jamur tular tanah yang terbawa tanah contoh bekas tembakau, mengetahui macam jamur yang dominan pada tanah contoh, dan mengetahui macam jamur yang bersifat sebagai patogen pada tanah

contoh. Tanah contoh yang diteliti berasal dari bekas lahan tembakau di Ambulu, Jenggawah, Panti, dan Arjasa.

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca dan di Laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember, mulai Oktober 2001 sampai Mei 2002. Penelitian di rumah kaca dilakukan melalui metode pemancingan menggunakan tanaman tomat varietas Idola sebagai pancingan. Penelitian dilakukan dengan 8 perlakuan, yaitu 4 perlakuan tanah contoh dari lahan bekas tembakau di Ambulu, Jenggawah, Panti, dan Arjasa, dan 4 perlakuan kontrol yang berasal dari tiap-tiap tanah contoh yang disterilkan. Perlakuan pemancingan diulang 5 kali, dengan pengamatan setiap 2 hari selama 40 hari.

Hasil pengamatan pada tanaman tomat yang digunakan sebagai pancingan jamur patogenik terbawa tanah menunjukkan bahwa hanya sedikit sekali tanaman yang sakit. Hal ini ditunjukkan dengan intensitas penyakit yang rendah, yaitu 5% pada tanah contoh Ambulu, 1,7% pada tanah contoh Jenggawah, 5% pada tanah contoh Panti, dan pada tanah contoh Arjasa tidak terserang penyakit. Hasil ini menunjukkan bahwa tanah bekas tembakau tersebut masih baik digunakan sebagai lahan budidaya tanaman tomat ditinjau dari pengaruh jamur tular tanahnya.

Pengamatan di laboratorium menunjukkan bahwa jamur yang dominan dalam tanah tersebut yaitu *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., dan *Trichoderma* sp. Sedangkan jamur yang bersifat sebagai patogen tidak ditemukan. Diduga keberadaan *Trichoderma* sp. sebagai jamur antagonis menyebabkan rendahnya intensitas penyakit pada tanaman tomat.



1.1 Latar Belakang Permasalahan

Tomat (*Lycopersicon esculentum*) adalah tanaman pertanian yang sudah lama ditanam oleh petani di Indonesia. Tomat dapat ditanam di pekarangan, sawah baik dataran tinggi maupun dataran rendah. Selain dapat dikonsumsi sebagai sayuran, tomat juga dapat dikonsumsi sebagai buah. Hal inilah yang membuat tomat selalu dibutuhkan dalam jumlah besar walaupun harganya sangat fluktuatif (Cahyono, 1999).

Budidaya tomat dari waktu ke waktu selalu menghadapi kendala akibat serangan organisme pengganggu tanaman. Salah satu kendala yang banyak ditemui adalah serangan patogen tular tanah, misalnya jamur, bakteri, virus, dan mikroorganisme tanah yang lain. Patogen ini selain dapat menginfeksi tanaman dari tanah juga dapat bertahan dalam tanaman sakit dan tanah (Semangun, 1996). Salah satu patogen yang banyak menyerang tomat dan masih menjadi kendala dalam usaha pertanian tomat adalah jamur tular tanah. Pada umumnya jamur tular tanah ini bersifat polifag, terutama pada tanaman yang masih tergolong dalam satu famili. Seperti jamur *Fusarium* sp. dan *Pythium* spp. yang menyerang tembakau dilaporkan dapat menyerang tanaman hortikultura lain yang masih dalam satu famili, misalnya tomat. Selain itu jamur tular tanah dapat bertahan lama dalam tanah (Semangun, 1994).

Kendala seperti inilah yang menyebabkan petani merasa enggan untuk menanam tanaman tomat pada lahan bekas tembakau, meskipun diperkirakan pada saat panen harga tomat cukup baik. Selama ini usaha yang banyak dilakukan untuk menghindari serangan jamur tular tanah adalah dengan rotasi tanaman dengan tanaman lain yang tidak tergolong dalam satu famili. Diharapkan dengan cara ini maka siklus hidup jamur tular tanah akan terputus sehingga banyak yang mati dan populasinya dalam tanah akan menurun (Oka, 1998).

Rotasi tanaman dengan tanaman yang bukan satu famili memang lebih aman, tetapi juga mempunyai kelemahan, karena harus menunggu musim tanam

yang akan datang untuk mendapatkan tanaman yang diinginkan. Padahal tanaman tersebut diperkirakan mempunyai harga jual yang tinggi pada saat panen.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan tanpa harus menunggu musim tanam yang akan datang adalah dengan meneliti pengaruh jamur tular tanah pada tanah yang akan dijadikan lahan pertanaman dengan melihat potensi infeksi yang terjadi pada tanaman yang diinginkan yang disebabkan oleh jamur tular tanah. Hasil pengujian tersebut dapat digunakan sebagai acuan apakah tanah tersebut layak atau tidak untuk tanaman yang diinginkan.

1.2 Tujuan dan Manfaat

1. Mengetahui apakah tanaman tomat dapat terinfeksi jamur tular tanah yang terbawa dalam tanah contoh bekas tembakau.
2. Mengetahui macam jamur yang dominan pada tanah contoh.
3. Mengetahui macam jamur yang bersifat sebagai patogen dari tanah contoh.

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai informasi tentang kelayakan suatu tanah bekas tembakau untuk lahan budidaya tanaman tomat ditinjau dari serangan jamur tular tanahnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jamur Tular Tanah Pada Tanaman Tomat

Rizosfer atau tanah di sekitar perakaran tanaman adalah daerah yang paling banyak mengandung mikroorganisme (Sutedjo dkk. 1996). Secara umum rizosfer didefinisikan sebagai daerah yang berdekatan dengan akar tanaman dan dipengaruhi oleh aktifitas akar tanaman (Hiltner dalam Bolton dkk. 1993).

Akar tanaman akan mengeluarkan bahan organik yang merupakan nutrisi bagi mikroorganisme, sehingga meningkatkan aktifitas biologi di daerah tersebut (Foth, 1988; Lay dan Hastowo, 1996). Rizosfer ini akan merangsang pertumbuhan mikroorganisme sebagai akibat adanya senyawa-senyawa yang dikeluarkan akar tanaman. Efek rangsangan pertumbuhan oleh rizosfer ini disebut efek rizosfer (Elliott dkk. 1984). Efek rizosfer selain dipengaruhi oleh tanaman juga dipengaruhi oleh faktor-faktor tanah, seperti kelembaban tanah, pH tanah, dan temperatur tanah (Rao, 1995).

Akibat rangsangan tersebut, mikroorganisme berkembang dengan cepat, baik mikroorganisme yang bersifat menguntungkan maupun yang merugikan tanaman. Mikroorganisme yang bersifat merugikan tanaman atau yang dapat menyebabkan tanaman sakit disebut patogen, terutama dari golongan bakteri dan jamur. Patogen ini dapat menjadikan tanah sebagai tempat hidup sementara atau sebagai habitat tetap (Sutedjo dkk. 1996).

Patogen yang berada di tanah khususnya di daerah rizosfer akan menginfeksi tanaman pada bagian-bagian tertentu dari akar, batang atau bagian lain sehingga akan mengganggu proses fisiologis tanaman (Hadi dkk. 1975). Semangun (1996), menambahkan bahwa kebanyakan patogen yang bertahan di dalam tanah dapat menyebabkan penyakit rebah kecambah pada pembibitan, penyakit layu dan penyakit busuk batang.

Tomat (*Lycopersicon esculentum*) termasuk tanaman yang rentan terhadap serangan jamur tular tanah (Rukmana, 1994). Jamur tular tanah ini dapat menular lewat tanah dan bertahan dalam tanah sebagai saprofit dengan mengambil zat makanan dari bahan organik sisa-sisa tanaman (Sastrahidayat, 1990).

Beberapa jamur tular tanah yang banyak menyerang tanaman tomat dan masih cukup merugikan adalah :

2.1.1 *Phytophthora infestans*

Phytophthora infestans menyebabkan busuk pada daun (Rukmana, 1994) dan pada buah (Semangun, 1994).

Jamur mempunyai hifa yang tidak berwarna dan tidak bersekat, menjalar dalam jaringan tanaman yang sakit. Dalam kondisi lembab jamur akan membentuk sporangium pada ujung sporangiofor yang dapat berkecambah secara tidak langsung dan membentuk spora kembara (zoospora) (Sudarmadji, 1996). Selain itu sporangium dapat berkecambah langsung dengan membentuk hifa atau pembuluh kecambah yang disebut sebagai konidium. Spora lain yang dibentuk berdinding agak tebal, bulat dan berwarna kecoklatan yang disebut klamidospora. Klamidospora dapat dibentuk pada ujung hifa maupun pada tengah-tengah hifa (Semangun, 1991).

Gejala yang ditimbulkan pada daun terjadi pada semua tingkat perkembangan tanaman. Bercak hitam kecoklatan atau keunguan mulai timbul pada anak daun, tangkai, atau batang. Bila gejala parah bercak akan meluas sehingga tanaman menjadi mati (Semangun, 1994).

2.1.2 *Rhizoctonia solani*

Rhizoctonia solani dapat menyebabkan rebah kecambah pada pembibitan atau pada tanaman yang masih muda (Semangun, 1994). Inang jamur ini antara lain tomat, terung, tembakau dan cabai (Rukmana, 1994; Cahyono, 1999).

Hifa jamur bersekat-sekat, mula-mula putih dan berubah menjadi kecoklatan. Percabangan hifa membentuk sudut siku-siku dan cabang berlekuk pada pangkalnya. Hifa dapat menjadi gemuk dengan dinding yang tebal dan membentuk sklerotium yang tidak teratur (Semangun, 1991).

Gejala pada tanaman sakit pada batang tampak berlekuk, tanaman rebah dan akhirnya mengering dan mati. Tanaman yang sakit terikat dengan tanah oleh

benang-benang berwarna putih kecoklatan sehingga sering disebut penyakit rumah laba-laba (Jochems *dalam* Semangun, 1991).

2.1.3 *Pythium* spp.

Pythium spp. menyebabkan busuk pada batang sehingga tanaman menjadi rebah, terutama pada persemaian yang lembab. Penyakit rebah pada persemaian lebih dikenal dengan penyakit rebah semai (*damping-off*). *Pythium* spp. bersifat polifag (Rukmana, 1994; Jacob *dalam* Semangun, 1991).

Jamur mempunyai miselium yang kasar. Selain membentuk sporangium biasa, yang berbentuk bulat atau jorong, jamur membentuk sporangium yang bentuknya tidak teratur, seperti batang atau cabang-cabang, yang dipisahkan oleh ujung hifa. Alat ini sering disebut presporangium. Oospora halus dan berdinding tebal. Jamur ini bertahan dengan membentuk klamidospora (Sudarmadji, 1996).

Infeksi terjadi pada akar, pangkal batang dan meluas ke daun. Dalam kondisi yang lembab tanaman akan menjadi busuk, rebah dan mati. Gejala ini sangat mirip dengan busuk yang disebabkan oleh *Phytophthora infestans*. (Semangun, 1991).

2.1.4 *Fusarium oxysporum*

Fusarium oxysporum menyebabkan gejala layu pada tanaman tomat (Rukmana, 1994). Miselium jamur bersekat, mula-mula tidak berwarna, semakin tua menjadi krem dan koloni tampak mempunyai benang-benang berwarna oker. Pada miselium yang tua terbentuk klamidospora. Selain itu jamur juga dapat membentuk mikrokonidium bersekat satu, tidak berwarna, lonjong atau bulat telur. Mikrokonidium ini jarang terbentuk (Semangun, 1994).

Gejala yang tampak akibat serangan *Fusarium oxysporum* mula-mula tulang daun menjadi pucat, terutama daun bagian atas kemudian diikuti merunduknya tangkai dan tanaman layu. Kadang-kadang diawali menguningnya daun, terutama bagian bawah, tanaman menjadi kerdil atau tumbuh tidak normal (Semangun, 1994).

2.2 Faktor-Faktor yang Berinteraksi di Rizosfer

Di dalam tanah terdapat beberapa faktor abiotik maupun biotik yang mempengaruhi daya hidup dan perkembangan patogen. Faktor abiotik seperti cahaya matahari, suhu, kelembaban, dan lain-lain mempengaruhi tanaman inang, patogen, dan faktor lingkungan biotik (Semangun, 1996). Menurut Triharso (1996), berat atau ringannya penyakit yang ditimbulkan oleh patogen dipengaruhi oleh faktor abiotik dan faktor biotik dalam tanah. Faktor abiotik secara langsung mempengaruhi daya tahan hidup dan perkembangan patogen dan atau tanaman inang. Secara tidak langsung mempengaruhi faktor lingkungan biotik dalam tanah.

Di dalam tanah mikroorganisme saling berinteraksi dan membentuk sistem kehidupan yang sangat kompleks (Sutedjo dkk. 1996). Menurut Metting (1992), interaksi antara berbagai mikroorganisme tersebut dapat bersifat positif, negatif, dan netral. Interaksi yang bersifat positif yaitu komensalisme, mutualisme, dan protokooperasi. Interaksi yang bersifat negatif yaitu amensalisme, kompetisi, parasitisme, dan predasi. Interaksi yang bersifat netral yaitu netral.

Interaksi mikroorganisme di tanah tersebut terjadi karena masing-masing mikroorganisme tersebut membutuhkan nutrisi untuk perkembangan dan pertumbuhannya (Sutedjo dkk. 1996). Alexander (1997) menyatakan bahwa karakteristik fisik dan kimia tanah mempengaruhi ketersediaan nutrisi bagi mikroorganisme dan secara langsung dapat berpengaruh pada populasi dan penyebaran mikroorganisme dalam tanah.

Salah satu golongan mikroorganisme yang populasinya tersebar secara luas dalam tanah adalah jamur (Lay dan Hastowo, 1992). Jamur yang bersifat patogen untuk dapat menyerang tanaman inang dipengaruhi oleh interaksi dengan lingkungan (Triharso, 1996), misalnya penyebaran patogen dan adanya musuh alami atau jasad antagonis (Semangun, 1996).

Di dalam tanah juga terdapat jamur-jamur yang bersifat antagonis terhadap jamur-jamur patogen tanah. Jamur antagonis tersebut dapat menekan pertumbuhan jamur patogen dengan menghasilkan antibiotika, seperti *Trichoderma viridae* yang menghasilkan gliotoksin dan viridin (Semangun, 1996). Menurut Lifshitz dkk. (1986), *Trichoderma* spp. dapat bersifat patogenik terhadap *Pythium* spp. dan

Rhizoctonia solani dengan cara mikoparasit, kompetisi nutrisi atau antibiosis. *Trichoderma* spp. juga dapat menghambat perkecambahan *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum*. *Trichoderma hamatum* dapat menghasilkan enzim hidrolitik β -1,3 glukukanase yang dapat memarasit hifa *Pythium* spp. secara *in vitro*.

2.3 Fase Hidup Jamur Tular Tanah

Patogen dalam perkembangannya mengalami beberapa fase, yaitu fase survive atau bertahan, fase saprofitik, dan fase patogenik. Fase survive terjadi bila patogen tidak mendapatkan inang, misalnya pada jamur *Fusarium oxysporum* membentuk klamidospora bila tidak mendapatkan inang. Fase saprofitik, yaitu fase bertahan pada lingkungan yang bersifat saprofitik pada tanaman bukan inang. Fase patogenik terjadi bila mendapatkan inang (Oktarina, 2000).

Adanya berbagai fase perkembangan patogen, terutama patogen dari golongan jamur dalam tanah menyebabkan patogen selalu ada dalam tanah. Hal ini menyebabkan pengendalian yang banyak dilakukan untuk mengendalikan jamur tular tanah tersebut adalah menggunakan varietas yang tahan, rotasi tanaman atau pemberoan, dan penggunaan pestisida (Rukmana, 1994). Selain itu sanitasi juga diperlukan untuk mengurangi sumber infeksi (Sastrahidayat, 1990). Penggunaan vaietas tahan telah banyak diupayakan, tetapi pada kenyataannya belum ditemukan varietas yang benar-benar tahan terhadap infeksi jamur tular tanah (Semangun, 1994), maka rotasi tanaman menjadi alternatif utama untuk memutus siklus hidup jamur atau mengurangi sumber infeksi (Oka, 1998).

2.4 Hipotesis

1. Jamur tanah yang terbawa tanah bekas tembakau dari tanah contoh dapat menginfeksi tanaman tomat.
2. Jamur tanah yang bersifat sebagai patogen pada tanaman tomat bersifat dominan pada tanah contoh.
3. Tanah contoh mengandung jamur yang bersifat patogenik pada tanaman tomat, yaitu *Phytophthora infestans*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp., dan *Fusarium oxysporum*.



III. METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan dan rumah kaca Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Jember, bulan Oktober 2001 sampai April 2002.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang diperlukan adalah : Tanah rizosfer bekas tembakau, benih tomat varietas Idola, air bersih, air steril, PDA, lak kuku, laktopenol, asam laktat, alkohol.

Alat yang diperlukan adalah : mikroskop, jarum ose, *laminar air flow*, lampu bunsen, beaker glass, otoklaf, polibag, cangkul, cawan petri, tabung reaksi, gelas benda, gelas penutup, pipet, pipet volume.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 8 perlakuan terdiri dari 4 perlakuan asal lokasi tanah bekas tembakau dan 4 perlakuan tanah bekas tembakau steril dari masing-masing tanah. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan Transformasi Akar Kuadrat menurut Gaspersz (1991). Sterilisasi tanah digunakan sebagai kontrol. Perlakuan diulang sebanyak 5 ulangan.

Adapun perlakuan, dilakukan dengan menggunakan tanah bekas tembakau yaitu, tanah Ambulu, tanah Ambulu steril, tanah Jenggawah, tanah Jenggawah steril, tanah Panti, tanah Panti steril, tanah Arjasa, dan tanah Arjasa steril.

3.4 Pelaksanaan

3.4.1 Pengambilan Tanah Contoh

Tanah rizosfer bekas tembakau diambil pada kedalaman sekitar 0-25 cm dari permukaan tanah. Pengambilan tanah dilakukan pada 4 bagian tepi lahan dan satu bagian di tengah lahan (Azwar, 1998). Pengambilan tanah dilakukan pada 4 lokasi tanah yang berbeda yaitu, Ambulu, Jenggawah, Panti, dan Arjasa.

3.4.2 Percobaan di Rumah Kaca

Tanah dicampur sampai homogen dan sebagian disterilkan sebagai kontrol pada masing-masing perlakuan, kemudian ditambah air sebagai media tanam. Pengujian apakah tanah contoh dapat menginfeksi tanaman tomat dilakukan menggunakan metode pemancingan melalui penanaman benih tomat varietas Idola pada tanah contoh tersebut. Penanaman benih dilakukan tanpa disemaikan terlebih dahulu dan ditanam dalam media yang telah disiapkan pada polibag masing-masing 4 benih.

Pengamatan dilakukan setiap 2 hari dari hari ke-2 sampai ke-40 hari setelah tanam. Pengamatan meliputi :

1. Masa Inkubasi

Masa inkubasi diamati setelah penanaman benih sampai muncul gejala pertama pada masing-masing tanah perlakuan.

2. Intensitas Penyakit

Intensitas penyakit dihitung menurut indek Mc Kinney dalam Arwiyanto (1999) sebagai berikut :

$$I = \frac{\sum_{i=1}^k k^2 \cdot N_k}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan : I = Intensitas penyakit

N_k = Jumlah tanaman dengan skala keparahan penyakit k

k = Nilai skor gejala ($k = 0, 1, 2, 3$)

N = Jumlah tanaman yang digunakan dalam percobaan

Z = Skala keparahan tertinggi

Tabel 1. Nilai skor serangan jamur tular tanah pada tanaman tomat berdasarkan daun yang layu

Skor	Persentase daun tomat yang layu	Keterangan
0	0 %	Tidak ada serangan
1	1 - 25 %	Serangan ringan
2	26 - 50 %	Serangan sedang
3	> 50 %	Serangan berat

3.4.3 Percobaan di Laboratorium

1. Isolasi Jamur dari Tanah

Isolasi jamur dari tanah dilakukan dengan mengambil masing-masing 1 gr tanah yang tidak disterilkan kemudian ditambah 9 ml air steril, digojok dan diencerkan. Pengenceran dilakukan sampai pada 10^{-2} dan dituangkan pada media PDA dalam cawan petri yang sebelumnya telah ditetesi dengan asam laktat untuk mencegah pertumbuhan bakteri. Jamur yang tumbuh diamati dan diidentifikasi.

2. Pembuatan *slide culture*

Pembuatan *slide culture* digunakan untuk pengamatan jamur tanah secara mikroskopik, yang dibuat menurut Bibiana (1999) yaitu, mengambil sedikit koloni jamur pada biakan murni yang telah dipotong dengan alat pelubang dan dengan menggunakan jarum ent potongan tersebut diletakkan di bagian tengah getas obyek. Selanjutnya ditutup menggunakan gelas penutup dan diletakkan dalam cawan petri. Agar tetap dalam kondisi lembab cawan petri diberi alas kertas saring yang basah. Pengamatan dilakukan sejak pembuatan *slide culture* sampai tujuh hari setelah pembuatan.

3. Identifikasi Jamur dari Tanah

Isolat jamur diidentifikasi sampai pada klasifikasi marga yang didasarkan pada morfologi jamur, meliputi warna koloni jamur, bentuk dan warna konidia jamur. Pengamatan morfologi jamur dilakukan dengan bantuan mikroskop cahaya kemudian dibandingkan dengan buku kunci identifikasi jamur. Buku kunci identifikasi yang digunakan adalah *Introductory Mycology* (Alexopoulos, 1962), *The Genera of Hyphomycetes from Soil* (Baron, 1972), dan *A Manual of Soil Fungi* (Gilman, 1957).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Isolasi dan Identifikasi Jamur Tanah

4.1.1 Isolasi Jamur Tanah

Hasil isolasi jamur tanah dari tanah perlakuan menunjukkan tidak ada perbedaan yang besar dari jenis jamur yang didapatkan. Hasil isolasi jamur tanah terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Isolat jamur tanah dari tanah bekas tembakau pada media PDA

Berdasarkan perbedaan warna koloni dan sifat-sifat koloni jamur tanah pada tanah perlakuan yang ditumbuhkan pada PDA diperoleh jamur seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Sifat-sifat koloni jamur tanah hasil isolasi dari tanah bekas tembakau

Jenis jamur	Marga jamur	Warna koloni	Sifat-sifat lain
1a	<i>Aspergillus</i> sp.	Hitam	Koloni berkelompok, tekstur butiran
1b	<i>Aspergillus</i> sp.	Krem	Koloni kecil dan berkelompok, menggumpal
1c	<i>Aspergillus</i> sp.	Hijau muda	Koloni menyebar dan agak tebal
2a	<i>Penicillium</i> sp.	Hijau keabu-abuan	Koloni kecil dan berkelompok, menggumpal
2b	<i>Penicillium</i> sp.	Putih	Koloni menyebar dan tipis
3	<i>Trichoderma</i> sp.	Hijau tua	Koloni menyebar dan konsentris

Tabel 3. Jenis jamur yang diperoleh dari isolasi jamur pada tanah bekas tembakau pada masing-masing tanah contoh.

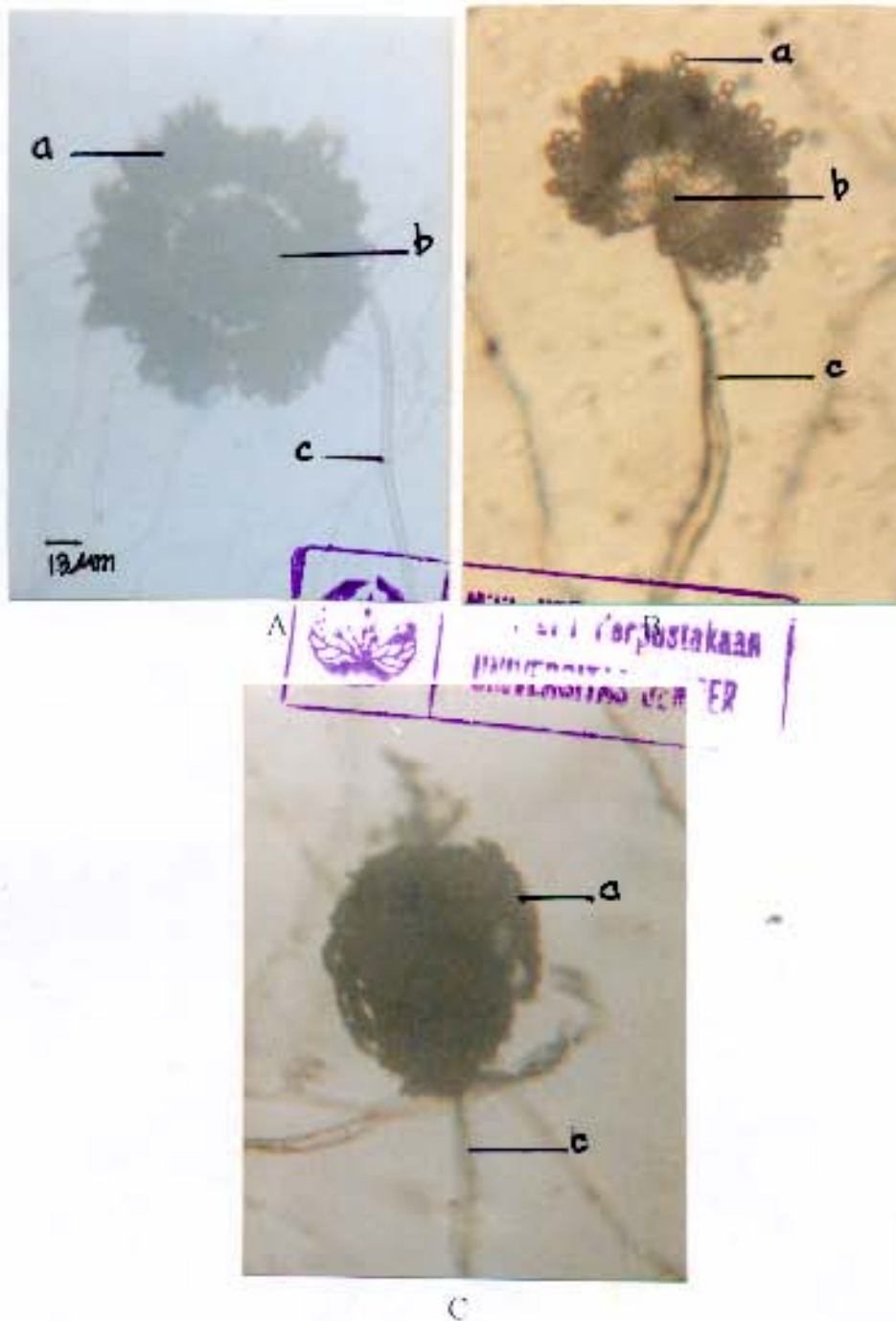
No.	Asal tanah contoh	Jenis Jamur
1.	Ambulu	1a, 1b, 1c, 2b, 3
2.	Jenggawah	1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 3
3.	Panti	1a, 1b, 1c; 2a, 2b, 3
4.	Arjasa	1a, 1c, 2a, 3

4.1.2 Identifikasi Jamur Tanah

Hasil identifikasi jamur tanah secara makroskopik dan mikroskopik, setelah dicocokkan dengan buku identifikasi, ditemukan tiga marga jamur, yaitu 3 spesies *Aspergillus*, dua spesies *Penicillium*, dan satu spesies *Trichoderma*.

Gilman (1957) menyatakan jamur *Aspergillus* sp. termasuk dalam kelas Deuteromycetes. Ciri makroskopik *Aspergillus* sp. koloni kompak, mengelompok, tebal, dan tekstur butiran. Warna koloni jamur yang berhasil diisolasi adalah hitam, krem dan hijau muda. Menurut Alexopoulos (1965), warna koloni *Aspergillus* sp. tergantung pada spesies dan media tumbuh jamur.

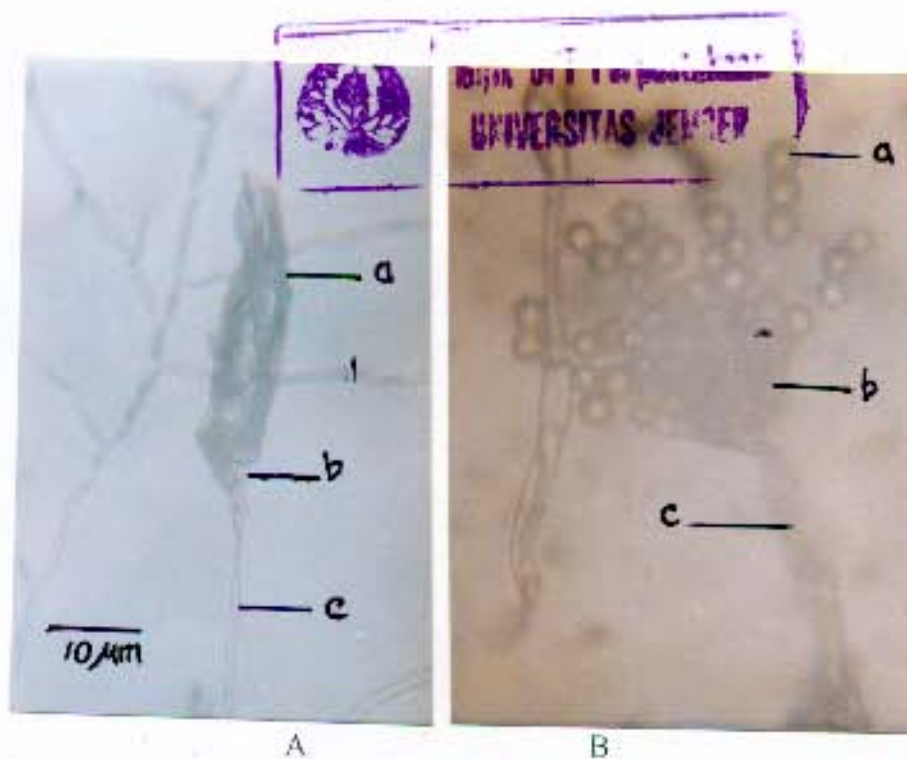
Pengamatan secara mikroskopik sesuai dengan Fardiaz (1992), dan Baron (1972) menunjukkan bahwa hifa bersekat, bercabang, dan biasanya hialin, hifa yang berada di bawah permukaan adalah hifa vegetatif, sedang yang berada di permukaan adalah hifa fertil. Konidiofor membengkak pada ujungnya menjadi bulat. Pada ujung ini terletak sterigma tempat konidia tumbuh. Konidia berangkai dan seperti rantai. Selain itu jamur ini juga mempunyai sel kaki.



Gambar 2. Macam jamur *Aspergillus* spp. yang diisolasi dari tanah contoh Ambulu, Jenggawah, dan Panti yaitu *Aspergillus* sp. A, *Aspergillus* sp. B, dan *Aspergillus* sp. C. Macam jamur *Aspergillus* spp. yang diisolasi dari tanah contoh Arjasa yaitu *Aspergillus* sp. A dan *Aspergillus* sp. C. *Aspergillus* sp. A koloninya berwarna hitam (100X), *Aspergillus* sp. B koloninya berwarna krem (600X), dan *Aspergillus* sp. C koloninya berwarna hijau muda (150X). konidia (a), vesikel (b), dan konidiofor (c).

Jamur *Penicillium* sp. termasuk dalam kelas Deuteromycetes (Gilman, 1957). *Penicillium* sp. yang diperoleh dari isolasi sebanyak dua spesies. Koloni *Penicillium* sp. pertama berwarna hijau keabu-abuan, mengelompok dan berdiameter kecil. Koloni *Penicillium* sp. kedua berwarna putih dan menyebar tipis.

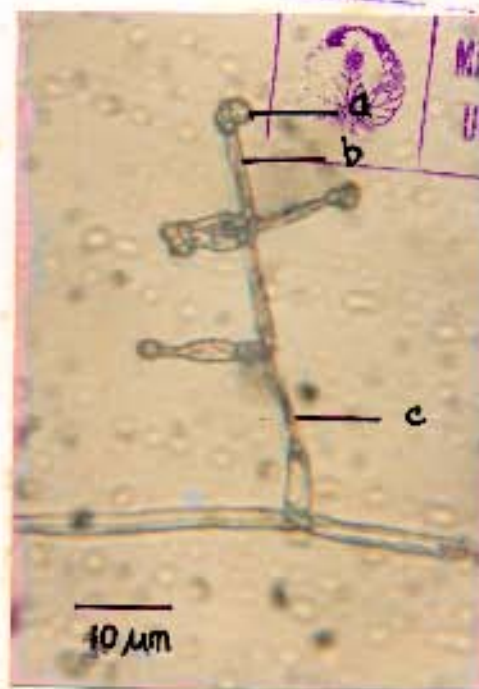
Pengamatan secara mikroskopik sesuai dengan Fardiaz (1992), dan Schlegel dan Schmidt (1994) menunjukkan bahwa hifa *Penicillium* sp. bersekat, bercabang dan biasanya hialin, konidiofor tegak bersekat, bagian ujungnya berbentuk cabang-cabang seperti sapu, atau phialid yang mendukung konidia berbentuk bulat atau bulat telur dalam rantai-rantai.



Gambar 3. Macam jamur *Penicillium* spp. yang diisolasi dari tanah contoh Ambulu, yaitu *Penicillium* sp. A. Macam jamur *Penicillium* spp. yang diisolasi dari tanah contoh Jenggawah dan Panti, yaitu *Penicillium* sp. A dan *Penicillium* sp. B. Macam jamur *Penicillium* spp. yang diisolasi dari tanah contoh Arjasa yaitu, *Penicillium* sp. B. *Penicillium* sp. A koloninya berwarna hijau keabu-abuan (400X), *Penicillium* sp. B koloninya berwarna putih (600X), konidia (a), sterigma (b), dan konidiofor (c).

Trichoderma sp. termasuk dalam kelas Deuteromycetes (Gilman, 1957). Warna koloni yang masih muda putih dan setelah tua berubah hijau tua, koloni menyebar secara konsentris.

Pengamatan secara mikroskopik sesuai Baron (1972), menunjukkan bahwa miselium bersekat, konidiofor tegak, bercabang-cabang, membentuk sterigma yang menyangga konidia. Konidia berbentuk bulat, bulat telur atau elips, hyalin.



Gambar 4. Macam jamur *Trichoderma* sp. yang diisolasi dari tanah contoh Ambulu, Jenggawah, Panti, dan Arjasa Koloni jamur *Trichoderma* sp. berwarna hijau tua (400X). konidia (a), sterigma (b), dan konidiofor (c).

4.2 Intensitas Serangan Jamur Tular Tanah Pada Tomat (*L. esculentum*)

Tabel 4 Rata-rata intensitas penyakit^a akibat serangan jamur tular tanah^b pada tanaman tomat.

Asal tanah contoh	Hari setelah penanaman																			
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Am	-	-	-	-	-	3,2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Am S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Je	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7	1,7	1,7
Je S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pt	-	-	-	-	3,2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Pt S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ar S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

^a Rata-rata Intensitas penyakit dihitung dalam persen.

^b Jamur tidak diidentifikasi, tetapi didiagnosis ciri gejala yaitu, adanya cincin nekrosis pada pangkal batang tanaman tomat.

(-) tidak terdapat gejala penyakit.

Ambulu (Am), Ambulu Steril (AmS), Jenggawah (Je), Jenggawah Steril (JeS), Panti (Pt), Panti Steril (PtS)

Pengamatan di rumah kaca menunjukkan bahwa pada tanah contoh yang diperlakukan menggunakan metode pemancingan dengan penanaman benih tomat sebagai pancingan, sampai pengamatan yang ke 4 atau 8 hari setelah tanam tidak ada gejala serangan jamur tular tanah. Gejala baru tampak pada pengamatan ke 5 atau hari ke 10, yaitu pada satu tanaman tomat dari tanah contoh asal Panti (Tabel 4). Pada tabel itu menunjukkan tanaman tomat terserang patogen dengan intensitas penyakit sedang, yaitu 16,6% atau bila dirata-rata dari semua tanaman asal tanah Panti 3,2%. Gejala yang nampak adalah adanya kelayuan pada daun, dan terdapat cekungan berwarna coklat yang melingkar pada pangkal batang. Pada pengamatan 12 hari setelah tanam, tanaman tomat yang terserang tersebut menjadi layu, kering, rebah, dan mati, sehingga intensitas serangannya naik menjadi 25 % atau rata-rata 5%.

Serangan jamur tular tanah tersebut sangat cepat tanpa melalui tahapan gejala ringan disebabkan jamur tular tanah menyerang perakaran dan pada pangkal batang. Akar menurut Goldsworthy dan Fisher (1996); Gardner dkk. (1991) berfungsi sebagai penopang tanaman secara kukuh di dalam tanah dan sebagai alat untuk menyerap air dan nutrisi dari dalam tanah. Akibat kerusakan pada daerah perakaran dan pangkal batang tersebut, jaringan pembuluh

pengangkut tidak dapat berfungsi dengan normal sehingga proses pengangkutan nutrisi menjadi terhambat, atau bahkan terputus dan transpirasi air menjadi berlebihan. Hal inilah yang menyebabkan tanaman menjadi layu. Menurut Triharso (1996) gejala ini disebut rebah semai (*damping-off*). Semangun (1994), menambahkan bahwa serangan jamur tular tanah yang menyebabkan rebah semai sangat cepat menyebabkan kematian pada tanaman terutama pada persemaian yang rapat. Apabila serangan pada tanaman tidak parah maka pertumbuhan tanaman akan terhambat dan batang akan bengkok.

Selain matinya tanaman tomat dari tanah Panti, pada hari ke 12 setelah tanam muncul gejala yang sama pada tanaman tomat dari tanah contoh asal Ambulu, yaitu pada satu tanaman tomat dengan intensitas penyakit 16,6% atau rata-rata intensitas penyakit pada tanaman tomat asal tanah contoh Ambulu sebesar 3,2%. Intensitas penyakit ini dua hari berikutnya atau 14 hari setelah tanam naik menjadi 25% atau rata-rata 5%, setelah tanaman tersebut mati. Setelah kedua tanaman tomat dari tanah contoh asal Panti dan Ambulu tersebut mati, sampai pada hari 34 setelah tanam tidak muncul gejala serangan jamur tular tanah.

Gejala baru muncul pada hari ke 36, yaitu pada satu tanaman tomat dari tanah contoh asal Jenggawah. Gejala ini lebih ringan dan tidak menyebabkan kematian tanaman tomat, dengan intensitas 8,3% atau rata-rata 1,7%. Pada tanaman yang terserang jamur tular tanah tersebut tampak gejala layu pada beberapa daun saja, sedangkan daun yang lain tampak sehat. Layunya beberapa daun tersebut terjadi karena infeksi yang tidak merata atau potensial inokulum yang rendah. Selain itu tanaman tomat juga sudah besar sehingga lebih tahan terhadap serangan jamur tular tanah. Hal ini mendukung pernyataan Cahyono (1999) bahwa jamur tular tanah menimbulkan gejala yang parah pada persemaian.

Sampai akhir pengamatan intensitas penyakit akibat serangan jamur tular tanah pada tanaman tomat tersebut tidak bertambah. Secara keseluruhan intensitas penyakit akibat serangan jamur tular tanah pada semua tanah contoh sangat rendah, yaitu pada tanah contoh asal Panti rata-rata sebesar 5%, Ambulu sebesar 5%, Jenggawah sebesar 1,7%, dan pada tanah contoh asal Arjasa tidak ada satupun tanaman tomat yang terserang jamur tular tanah.

Berdasarkan hasil pengamatan dapat dinyatakan bahwa tanah contoh bekas lahan tembakau tersebut masih layak digunakan sebagai lahan budidaya tanaman tomat. Hal ini membuktikan bahwa tidak semua tanah bekas tanaman tembakau tidak layak untuk budidaya tanaman tomat ditinjau dari serangan jamur tular tanahnya. Meskipun demikian, menurut Oka (1997) sebagai tindakan pencegahan tetap disarankan untuk melakukan rotasi tanaman dengan tanaman lain yang bukan dalam satu famili.

Rendahnya intensitas penyakit akibat serangan jamur tular tanah tersebut dipengaruhi oleh interaksi antara patogen, inang dan lingkungan. Menurut Triharso (1996) penyakit akan timbul apabila ada patogen yang virulen, inang rentan dan lingkungan yang mendukung. Ketiga faktor tersebut saling berinteraksi di dalam tanah. Dari ketiga faktor tersebut, faktor lingkungan, baik lingkungan biotik maupun abiotik merupakan faktor yang paling dominan, sebab selain mempengaruhi patogen, juga mempengaruhi inang. Faktor lingkungan dapat

Hasil identifikasi jamur tanah dari tanah bekas tembakau diketahui bahwa jamur yang diperoleh adalah 3 spesies *Aspergillus*, dua spesies *Penicillium*, dan satu spesies *Trichoderma*. Dari ketiga jamur tersebut tidak ada jamur yang bersifat sebagai patogen pada tanaman tomat. Diduga adanya pengaruh dari jamur *Trichoderma* sp. sebagai jasad antagonis menyebabkan rendahnya intensitas penyakit akibat serangan jamur tular tanah pada tanaman tomat.

Trichoderma sp., menurut Lifshitz dkk. (1986) dapat bersifat patogenik terhadap *Pythium* spp. dan *Rhizoctonia solani* dengan cara micoparasit, kompetisi nutrisi atau antibiosis. *Trichoderma* sp. juga dapat menghambat perkecambahan *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum*. *Trichoderma hamatum* dapat menghasilkan enzim hidrolitik β -1,3 glucanase yang dapat memarasit hifa *Pythium* spp. secara *in vitro*.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa

1. Pada tanah contoh bekas tanaman tembakau di Ambulu, Jenggawah, dan Panti dan Arjasa, tidak ditemukan atau sedikit sekali tanaman tomat yang terinfeksi jamur tular tanah yang terbawa tanah contoh tersebut, karena dalam tanah mengandung *Trichoderma* sp.
2. Macam jamur yang dominan pada tanah contoh yaitu, 3 spesies *Aspergillus*, dua spesies *Penicillium* dan satu spesies *Trichoderma*.
3. Tidak ditemukan macam jamur yang bersifat sebagai patogen pada tanaman tomat dari tanah contoh bekas lahan tembakau.

5.2 Saran

Penilaian terhadap kelayakan tanah bekas tembakau (*N. tabacum*) untuk budidaya tanaman tomat (*L. esculentum*) tidak hanya ditentukan oleh satu faktor saja, misalnya jamur tular tanah, tetapi perlu pula ditinjau dari faktor lain, misalnya patogen tular tanah selain jamur (bakteri, virus, dan lain-lain), kesuburan tanah, topografi tanah, fisik tanah, dan faktor lainnya. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk menentukan kelayakan tanah ditinjau dari faktor lain.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi serangan jamur tular tanah selain menggunakan rotasi tanaman, juga dapat dilakukan dengan pemberian mulsa plastik. Pemberian mulsa plastik dapat memacu pertumbuhan jasad antagonis dalam tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, M. 1997. *Introduction to Soil Microorganism*. John Wiley & Sons. New York. USA. 467 p.
- Alexopoulos, C. J., 1964. *Introductory Mycology*. John Wiley & Son. Inc. New York. USA. 482 p.
- Arwiyanto, T. 1999. Pengendalian Hayati Penyakit Layu Bakteri Tembakau. 2. Percobaan di Rumah Kaca. *J. Perlind. Tan. Indon*, 5 : 50-59
- Azwar, S. 1998. *Metode Penelitian*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta. 146 p.
- Baron, G.L. 1972. *The Genera of Hyphomycetes From Soil*. Robert F. Krieger Publishing Company. INC New York and Kingston. Upon. Tames. 364 p.
- Bibiana. 1999. *Analisis Mikroba di Laboratorium*. Rajawali Press. Jakarta.
- Bolton, H. Jr. J. K. Fredrikson. dan L. F. Elliot. 1993. Microbial Ecology of The Rhizosphere In *Soil Microbial Ecology Application in Agriculture and Environment Management*. F. B. Metting, Jr. (eds). Marcel Dekker Inc. 270 Madison Avenue. New York. USA. 646 p.
- Cahyono, B. 1998. *Tomat Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Kanisius. Yogyakarta. 99 p.
- Dwidjoseputro. 1989. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djambatan. Jakarta. 207 p.
- Elliot, L. F., Gilmour, G. M. Lynch dan Tittermore. 1984. Bacterial colonization of Plant Roots. In *Microbial Plant Interaction*. R. L. Todd and J. E. Giddens (eds) Soil Science of America. Madison. Wis. Pp. 1-16.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan*. Jilid 1. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 308 p.
- Foth, H.D. 1988. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta. 782 p.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. *Ecologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 428 p.
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan Untuk Ilmu Pertanian, Ilmu Teknik Biologi*. Armico. Bandung.

- Gilman, J.C. 1957. *A manual of Soil Fungi*. 2Ed. The Iowa State Collge Press. Anes. USA. 450 p.
- Goldworthy, P.R. dan N.M. Fisher. 1996. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta. 874 p.
- Hadi, S. R. Suseno, dan J. Sutakria, 1975. *Patogen Tanaman Dalam Tanah dan Perkembangan Penyakit*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 197 p.
- Lay, B. W. dan S. Hastowo. 1992. *Mikrobiologi*. CV. Rajawali. Jakarta. 376 p.
- Lifshitz, R. , M.T. Windham, dan R. Baker. 1986. Mechanism of Biological Control of Preemergence Damping-off of Pea by Seed Treatment With *Trichoderma* spp. *Phytopathology*. 76: 720-725
- Metting, F.B.Jr. (Eds). 1992. *Soil Microbial Ecology*. Marcel Dekker, Inc. Madison Avenue. New York. USA. 646 p.
- Oka, I. N. 1998. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta. 255 p.
- Oktarina. 2000. *Pengendalian Biologi : Penekanan Jamur Patogen Tanah*. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Jember. Jember. 27 p.
- Rao, N. S. S. 1995. *Soil Microorganism and Plant Growth*. Science Publisher. Inc. Enfield. New Hampshire. USA. 353 p.
- Rukmana. 1994. *Tomat dan Cherry*. Kanisius. Jakarta. 84 p.
- Sastrahidayat, I.R. 1990. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Usaha Nasional. Surabaya. 365 p.
- Schlegel dan Schmidt. 1994. *Mikrobiologi Umum*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta. 688 p.
- Semangun, H. 1991. *Penyakit-penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta. 808 p.
- _____. 1994. *Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta. 850 p.
- _____. 1996. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta. 754 p.

Sudarmadji, 1996. *Biologi Kingdom Fungi*. Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan. Universitas Jember. 87 p.

Sutedjo, M.M., A.G. Kartasapoetra, RD.S. Sastroatmodjo 1996. *Mikrobiologi Tanah*. Rineka Cipta. Jakarta. 446 p.

Triharso, 1996. *Dasar-Dasar Perindungan Tanaman*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta. 362 p.

Lampiran 2. Intensitas Serangan Jamur Tular Tanah Pada Tanaman Tomat Pada Hari Ke 10

No	Perlakuan	Ulangan					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1	Ambulu	0	0	0	0	0	0
2	Ambulu Steril	0	0	0	0	0	0
3	Jenggawah	0	0	0	0	0	0
4	Jenggawah steril	0	0	0	0	0	0
5	Panti	16,0%	0	0	0	0	3,2%
6	Panti Steril	0	0	0	0	0	0
7	Arjasa	0	0	0	0	0	0
8	Arjasa steril	0	0	0	0	0	0

Hasil Transformasi $\sqrt{Y + (0,5)}$ pada pengamatan hari ke 10

No	Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-Rata
		I	II	III	IV	V		
1	Ambulu	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
2	Ambulu Steril	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
3	Jenggawah	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
4	Jenggawah Steril	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
5	Panti	4,147	0,707	0,707	0,707	0,707	6,975	1,395
6	Panti Steril	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
7	Arjasa	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
8	Arjasa Steril	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
Jumlah		9,696	5,656	5,656	5,656	5,656	11,72	0,79

ANOVA Pengamatan Hari ke 10

No	Variasi	DB	JK	KT	F	F5%	F1%
1	Perlakuan	7	2,07088	0,29584	1,00	2,12	3,25
2	Galat	32	9,46688	0,29584			
Jumlah		39	11,5378				KV= 68,59

Lampiran 3. Intensitas Serangan Jamur Tular Tanah Pada Tanaman Tomat Pada Hari Ke 12

No	Perlakuan	Ulangan					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1	Ambulu	0	0	16,6%	0	0	3,2%
2	Ambulu Steril	0	0	0	0	0	0
3	Jenggawah	0	0	0	0	0	0
4	Jenggawah steril	0	0	0	0	0	0
5	Panti	25%	0	0	0	0	5%
6	Panti Steril	0	0	0	0	0	0
7	Arjasa	0	0	0	0	0	0
8	Arjasa steril	0	0	0	0	0	0

Hasil Transformasi $\sqrt{Y + (0,5)}$ pada pengamatan hari ke 12

No	Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-Rata
		I	II	III	IV	V		
1	Ambulu	0,707	0,707	4,147	0,707	0,707	6,975	1,395
2	Ambulu Steril	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
3	Jenggawah	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
4	Jenggawah Steril	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
5	Panti	5,049	0,707	0,707	0,707	0,707	7,877	1,5754
6	Panti Steril	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
7	Arjasa	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
8	Arjasa Steril	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
Jumlah		9,998	5,656	9,096	5,656	5,656	36,062	0,90

ANOVA Pengamatan Hari ke 12

No	Variasi	DB	JK	KT	F	F5%	F1%
1	Perlakuan	7	4,62332	0,66047	0,86	2,32	3,25
2	Galat	32	24,5493	0,76716			
Jumlah		39	29,1726				KV-97,15

Lampiran 4. Intensitas Serangan Jamur Tular Tanah Pada Tanaman Tomat Pada Hari Ke 14

No	Perlakuan	Ulangan					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1	Ambula	0	0	25%	0	0	5%
2	Ambula Steril	0	0	0	0	0	0
3	Jenggawah	0	0	0	0	0	0
4	Jenggawah steril	0	0	0	0	0	0
5	Panti	25%	0	0	0	0	5%
6	Panti Steril	0	0	0	0	0	0
7	Arjasa	0	0	0	0	0	0
8	Arjasa steril	0	0	0	0	0	0

Hasil Transformasi $\sqrt{Y + (0,5)}$ pada pengamatan hari ke 14

No	Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-Rata
		I	II	III	IV	V		
1	Ambula	0,707	0,707	5,049	0,707	0,707	7,877	1,5754
2	Ambula Steril	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
3	Jenggawah	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
4	Jenggawah Steril	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
5	Panti	5,049	0,707	0,707	0,707	0,707	7,877	1,5754
6	Panti Steril	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
7	Arjasa	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
8	Arjasa Steril	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
Jumlah		9,998	5,656	9,998	5,656	5,656	36,964	0,92

ANOVA Pengamatan Hari ke 14

No	Variasi	DB	JK	KT	F	P5%	F1%
1	Perlakuan	7	5,65589	0,80798	0,86	2,32	1,25
2	Galat	32	10,1647	0,94265			
Jumlah		39	35,8206			KV= 105,06	

Lampiran 5 Intensitas Serangan Jamur Tular Tanah Pada Tanaman Tomat Pada Hari Ke 36

No	Perlakuan	Ulangan					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
1	Ambula	0	0	25%	0	0	5%
2	Ambula Steril	0	0	0	0	0	0
3	Jenggawah	0	0	8,3%	0	0	1,7%
4	Jenggawah steril	0	0	0	0	0	0
5	Panti	25%	0	0	0	0	5%
6	Panti Steril	0	0	0	0	0	0
7	Arjasa	0	0	0	0	0	0
8	Arjasa steril	0	0	0	0	0	0

Hasil Transformasi $\sqrt{Y + (0,5)}$ pada pengamatan hari ke 36

No	Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-Rata
		I	II	III	IV	V		
1	Ambula	0,707	0,707	5,049	0,707	0,707	7,877	1,395
2	Ambula Steril	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
3	Jenggawah	0,707	0,707	2,965	0,707	0,707	3,535	1,1586
4	Jenggawah Steril	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
5	Panti	5,049	0,707	0,707	0,707	0,707	7,877	1,5754
6	Panti Steril	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
7	Arjasa	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
8	Arjasa Steril	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	3,535	0,707
Jumlah		9,998	5,656	12,256	5,656	5,656	39,222	0,98

ANOVA Pengamatan Hari ke 36

No	Variasi	DB	JK	K1	F	F5%	F1%
1	Perlakuan	7	5,56771	0,79539	0,74	2,32	1,25
2	Galat	32	34,2436	1,07011			
Jumlah		39	39,8113				

KV= 105,50

