

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

**MEKANISME ANTAGONIS BEBERAPA AGENS HAYATI TERHADAP
Fusarium oxysporum PENYEBAB PENYAKIT LAYU PADA PEPAYA**

MAKALAH

OLEH

**HEFFI ALBERIDA
DIAH SUNARWATI
LOLI PRAYETI**

**Disampaikan pada Semirata-BKS Wilayah Barat
Tanggal 13-14 Mei 2008 di Bengkulu**

NO. DAFTAR	5 Juni 2009
LOKASI	Hd
NO. IDENTIFIKASI	K1
NO. KOLEKSI	160/Hd/2009 - m. (1)
NO. KOLEKSI	632.3 Alb m.1

JURUSAN BIOLOGI

Plant - diseases

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

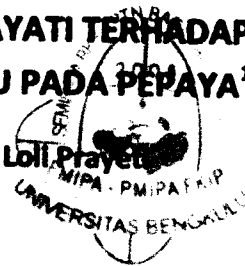
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2008

MEKANISME ANTAGONIS BEBERAPA AGENS HAYATI TERHADAP *Fusarium oxysporum* PENYEBAB PENYAKIT LAYU PADA PEPAYA¹

Heffi Alberida, Diah Sunarwati, Loli Prayati

ABSTRAK



Fusarium oxysporum ditemukan ada yang menyebabkan penyakit layu pada tanaman pepaya. Beberapa agens hayati telah biasa digunakan untuk mengendalikan jamur ini. Namun sejauh ini belum diketahui bagaimana tipe interaksi dan mekanisme antagonis agens hayati tersebut. Oleh karena itu dilakukan penelitian tentang mekanisme antagonis beberapa agens hayati terhadap *F oxysporum* penyebab penyakit layu pada pepaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tipe interaksi dan mekanisme antagonis agens hayati terhadap *F oxysporum*.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan berupa pemberian *Fusarium non patogenik* (A), *Trichoderma harzianum* (B), dan *Gliocladium sp.* (C). Agens hayati dan *F oxysporum* ditumbuhkan dalam petri dengan metode biakan ganda (*dual culture*). Tipe interaksi dan mekanisme antagonis diamati pada hari ke-5 inkubasi. Tipe interaksi diklasifikasikan sesuai pendapat Skidmore and Dickinson (1976), sedangkan mekanisme antagonis diamati menggunakan mikroskop dan digolongkan sesuai dengan pendapat Habazar dan Yaherwandi (2006).

Hasil penelitian menunjukkan tipe interaksi antara *F oxysporum* dengan agens hayati semuanya antagonis, sedangkan mekanisme antagonis antara: *F oxysporum* dengan *Fusarium non patogenik* adalah kompetisi; *F oxysporum* dengan *Trichoderma harzianum* dan *F oxysporum* dengan *Gliocladium sp.* adalah kompetisi, parasitisme dan lisis.

Kata kunci : mekanisme antagonis, tipe interaksi, agens hayati

Disampaikan pada Semirata-BKS Wilayah Barat Tanggal 13-14 Mei 2008 di Bengkulu

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Cendawan *Fusarium* merupakan salah satu cendawan yang dapat mempengaruhi perekonomian karena kebanyakan bersifat patogen pada tanaman. *Fusarium* memiliki kemampuan bertahan di tanah dengan membentuk klamidospora sehingga membuatnya menjadi patogen yang sulit dikendalikan (Burgess *et al.*, 1994: 1).

Fusarium merupakan patogen tular tanah yang menyebabkan penyakit layu pada tanaman inang (Alexopoulos, 1962: 244). Penyebaran penyakit ini terjadi hampir di semua daerah seluruh dunia dari Asia, Australia, Amerika bagian Tengah, Eropa dan Afrika (Pracaya, 1998: 62).

Di Indonesia layu *Fusarium oxysporum* merupakan penyakit utama yang dijumpai pada tanaman gladiol (Lenna & Faravon, 1985; I Djatnika, 2000) dan menyerang hampir seluruh varietas pisang (Purnomo, 1996: 88) serta menyebabkan kerugian yang sangat besar. Penyakit layu akibat *F. oxysporum* juga menyerang asparagus, cabai, terung-terungan, kacang panjang, ketimun dan pare (Sudarmadi, 1995: 56), krisan, bawang merah, mentimun, vanili dan tanaman lainnya.

Pepaya merupakan salah satu komoditas buah yang berperan penting. Di Asia, pada tahun 1990 Indonesia merupakan penghasil pepaya terbesar setelah Philipina (Direktorat Tanaman Pangan, 1991). Namun, sekarang ekspor buah pepaya di Indonesia menurun bila dibandingkan dengan negara Asia lainnya. Rencana Pembangunan Pertanian 2005–2009 menempatkan pepaya sebagai buah prioritas yang diharapkan dapat mengalami peningkatan produksi (Departemen Pertanian, 2005: 30), untuk itu diperlukan pengelolaan kebun pepaya secara terpadu.

Adanya serangan hama dan penyakit dianggap oleh petani sebagai faktor pembatas produksi pepaya (Aloysius, 1989: 2). Berdasarkan penelitian pendahuluan Diah (2007), sentra pepaya di Kabupaten Bogor sudah mulai menunjukkan gejala terserang penyakit layu *Fusarium* (Komunikasi Pribadi). Hal

itu tentu saja perlu mendapat perhatian dan diupayakan pencegahannya agar tidak meluas dan menimbulkan kerusakan seperti halnya komoditas lain yang terserang penyakit layu *Fusarium*.

Serangan *F. oxysporum* walaupun sekarang bukanlah permasalahan utama, pada tanaman pepaya, namun ikut memberikan dampak pada penurunan produksi. Selain itu kemungkinan meluasnya serangan penyakit layu akibat *F. oxysporum* merupakan hal yang harus diantisipasi sejak dini agar tidak menimbulkan kerugian yang besar seperti pada komoditas lainnya.

Pengendalian penyakit layu akibat *F. oxysporum* telah banyak dilakukan, seperti penggunaan fungisida pada budidaya tomat (Pracaya, 1998: 63), penggunaan varietas yang tahan pada tanaman gladiol (I Djatnika dan W. Nuryani, 2000). Jika penyakit akibat infeksi *Fusarium* sudah parah, cara sanitasi kebun dengan membongkar tanaman pepaya yang sakit (Rahmat, 1995: 55) serta tidak menanam tanaman inang *Fusarium* dalam waktu lama harus dilakukan seperti pada perkebunan pisang yang terinfeksi (Sudarmadi, 1995: 56).

Pengendalian penyakit dengan penggunaan pestisida kimia dan sanitasi kebun secara tidak langsung akan mengganggu kelestarian lingkungan serta membutuhkan waktu yang lama dan kerugian yang besar karena harga pestisida yang mahal. Untuk itu, maka perlu diupayakan pengendalian yang efektif, ekonomis dan bersahabat dengan lingkungan salah satunya dengan penggunaan agens hayati (Djafaruddin, 2000: 101).

Penggunaan agens hayati seperti mikroorganisme antagonis sebagai pengendali penyakit tanaman merupakan alternatif yang sangat menjanjikan terutama dalam mengurangi dampak negatif penggunaan pestisida kimia. Beberapa mikroorganisme antagonis yang berpotensi tinggi sebagai agens hayati seperti *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Fusarium* sp. non patogenik, *Streptomyces*, *Gliocladium* sp., *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma lignorum* pada umumnya digunakan untuk mengendalikan patogen tanaman (Trimuti & Yaherwandi, 2006:11-12).

Sampai saat ini informasi tentang penyakit layu *Fusarium* pada pepaya masih sedikit, bahkan rekomendasi tentang jenis agens hayati dalam pengendalian serta keefektifannya dalam mengendalikan penyakit layu akibat *Fusarium oxysporum* pada tanaman pepaya belum banyak tersedia. Berdasarkan hal di atas penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “Uji Kemampuan Agens Hayati terhadap Pertumbuhan *Fusarium oxysporum* Penyebab Penyakit Layu pada Pepaya (*Carica papaya* L.) secara *In-Vitro*”.

B. Batasan Masalah

Pada penelitian ini penulis membatasi pada kemampuan agens hayati *Fusarium sp.* non patogenik, *Trichoderma harzianum* dan *Gliocladium sp.* dalam menghambat pertumbuhan cendawan *Fusarium oxysporum* penyebab penyakit layu pada pepaya secara *in-vitro* berdasarkan daya hambat, tipe interaksi dan mekanisme antagonisnya.

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui tipe interaksi beberapa agens hayati terhadap cendawan *Fusarium oxysporum*.
2. Untuk mengetahui mekanisme antagonis beberapa agens hayati terhadap cendawan *Fusarium oxysporum*.

BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai April 2008 di Laboratorium Proteksi Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mikroskop, kaca obyek, kaca penutup, Erlenmeyer 250 ml, cawan petri diameter 9 cm, jarum ose, gelas ukur, pipet tetes, autoklafe, LAFC, batang pengaduk, cork borer diameter 4 mm, timbangan, plastik wrap, gelas piala, jangka sorong, tissue, aluminium foil, lampu spiritus, dan alat-alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat single spore *Fusarium oxysporum*, 3 jenis cendawan agens hayati (*Fusarium* sp. non patogenik *Trichoderma harzianum* dan *Gliocladium* sp.), media PDA (Potato Dextrosa Agar), alkohol 70%, dan streptomycin.

C. Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 6 ulangan. yaitu :

1. *Fusarium oxysporum* dan *Fusarium* sp. non patogenik
2. *Fusarium oxysporum* dan *Trichoderma harzianum*
3. *Fusarium oxysporum* dan *Gliocladium* sp.

D. Prosedur Penelitian

a. Penyediaan media PDA

Medium PDA sebanyak 1 liter dibuat dengan cara menambahkan 39 g PDA instant ke dalam 1 liter air, kemudian dipanaskan sampai mendidih sambil diaduk-aduk supaya tidak menggumpal. Setelah mendidih dimasukkan ke dalam 4 buah Erlenmeyer 250 ml. Kemudian diberi label dan disterilisasi menggunakan autoklafe pada suhu 121^oC dan tekanan 15 psi selama 15 menit. Medium PDA sebelum dituang ke dalam cawan petri ditambahkan dulu Streptomycin konsentrasi 400 ppm.

b. Penyediaan agens hayati

Agens hayati diperoleh dari Laboratorium Proteksi Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Agens hayati diremajakan (*reculture*) di dalam cawan petri yang berisi media PDA, kemudian diinkubasi selama 72 jam (3 hari) pada suhu kamar. Selanjutnya diamati karakter cendawan agens hayati dan diukur kecepatan pertumbuhan koloninya dengan membandingkannya dengan patogen *F. oxysporum*.

Pengamatan karakter agens hayati dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan makroskopis meliputi warna, bentuk dan arah pertumbuhan koloni. Pengamatan mikroskopis meliputi bentuk hifa, konidia dan ukuran konidia. Sedangkan pengamatan pertumbuhan koloni cendawan agens hayati dan patogen dilakukan mulai sehari setelah inokulasi sampai pada hari ke-4 dengan mengukur diameter koloninya. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong skala mm.

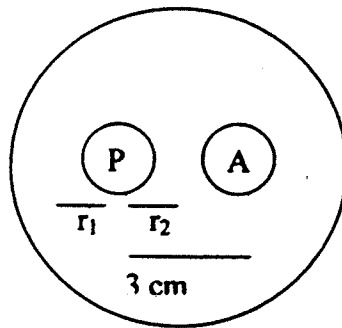
c. Penyediaan isolat *Fusarium oxysporum*

Isolat cendawan patogen *F. oxysporum* diperoleh dari sampel tanaman pepaya yang bergejala penyakit layu *F. oxysporum* di lapangan. Isolasi *F. oxysporum* dilakukan dengan metode kultur sampel tanah dan jaringan pada medium PDA. Pemurnian dilakukan dengan membuat biakan *single spore*. Selanjutnya dilakukan uji patogenitas dari isolat *F. oxysporum* murni menggunakan kecambah pepaya. Kecambah pepaya ditumbuhkan pada media agar yang mengandung *F. oxysporum* patogenik, kemudian diamati jumlah yang tumbuh dan yang mati. Kecambah pepaya yang mati direisolasi *F. oxysporum* pada media PDA.

b. Uji daya hambat dan kemampuan antagonisme

Pengujian daya hambat dan antagonisme agens hayati terhadap *F. oxysporum* dengan metode biakan ganda (*dual culture*) dengan cara mengambil masing-masing cendawan biakan murni *F. oxysporum* dan agens hayati yang berumur 3 hari setelah inokulasi (hsi), dengan alat cork borer (diameter 4 mm) kemudian tumbuhkan pada cawan petri yang berisi medium

PDA secara berhadapan dengan jarak 3 cm. Skema penempatan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 1. Skema penempatan jamur patogen dan agens hayati

Keterangan:

P = Potongan koloni cendawan patogen

A = Potongan agens hayati

R_1 = Jari-jari koloni patogen yang menjauhi agens hayati

R_2 = Jari-jari koloni patogen yang mendekati agens hayati

(Okky *dkk*, 1999: 15)

Selanjutnya untuk mengetahui laju pertumbuhan koloni masing-masing cendawan agens hayati dan *F. oxysporum* dilakukan dengan cara menumbuhkan masing-masing cendawan yang berumur 4 hari secara tunggal pada media PDA.

E. Parameter Pengamatan

1. Tipe interaksi

Tipe interaksi antara cendawan patogen dan agens hayati diamati pada biakan berumur 5 hari setelah inokulasi (hsi) dan diklasifikasikan menurut Porter (1924) dan Skidmore dan Dickinson dalam Okky *dkk* (1999: 18).

- Pertumbuhan cendawan patogen terhenti, koloni patogen ditutupi oleh agens hayati.
- Pertumbuhan cendawan patogen dan agens hayati sama terhenti, terdapat jarak pada daerah hambatan.

- c. Pertumbuhan cendawan patogen dan agens hayati sama-sama terhenti. Hifa agens hayati membelit hifa patogen kemudian hifa patogen membesar dan mengalami lisis.

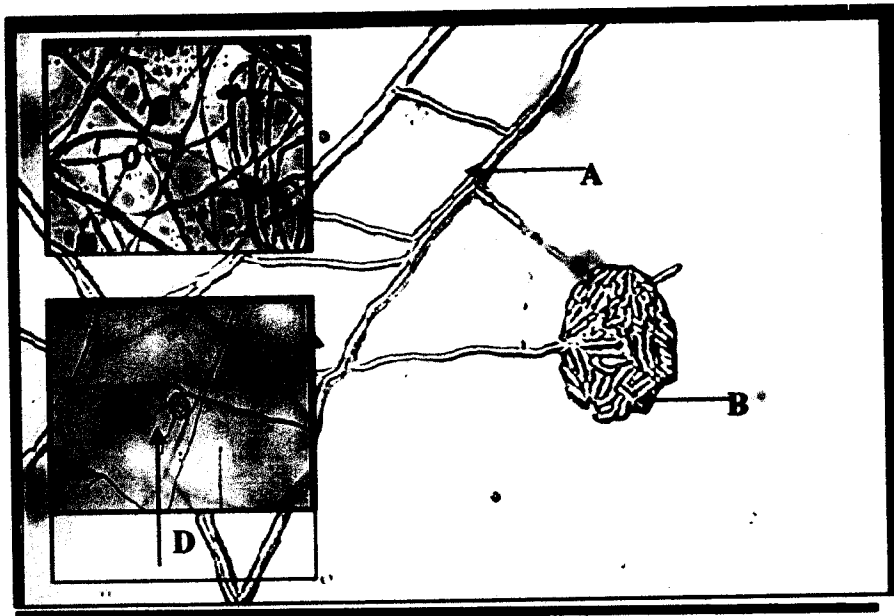
2. Mekanisme antagonis

Pengamatan mekanisme antagonis agens hayati terhadap *F. oxysporum*, meliputi:

- 1) Pengamatan kompetisi dengan melakukan pengukuran luas koloni agens hayati dan agens hayati patogen yang dibiakkan secara ganda sampai hari ke-5 setelah inokulasi.
- 2) Pengamatan antibiosis dengan melakukan pengukuran lebar zona kosong (hambatan) yang terbentuk dimulai hari ke-3 sampai hari ke-7 setelah inokulasi.
- 3) Pengamatan parasitisme dan lisis dilakukan dengan mengamati hifa jamur agens hayati yang tumbuh diatas cendawan patogen. Caranya dengan mengambil potongan biakan pada agar hifa berukuran 1x1 cm di tempat bertemunya hifa agens hayati dan cendawan patogen, kemudian diletakkan pada gelas obyek untuk diamati dibawah mikroskop. Hasilnya disajikan dalam bentuk gambar.

F. Teknik Analisis Data

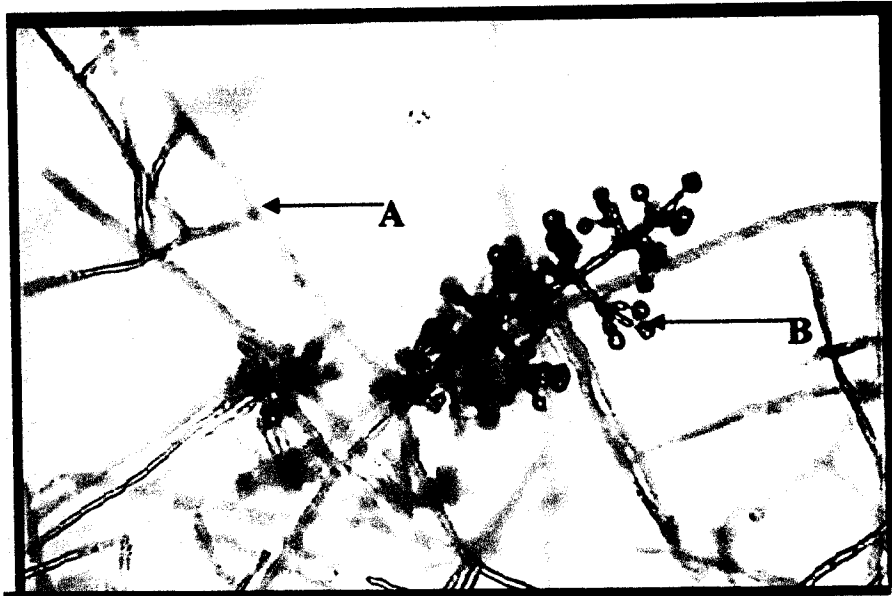
Tipe interaksi dan mekanisme interaksi dianalisis secara kualitatif berdasarkan klasifikasi interaksi menurut Porter (1924) dan Skidmore dan Dickinson (1976), sedangkan mekanisme antagonisnya dilakukan dengan membuat foto secara mikroskopis, kemudian digolongkan berdasarkan klasifikasi menurut Trimuti dan Yaherwandi (2006).



Gambar 2 . Struktur mikroskopis *Fusarium* sp. non patogenik (Perbesaran 100x)
pada media PDA umur 3 hsi

Keterangan:

- A. Hifa
- B. Kumpulan konidia
- C. Klamidospora
- D. Klamidospora berkecambah



Gambar 3. Struktur mikroskopis *T. Harzianum* (Perbesaran 100x)
pada media PDA umur 3 hsi

Keterangan:

- A. Hifa
- B. Konidia

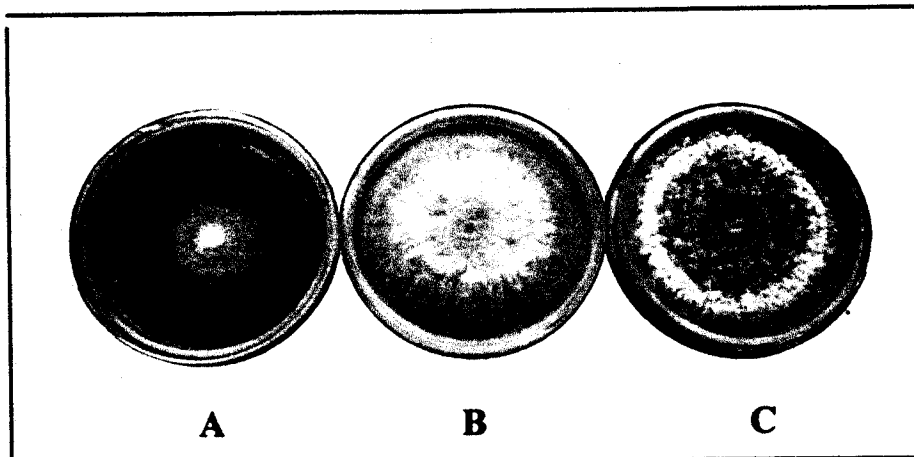
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengamatan Agens Hayati

Hasil pengamatan masing-masing agens hayati secara makroskopis dan mikroskopis dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 1, 2, 3 dan 4.

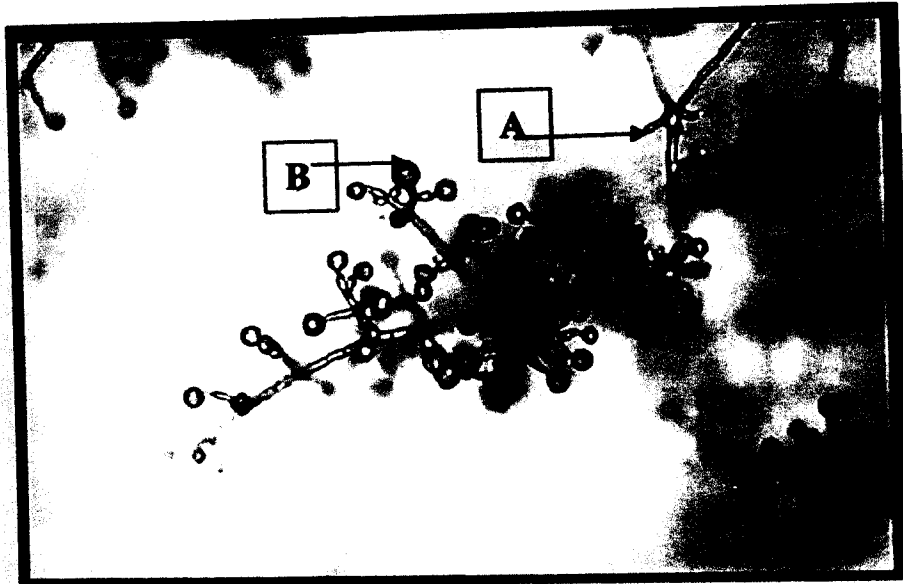
Tabel 1. Hasil identifikasi jamur agens hayati pada 3 hsi (hari setelah inokulasi)

No	Agens Hayati	Makroskopis	Mikroskopis
1.	<i>Fusarium</i> sp. non patogenik	Koloni berwarna putih kusam, bentuk bulat, pertumbuhan radial, miselium halus seperti serat kapas,	Hifa bersepta, konidia berbentuk bulan sabit dan berwarna <i>hyalin</i>
2.	<i>Trichoderma harzianum</i>	Koloni berwarna putih kehijauan, bentuk bulat, pertumbuhan radial permukaan miselium halus membentuk segmen seperti cincin yang jelas.	Hifa bersepta, konidia berbentuk oval dengan warna hijau keputihan
3.	<i>Gliocladium</i> sp.	Koloni berwarna putih kehijauan yang pekat, bentuk bulat, pertumbuhan radial permukaan hifa halus membentuk segmen seperti cincin yang jelas,	Hifa bersepta, konidia berbentuk oval dengan warna hijau terang



Gambar 1. Biakan agens hayati pada media PDA umur 3 hsi

- A. *Fusarium* sp. non patogenik
- B. *Trichoderma harzianum*
- C. *Gliocladium* sp.



Gambar 4. Struktur mikroskopis *Gliocladium* sp. (Perbesaran 100x) pada media PDA umur 3 hsi
Keterangan:
A. Hifa
B. Konidia

B. Hasil Isolasi dan Identifikasi *Fusarium oxysporum*

Sampel tanah dan jaringan batang pepaya yang bergejala penyakit layu *Fusarium* di ambil dari Kebun Percobaan Sumani Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika yaitu tanaman dengan gejala layu, daun kecil-kecil dan berwarna kekuningan, dan bila batangnya dipotong melintang terlihat xylem yang berwarna kecoklatan.

Teknik kultur sampel tanah dan jaringan pada medium PDA dilakukan untuk mengisolasi cendawan. Cendawan yang tumbuh dipindahkan ke media PDA baru dan setelah tiga hari masa inkubasi diperoleh biakan cendawan yang murni. Selanjutnya dilakukan pembuatan *single spore* cendawan tersebut.

Isolat cendawan hasil *single spore* yang ditumbuhkan pada media PDA memiliki karakter yang sama yaitu biakan koloni berwarna putih kekuningan, bentuk bulat dengan pertumbuhan radial. Permukaan miselium halus seperti serat kapas, seperti terlihat pada Gambar 8.

Identifikasi cendawan yang dilakukan secara mikroskopis memperlihatkan karakter hifa bersepta, makrokonidia seperti bulan sabit atau “menyosis” dengan 3-4 sekat berukuran panjang 15-4 μm dan lebar 2-4 μm , sedang mikrokonidia panjang 11-13 μm dan lebar 0.8-4 μm . Klamidospora berbentuk globulosa berdinding tebal dengan diameter 9-25 μm (Gambar 5).

Data-data karakter cendawan yang diperoleh, didukung karakter pada gejala inang dan selanjutnya dicocokkan dengan buku identifikasi *Laboratory Manual for Fusarium Research* (Burgess et al: 1994) menunjukkan karakter *Fusarium oxysporum*.



Gambar 5. Struktur mikroskopis *F. oxysporum*. (Perbesaran 100x) pada media PDA umur 3 hsi

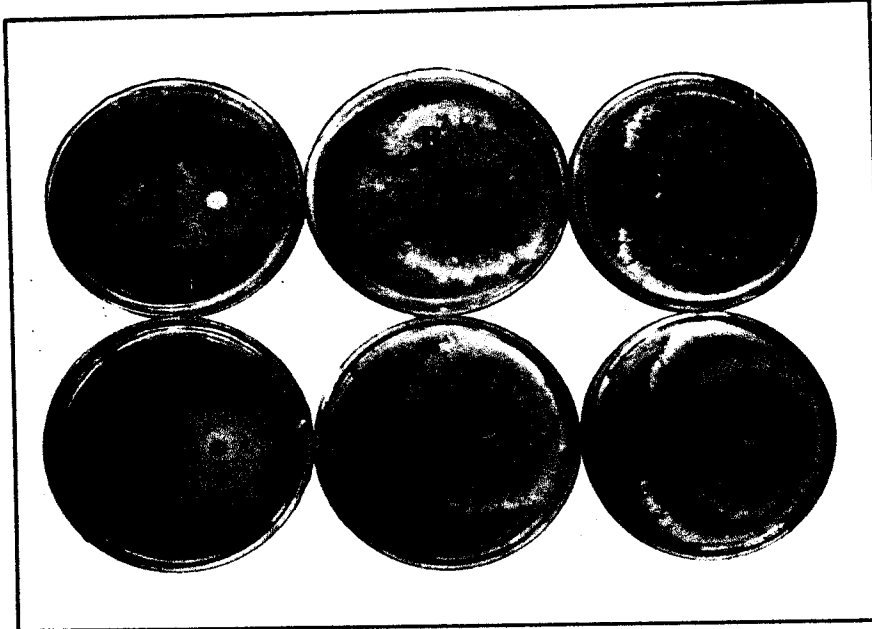
Keterangan:

A. Hifa (Perbesaran 100x)

B. Makrokonidia dan mikrokonidia (Perbesaran 400x)

C. Klamidospora (Perbesaran 100x)

C. Uji Mekanisme Antagonisme



Gambar 6. Pola pertumbuhan agens hayati terhadap *Fusarium oxysporum* pada umur pada umur 4 hsi

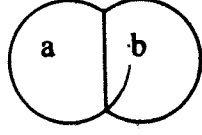
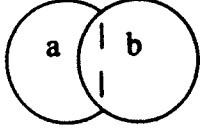
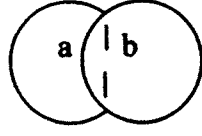
Keterangan:

- D. *F. oxysporum* dan *Fusarium* sp. non patogenik
- E. *F. oxysporum* dan *T. harzianum*
- F. *F. oxysporum* dan *Gliocladium* sp.

1. Tipe Interaksi

Tipe interaksi antara *F. oxysporum* dan agens hayati bersifat antagonis. Hal ini diperlihatkan oleh kemampuan agens hayati dalam menghambat pertumbuhan *F. oxysporum* pada biakan ganda. Tipe interaksi antara *F. oxysporum* dan agens hayati diklasifikasikan sesuai pendapat Porter (1942) dan Skidmore & Dickinson seperti ditampilkan pada tabel 5.

Tabel 2. Tipe interaksi antara *F. oxysporum* dan agens hayati pada biakan ganda umur 4 hsi

Perlakuan	Tipe interaksi	Pengamatan Mikroskopis
<i>F. oxysporum</i> x <i>Fusarium</i> sp. non patogenik		Pada daerah kontak hifa cendawan antagonis membelit hifa patogen, terjadi kompetisi untuk mendapatkan ruang dan makanan
<i>F. oxysporum</i> x <i>T. harzianum</i>		Koloni patogen ditutupi oleh cendawan antagonis. Pada daerah kontak hifa patogen mengalami lisis
<i>F. oxysporum</i> x <i>Gliocladium</i> sp.		Koloni patogen ditutupi oleh cendawan antagonis. Pada daerah kontak hifa patogen mengalami lisis

Ket.: a = *Fusarium oxysporum*
b = Agens hayati

2. Mekanisme Antagonis

Pengamatan mekanisme antagonis agens hayati terhadap *F. oxysporum* dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 3. Mekanisme antagonis agens hayati terhadap *Fusarium oxysporum*

Perlakuan	Kompetisi (1-8 hsi)	Antibiosis (3-7hsi)	Parasitisme (5 hsi)	Lisis (5hsi)
<i>Fusarium</i> sp. non patogenik	+	-	-	-
<i>Trichoderma harzianum</i>	+	-	+	+
<i>Gliocladium</i> sp.	+	-	+	+

Ket.: + : ada
- : tidak ada

1. Kompetisi

Tabel 4. Rata-rata luas koloni agens hayati dan *Fusarium oxysporum* dalam biakan ganda umur 5 hsi

Perlakuan	Rata-rata luas koloni cendawan (mm)	
	Patogen	Agens hayati
<i>Fusarium sp.</i> non patogenik	17,81	29,6
<i>Trichoderma harzianum</i>	12,63	52,1
<i>Gliocladium sp.</i>	8,54 12,63	59,2

Dari gambar 5 dan tabel 4 dapat dilihat bahwa luas koloni jamur patogen lebih kecil dibandingkan luas koloni *Gliocladium sp.*, *Trichoderma harzianum* maupun *Fusarium sp.* non patogenik. Perbedaan luas ini membuktikan adanya pengaruh antagonis. Besar kecilnya koloni patogen menunjukkan kemampuannya berkompetisi dengan agens hayati. Semakin kecil koloni patogen semakin rendah kemampuannya untuk berkompetisi dengan cendawan agens hayati.

Gliocladium sp. dan *T. harzianum* karena pertumbuhannya yang cepat dan hidup sebagai cendawan saprofit (Barnet & Hunter, 1972: 91) mempunyai kemampuan kompetisi yang baik untuk memperoleh makanan dan ruang (Djafarudin, 200: 15). Koloni *Fusarium sp.* non patogenik pada biakan ganda, luasnya berbeda nyata dengan *F. oxysporum*. Akan tetapi memiliki perbandingan luas paling kecil. Propagul konidia *F. oxysporum* sangat rentan berkompetisi dengan cendawan saprofit (Garet, 1960: Stover: 1962: 117) sehingga *Fusarium sp.* non patogenik yang satu genus dengannya dapat berkompetisi tidak saja dalam memanfaatkan ruang, tapi juga dalam hal makanan dan faktor tumbuh lainnya.



Gambar 7. Kompetisi *Fusarium oxysporum* oleh *Fusarium* sp. non patogenik (Perbesaran 100x) pada media PDA umur 3 hsi
Keterangan:

- A. Hifa *Fusarium* sp. non patogenik
- B. Hifa *F. oxysporum*

2. Lisis dan parasitisme

Pengamatan mikroskopis pada hifa-hifa jamur patogen dengan *Gliocladium* sp. dan *T. harzianum* memperlihatkan interaksi antagonis yang hampir sama, yaitu terjadinya penempelan konidia pada hifa *F. oxysporum*, menyebabkan hifa sebagian atau seluruh sel patogen mengalami lisis sehingga terputus-putus oleh enzim yang dihasilkan agens hayati (Gambar 12 dan 13).

Mekanisme lisis pada hifa patogen menyebabkan berubah warnanya hifa patogen menjadi kosong dan rusaknya hifa. Kerusakan umumnya terjadi pada dinding sel oleh enzim kitinase, selulase dan yang lain yang menyebabkan kematian sel. Dalam hal ini patogen merupakan sumber makanan bagi hiperparasit yang menghasilkan enzim kitinase untuk merusak dinding sel patogen (Trimuti dan Yaherwandi, 2006: 63-75).



Gambar 8. Lisis hifa *Fusarium oxysporum* oleh *T. harzianum*
(Perbesaran 100x) pada media PDA umur 3 hsi
Keterangan:

- A. Hifa *F. oxysporum*
- B. Konidia *T. harzianum*
- C. Lisis



Gambar 9. Lisis hifa *Fusarium oxysporum* oleh *Gliocladium sp.*
(Perbesaran 100x) pada media PDA umur 3 hsi
Keterangan:

- A. Hifa *F. oxysporum*
- B. Konidia *Gliocladium sp.*
- C. Lisis



KESIMPULAN

Penelitian terhadap mekanisme antagonis agens hayati *Gliocladium* sp., *Trichoderma harzianum* dan *Fusarium* sp. non patogenik terhadap *Fusarium oxysporum* penyebab penyakit layu pada pepaya secara *in-vitro* memperlihatkan bahwa tipe interaksi ketiga cendawan agens hayati tersebut bersifat antagonis. Mekanisme antagonis *Gliocladium* sp. dan *T. harzianum* adalah kompetisi, lisis dan parasitisme. Sedangkan *Fusarium* sp. non patogenik kompetisi.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Alexopoulos, C. J., C. W. Mins & M. Blackwell. (1962). *Introductory Mycology* Fourth Edition. New York: Jhon Wiley & Sons Inc.
- Aloysius Budijono. (1989). "Intensitas dan Sebaran Penyakit Mati Pucuk Tanaman Papaya (*Carica Papaya* L.) di Kabupaten Malang". *Skripsi tidak diterbitkan*. Malang: Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Malang.
- Anonim a. (2005). *Rencana Pembangunan Pertanian Tahun 2005–2009*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Anonim b. *Luas Panen Rata Rata Hasil dan Produksi Tanaman Hortikultura Tahun 1991*. Indonesia: Proyek Penyempurnaan dan Pengembangan Statistik Pertanian Direktorat Jendral Pertanian Tanaman Pangan.
- Barnett, H. L & B. B. Hunter. (1999). *Illustrated Genera of Imperfect Fungi Fourth Editions*. New York: The American Phytopathological Society.
- Burges, et al. (1994). *Laboratory Manual for Fusarium Research Third Edition*. Sydney: University of Sydney & Royal Botanic Gardens.
- Cook, J. R. & F. K Baker. (1989). *The Nature and Practice of Biological Control of Plant Pathogen*. Minnesota: APS The American Phytopathological Society.
- Carlile, M. J. & S. C. Watkinson. 1995. *The Fungi*. London: Academic Press Harcourt Brace & Company Publisher.

- Diah Sunarwati, *dkt.* (2006). *Laporan Training of Trainers Pepaya*. Solok: Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika.
- Djafarudin. (2000). *Dasar Dasar Pengendalian Penyakit Tanaman*. Jakarta: Bumi Aksara
- { HYPERLINK "mailto:geh3@cornell.edu" } G. E. *Trichoderma spp., including T. harzianum, T. viride, T. koningii, T. hamatum and other spp. Deuteromycetes, Moniliales (asexual classification system)*. Geneva: Cornell University
 { HYPERLINK "http://nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/photogen/trichoderma.html" }.
 Diakses Jumat, 11 Desember 2007
- Hendro Sunarjono. (2004). *Berkebun 21 Jenis Tanaman Buah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- I Djatnika, *dkt.* (1998). "Pengaruh *Pseudomonas fluorescens* Migula terhadap Patogenitas *Fusarium oxysporum* Schlecht pada Tanaman Krisan". *Jurnal Hortikultura*, 8(1): Hlm 14-20.
- I Djatnika & W Nuryani. (2000). Seleksi Ketahanan Klon Hasil Silangan Gladiol terhadap *Fusarium oxysporum* f.sp gladioli. *Laporan Penelitian*. Balitbu.
- I Djatnika, C. Hermanto & Eliza. (2003). "Pengendalian Hayati Layu *Fusarium* pada Tanaman Pisang dengan *Pseudomonas fluorescens* dan *Gliocladium sp.* *Jurnal Hortikultura*, 13(3): Hlm 205-211.
- I Djatnika, *dkt.* (2004). *Laporan Akhir Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Pisang yang Ramah Lingkungan*. Solok: Balai Penelitian Tanaman Buah.
- Lawrence, G. (1964). *Taxonomy of Vascular Plants*. New York: McMilan Company.
- Mesak, *dkt.* 2005. Budidaya Vanili dengan Menggunakan Teknologi Bio-FOB". *Jurnal perkembangan Teknologi Tropika*, XVII(1): Hlm 31-40.
- Moat, A.G., J.W. Foster & M. P. Spector. (2002). *Microbial Physiology*. New York: A John Wiley & Sons.
- Moehd. Baga Kalie. (2005). *Bertanam Pepaya*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Novaril. (2006). *Teknologi Penanganan Segar Buah Pepaya*. Makalah disajikan dalam Training of Trainers TOT Budidaya Pepaya Pariaman, Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Solok, 19-20 September.

- Noveriza, *dkk.* (2005). "Aplikasi *Fusarium oxysporum* Non Patogenik (FoNP) untuk Menginduksi Ketahanan Bibit Lada terhadap *Phytophthora capsici* L". *Buletin Tropika XVI(I)*: Hlm 1-5.
- Novizan. (2002). *Petunjuk Pemakaian Pestisida*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Okky, *dkk.* (1999). "Cendawan Kontaminan pada Bedengan Jamur Merang dan Interaksinya dengan Jamur Merang Secara *In-Vitro*". *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*, 4(1): Hlm 14-18.
- Pracaya. (1998). *Bertanam Tomat*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Rahmat Rukmana. (1995). *Pepaya, Budidaya & Pasca Panen*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Reintjes C., B. Haverckort dan A. W. Bayer. 1999. *Pertanian masa Depan. Pengantar untuk pertanian Berkelanjutan dengan Input Luar Rendah*. Terjemahan dari : An Introduction to Low-External Input and Sustainable Agriculture 1992 Oleh Y. Sukoco, S.S. Yogyakarta: Kanisius.
- Retra Yoza. (2007). "Kemampuan Agens Hayati dalam Menghambat Pertumbuhan *Phytophthora palmivora* Butl. Penyebab Penyakit Busuk Akar dan Batang pada Durian secara *In Vitro*". *Skripsi tidak diterbitkan*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Ria Eldisa. (2006). "Pengaruh *Trichoderma harzianum* Rifai terhadap Serangan Penyakit Layu *Fusarium oxysporum* f.sp *capsici* Schlecht pada Tanaman Cabe". *Skripsi tidak diterbitkan*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Purnomo Sudarmadi. (1996). *Komoditas Pisang*. Solok: Balitbu.
- Syahroni. 2003. Uji Kemampuan *Gliocladium* sp. untuk pengendalian Penyakit Bercak Ungu pada Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Skripsi tidak diterbitkan*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Sudarmadi. (1995). *Komoditas Pisang*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Suhendra Doni. (2005). "Uji Antagonis Jamur *Gliocladium* spp. terhadap *Sclerotium rolfsii* Sacc. Secara *In Vitro*". *Skripsi tidak diterbitkan*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Supriadi. (2006). "Analisis Risiko Agens Hayati untuk Pengendalian Patogen Tanaman. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25(3): Hlm 75-80.

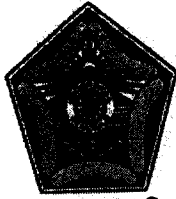
Twekidjo Martoredjo. (1992). *Pengendalian Penyakit Tanaman*. Yogyakarta: Andi Offset.

Trimuti Habazar dan Yaherwandi. 2006. *Pengendalian Hayati Hama dan Penyakit Tanaman*. Padang: Andalas University Press.

Tutik Setyawati. (2003). *Laporan Tahunan 2002*. Solok: Balai Penelitian Tanaman Buah.

Ujang Khairul. (2001). *Pemanfaatan Bioteknologi untuk Meningkatkan Produksi Pertanian*. Makalah Falsafah Sains Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor 23 November.
Dari; http://tumoutou.net/3_semi_012/u_khairul.htm. Diakses Minggu, 18 November 2007.

Yunik Istikorini. (2002). *Pengendalian Penyakit Tumbuhan secara Hayati yang Ekologis dan Berkelanjutan*. Makalah Falsafah Sains Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor 9 Desember 2002
Dari; http://tumoutou.net/3_semi_012/u_yunik.htm. Diakses Sabtu, 12 Desember 2007



**PANITIA PELAKSANA
SEMIRATA BKS-PTN WILAYAH INDONESIA BARAT
BIDANG ILMU MIPA
BENGKULU, 13 - 14 MEI 2008
KAMPUS UNIVERSITAS BENGKULU**



BKS PTN BARAT
Bidang Ilmu MIPA

Gedung T, Kampus UNIB Jl. Raya Kandang Limun Bengkulu, Telp.: (0736)20919, 21170 ext. 208
<http://www.geocities.com/semirata2008> email : semirata2008@yahoo.com

Nomor : 67/Panpel/Semirata/2008

Yang bertanda tangan di bawah ini panitia SEMIRATA BKS-PTN Wilayah Indonesia Barat Bidang Ilmu MIPA, menerangkan bahwa:

Nama : Heffi Alberida
Instansi : UNP
Judul Makalah : Mekanisme Antagonis Beberapa Agens Hayati Terhadap Fusarium oxysporum Penyebab Penyakit Layu Pada Pepaya

Benar-benar telah menyampaikan makalah penelitian pada acara tersebut di Universitas Bengkulu pada tanggal 13-14 Mei 2008.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, 14 Mei 2008

Ketua Panitia,

Drs. Suwarsono, MS
NIP. 131 650 530