

Keanekaragaman cendawan entomopatogen pada rizosfer berbagai tanaman sayuran

The diversity of entomopathogenic fungi on rhizosphere of various vegetable crops

TRIZELIA[✉], NELDI ARMON, HETRYS JAILANI

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Kampus Limau Manih, Padang 24063, Sumatera Barat. Tel. +62-751-72701, Fax. +62-751-72702, ✉email: trizelia@yahoo.com

Manuskrip diterima: 16 Februari 2015. Revisi disetujui: 22 Mei 2015.

Abstrak. *Trizelia, Armon N, Jailani H. 2015. Keanekaragaman cendawan entomopatogen pada rizosfer berbagai tanaman sayuran. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1: 998-1004.* Cendawan entomopatogen merupakan salah satu agens hayati yang dapat digunakan untuk mengendalikan serangga hama. Untuk mendapatkan cendawan entomopatogen tersebut dapat dilakukan dengan mengisolasi dari rizosfer berbagai tanaman. Tujuan dari penelitian adalah untuk mendapatkan jenis cendawan entomopatogen pada rizosfer berbagai tanaman sayuran. Pengambilan sampel tanah dilaksanakan pada pertanaman sayuran (tomat, kubis bunga, sawi dan wortel) di Kabupaten Agam dan Kabupaten Tanah Datar, Sumatera Barat. Identifikasi cendawan dilaksanakan di Laboratorium Pengendalian Hayati, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang. Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*. Koleksi dan isolasi cendawan entomopatogen dari tanah dilakukan dengan metode perangkap serangga. Cendawan entomopatogen diidentifikasi sampai tingkat genus dengan mengamati karakteristiknya secara makroskopis dan mikroskopis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 3 genus cendawan entomopatogen pada rizosfer berbagai tanaman sayuran, yaitu *Metarhizium*, *Beauveria* dan *Aspergillus*, dengan keanekaragaman cendawan entomopatogen tertinggi didapatkan pada rizosfer tanaman tomat.

Kata kunci: Agens hayati, cendawan entomopatogen, keanekaragaman, rizosfer, sayuran

Abstract. *Trizelia, Armon N, Jailani H. 2015. The diversity of entomopathogenic fungi on rhizosphere of various vegetable crops. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1: 998-1004.* The entomopathogenic fungi are one of the biological agents that can be used to control insect pests. Entomopathogenic fungi can be obtained through isolating from various plants rhizosphere. The objective of the research was to obtain entomopathogenic fungi from the rhizosphere of various vegetable crops. The soil samples were taken in Agam and Tanah Datar District, West Sumatera. Purposive sampling method was used. The collection and isolation of entomopathogenic fungi were done using insect bait method. Entomopathogenic fungi were identified up to genus level by observing their macroscopic and microscopic characters. The result showed that there was three genera of entomopathogenic fungi on rhizosphere of various vegetable crops, namely *Metarhizium*, *Beauveria*, dan *Aspergillus*. The highest diversity was obtained on rhizosphere of tomato plants.

Keywords: Diversity, entomopathogenic fungi, rhizosphere, biological agents

PENDAHULUAN

Permasalahan akan keberadaan hama masih terus terjadi di lahan-lahan pertanian, salah satunya pada lahan sayuran. Keberadaan hama tersebut jika tidak dikendalikan dapat menyebabkan kerusakan berarti pada tanaman yang berakibat akan kurangnya produktivitas tanaman. Hal ini tentu akan menyebabkan kerugian bagi petani, baik secara kualitas maupun kuantitas. Faktor inilah yang menjadi salah satu alasan untuk terus melakukan pengendalian hama. Sejauh ini pengendalian hama dengan menggunakan pestisida sintetik masih merupakan teknik pengendalian yang utama. Penggunaan pestisida sintetik yang tidak bijaksana telah menjadi ancaman bagi kelestarian makhluk hidup. Untuk itu, perlu dicari alternatif pengendalian hama yang bersifat aman namun tetap mendukung dalam pencapaian produksi tanaman yang maksimal. Konsep pengendalian hama terpadu (PHT) sangat relevan untuk

menjawab permasalahan serangan hama. Salah satu komponen pengendalian dalam konsep PHT yang dapat memperkuat ekosistem adalah dengan pengendalian biologi menggunakan agens hayati seperti parasitoid, predator, dan patogen (Oka 1998).

Kelompok entomopatogen yang dapat digunakan sebagai agens hayati adalah cendawan entomopatogen. Cendawan entomopatogen yang telah banyak digunakan untuk pengendalian serangga hama secara hayati adalah *Beauveria bassiana* (Balsamo) (Trizelia 2005), *Metarhizium anisopliae* (Metch) (Prayogo et al. 2005), *Aspergillus* sp. (Nur 2005), *Nomuraea rileyi* (Farlow) (Trizelia 2008). Cendawan-cendawan ini bersifat patogenik terhadap berbagai jenis serangga dengan kisaran inang yang luas. Kemampuan cendawan entomopatogen dalam mematikan serangga hama bervariasi dan sangat dipengaruhi oleh karakter fisiologi dan genetik cendawan (Trizelia 2005).

Ada tiga cara pemanfaatan cendawan entomopatogen dalam strategi pengendalian hama terpadu (PHT) yaitu aplikasi inundatif, pelepasan inokulatif, dan pengelolaan cendawan entomopatogen yang terdapat secara alami (Habazar dan Yaherwandi 2006). Dari ketiga cara tersebut, penggunaan cendawan entomopatogen yang terdapat secara alami akan lebih menjamin keberhasilan pengendalian. Untuk mendapatkan cendawan entomopatogen tersebut dapat dilakukan dengan cara mengisolasinya dari berbagai tempat.

Tanah merupakan salah satu tempat untuk melihat keberadaan cendawan entomopatogen di alam. Menurut Sapieha-Waszkiwicz et al. (2005), keberadaan cendawan entomopatogen di dalam tanah tergantung pada habitat. Selanjutnya Sosa-Gomez et al. (2001) mengemukakan bahwa keanekaragaman cendawan entomopatogen dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kandungan air tanah, kandungan bahan organik, dan temperatur.

Cendawan entomopatogen lebih mudah didapatkan pada daerah rizosfer. Carlile et al. (2001) mengemukakan bahwa populasi mikroorganisme di rizosfer biasanya lebih banyak dan beragam dibandingkan pada tanah bukan rizosfer. Salah satu dari faktor-faktor terpenting yang bertanggung jawab atas terjadinya efek rizosfer adalah variasi yang besar dalam hal senyawa organik yang tersedia di daerah perakaran berupa getah yang dikeluarkan oleh akar, baik secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi kualitas dan kuantitas mikroorganisme di daerah perakaran. Ciri dan jumlah senyawa yang dikeluarkan tergantung pada spesies tanaman, umur, dan kondisi lingkungan tempat tumbuh tanaman (Rao 1994).

Identifikasi cendawan entomopatogen di rizosfer dapat memberikan informasi mengenai jenis cendawan entomopatogen pada rizosfer tanaman yang selanjutnya dapat digunakan sebagai sumber acuan program pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) secara terpadu. Hasil penelitian Hamdani (2009) menunjukkan adanya keanekaragaman cendawan entomopatogen pada rizosfer pertanaman kakao yang dipengaruhi oleh kondisi agroekosistem seperti jenis tanaman pelindung dan ketinggian tempat, serta teknik budidaya. Selain itu hasil penelitian Samer (2011) juga menunjukkan adanya keanekaragaman cendawan entomopatogen pada rizosfer pertanaman cabai yang dipengaruhi oleh ketinggian tempat. Sampai saat ini belum ada informasi mengenai keanekaragaman cendawan entomopatogen pada rizosfer berbagai tanaman sayuran. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan jenis cendawan entomopatogen pada rizosfer berbagai tanaman sayuran.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei s.d. September 2012. Pengambilan sampel tanah dilaksanakan di Kabupaten Agam dan Kabupaten Tanah Datar, Sumatera Barat. Kemudian dilanjutkan dengan identifikasi (Barnet dan Hunter, 1972; Watanabe 2002) dan karakterisasi fisiologis cendawan di Laboratorium Pengendalian Hayati,

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang.

Penentuan lokasi penelitian

Cendawan entomopatogen diambil dari tanah di sekitar tanaman (rizosfer) sayuran di 8 lokasi, yaitu: 2 lahan pertanaman tomat (sayuran buah), 2 lahan pertanaman kubis bunga (sayuran bunga), 2 lahan pertanaman sawi (sayuran daun), dan 2 lahan pertanaman wortel (sayuran umbi). Sampel tanah diambil pada lima titik dengan sistem diagonal. Deskripsi lokasi penelitian untuk pengambilan sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

Koleksi dan isolasi cendawan entomopatogen dari berbagai lahan sayuran

Tanah yang akan dikoleksi diambil pada rizosfer pertanaman sayuran yang memenuhi kriteria pada daerah yang telah ditentukan (Tabel 1). Tanah diambil dengan menggali pada kedalaman 10-15 cm di sekitar rizosfer pertanaman sayuran dengan menggunakan sekop kecil. Pada masing-masing lokasi sampel tanah diambil sebanyak 1000 g. Contoh tanah dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi label yang memuat tentang lokasi, jenis komoditi dan tanggal pengambilan, kemudian selanjutnya contoh tanah dibawa ke laboratorium untuk diproses lebih lanjut.

Isolasi cendawan dari tanah dilakukan dengan metode perangkap serangga (*insect bait method*) menggunakan larva *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). Masing-masing tanah sampel diayak dengan menggunakan ayakan 60 mesh dan dimasukkan ke dalam kotak plastik berukuran 10 x 15 cm, masing-masing sebanyak 500 g, diberi label sesuai dengan daerahnya. Masing-masing tanah tersebut dilembabkan dengan *aquadest* sampai tanah kelihatan agak basah, kemudian dimasukkan 10 ekor larva *T. molitor* instar 5 yang baru berganti kulit ke dalam kotak yang berisi sampel tanah tersebut. Kemudian selimuti larva tersebut dengan selapis tanah yang ada di dalam kotak. Setelah itu kotak ditutup dengan potongan kain kasa. Larva *T. molitor* yang diduga terserang cendawan entomopatogen diamati 3 hari setelah perlakuan dan selanjutnya diamati setiap hari.

Tabel 1. Deskripsi lokasi penelitian untuk pengambilan sampel

Jenis sayuran	Lokasi
Sayuran buah (tomat)	Nagari Koto Baru, Kecamatan X Koto dan Nagari Aia Angek, Kecamatan X Koto (Kabupaten Tanah Datar)
Sayuran bunga (kubis bunga)	Nagari Cingkariang, Kecamatan Banuhampu dan Nagari Padang Lua, Kecamatan Banuhampu (Kabupaten Agam)
Sayuran daun (sawi)	Nagari Aia Angek, Kecamatan X Koto dan Nagari Panyalaian, Kecamatan X Koto (Kabupaten Tanah Datar)
Sayuran umbi (wortel)	Nagari Aia Angek, Kecamatan X Koto (Kabupaten Tanah Datar) dan Nagari Batu Palano, Kecamatan Sungai Pua (Kabupaten Agam)

Larva yang diduga terserang cendawan diambil dan disterilisasi permukaan dengan cara sterilisasi basah dan dilanjutkan dengan *moist chamber*. Pertama larva dibilas dengan *aquadest* selama 3 menit, kemudian dibilas dengan Alkohol 70% selama 3 menit, dan setelah itu dibilas lagi dengan *aquadest* selama 3 menit. Larva tersebut dimasukkan ke dalam cawan petri yang berisi tissu lembab steril dan diinkubasi untuk merangsang pertumbuhan cendawan entomopatogen. Konidia cendawan entomopatogen yang keluar dari tubuh larva yang terinfeksi diambil dengan jarum ose dan dipindahkan pada media SDAY (*sabouraud dextrose agar + yeast extract*), kemudian dimurnikan.

Pengamatan

Persentase *T. molitor* yang terinfeksi. Pengamatan *T. molitor* yang terinfeksi dilakukan dengan mengamati jumlah larva *T. molitor* yang terinfeksi cendawan entomopatogen, dengan rumus:

Persentase *T. molitor* yang terinfeksi = Jumlah larva terinfeksi/Jumlah larva diperlakukan x 100%

Identifikasi cendawan entomopatogen. Cendawan yang didapat diidentifikasi sampai tingkat genus dengan mengamati secara makroskopis (warna, bentuk, dan arah pertumbuhan koloni) dan mikroskopis (percabangan konidiofor dan bentuk konidia cendawan) (Barnet dan Hunter 1972; Watanabe 2002).

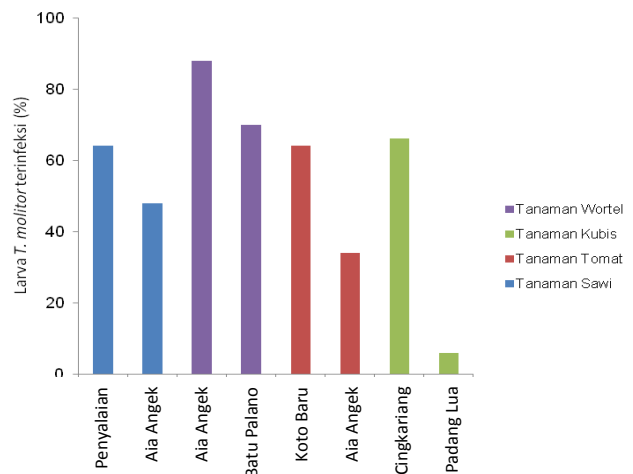
HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase *T. molitor* yang terinfeksi

Isolasi cendawan dari tanah dilakukan dengan metode perangkap serangga (*insect bait method*) menggunakan larva *T. molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). Gejala larva *T. molitor* yang terinfeksi cendawan entomopatogen dapat dilihat pada Gambar 1. Persentase larva *T. molitor* yang

terinfeksi cendawan entomopatogen dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2 memperlihatkan bahwa persentase *T. molitor* yang terinfeksi cendawan entomopatogen tertinggi ditemukan pada lahan pertanaman wortel di Nagari Aia Angek dengan persentase 88%, selanjutnya pada lahan pertanaman wortel di Nagari Batu Palano dengan persentase 70%, lahan pertanaman kubis bunga di Nagari Cingkariang dengan persentase 66%, lahan pertanaman tomat di Nagari Koto Baru dan lahan pertanaman sawi di Nagari Panyalaian dengan persentase masing-masing 64%, lahan pertanaman sawi di Nagari Aia Angek dengan persentase 48%, lahan pertanaman tomat di Nagari Aia Angek dengan persentase 34%, serta lahan pertanaman kubis bunga di Nagari Padang lua dengan persentase 6% yang merupakan persentase terendah.



Gambar 2. Persentase larva *T. molitor* yang terinfeksi cendawan entomopatogen



Gambar 1. Larva *T. molitor* yang terinfeksi cendawan entomopatogen

Tabel 2. Karakterisasi morfologi cendawan entomopatogen secara makroskopis pada hari ke-20 setelah inkubasi

Tanaman	Lokasi	Isolat	Karakteristik makroskopis cendawan			Genus
			Warna koloni	Bentuk koloni	Arah pertumbuhan koloni	
Tomat	Koto Baru, X Koto, Tanah Datar	MetKBT2,	Kuning kehijauan	Melingkar	Samping,	<i>Metarhizium</i>
		MetKBT4.1,	Kuning kehijauan	Melingkar	Samping,	
	Aia Angek, X Koto, Tanah Datar	MetKBT5,	Putih kehijauan	Melingkar	Samping	<i>Beauveria</i>
		BeKBT1,	Putih	Menyebar	Samping,	
		BeKBT3	Putih	Menyebar	Samping	<i>Metarhizium</i>
		MetAT4,	Kuning kehijauan	Melingkar,	Samping	
		AspAT5	Hijau dengan warna putih dipinggirnya	Melingkar	Samping	<i>Aspergillus</i>
		Kubis bunga	Cingkariang, Banuhampu, Agam	AspCK3,	Hijau dengan warna putih dipinggirnya	Menyebar,
AspCK1.2	Putih dengan warna hijau kekuningan di tengahnya			Menyebar	Samping	<i>Aspergillus</i>
		AspPLK4	Putih dengan warna hijau kekuningan di tengahnya	Menyebar	Samping	
		Sawi	Aia Angek, X Koto, Tanah Datar	AspAS1	Hijau dengan warna putih dipinggirnya	Menyebar
Panyalaian, X Koto, Tanah Datar	AspPNS1,			Putih dengan warna hijau kekuningan di tengahnya,	Melingkar,	Samping dan atas
	AspPNS2	Hijau dengan warna putih dipinggirnya	Menyebar	Samping		
Wortel	Aia Angek, X Koto, Tanah Datar	AspAW3,	Putih dengan warna hijau kekuningan di tengahnya	Menyebar	Samping,	<i>Aspergillus</i>
		AspAW5	Hijau dengan warna putih dipinggirnya	Menyebar	Samping	
	Batu Palano, Sungai Pua, Agam	AspBPW4	Hijau dengan warna putih dipinggirnya	Menyebar	Samping,	<i>Aspergillus</i>
		AspBPW5	Hijau dengan warna putih dipinggirnya	Melingkar	Samping	

Perbedaan persentase *T. molitor* yang terinfeksi cendawan entomopatogen berhubungan dengan aplikasi pupuk dan aplikasi pestisida yang diterapkan pada masing-masing lahan. Pada lahan pertanaman wortel di Nagari Aia angek, aplikasi pupuk hanya dilakukan 1x dan tidak pernah diaplikasikan pestisida. Kegiatan tersebut mempengaruhi keberadaan mikroorganisme pada rizosfer pertanaman. Sapiha-Waszkiewicz et al. (2005) mengemukakan bahwa keberadaan cendawan entomopatogen di dalam tanah sangat tergantung pada teknik budidaya dan penggunaan pestisida. Selain itu, menurut Rao (1994) bahwa pengaruh langsung pestisida terhadap aspek-aspek mikrobiologi salah satunya adalah perubahan aspek kuantitatif beberapa mikroorganisme dalam tanah yang mengganggu keseimbangan mikrobiologis.

Aplikasi pupuk juga mempengaruhi perbedaan persentase *T. molitor* yang terinfeksi cendawan entomopatogen. Lahan pertanaman wortel di Nagari Aia Angek hanya menggunakan pupuk kandang tanpa dibarengi dengan penggunaan pupuk sintetis. Hal ini diduga juga mempengaruhi keberadaan mikroorganisme didalam tanah. Rao (1994) mengemukakan bahwa jumlah actinomycetes mungkin setinggi 200 juta per gram tanah dan mungkin meningkat dalam tanah yang diberi pupuk kandang. Nilai pupuk kandang tergantung dari asal bahan yang digunakan dan sejauh mana telah terjadi dekomposisi oleh mikroorganisme tanah.

Persentase *T. molitor* yang terinfeksi cendawan entomopatogen terendah ditemukan pada lahan pertanaman kubis bunga di Nagari Padang Lua. Namun, aplikasi pestisida tertinggi justru ditemui pada lahan pertanaman tomat di Nagari Koto Baru. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan mikroorganisme didalam rizosfer tanah tidak hanya dipengaruhi oleh faktor teknik budidaya saja. Rao (1994) mengemukakan bahwa salah satu dari faktor-faktor terpenting yang bertanggung jawab atas terjadinya efek rizosfer adalah variasi yang besar dalam hal senyawa organik yang tersedia di daerah perakaran berupa getah yang dikeluarkan oleh akar yang baik secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi kualitas dan kuantitas mikroorganisme di daerah perakaran. Rao (1994) juga mengemukakan bahwa senyawa yang dikeluarkan oleh akar tomat berfungsi sebagai faktor penarik nematoda dan perangsang perkecambahan spora. Sehingga hal inilah yang menyebabkan tingkat infeksi cendawan entomopatogen pada lahan pertanaman tomat di Nagari Koto Baru lebih tinggi dibandingkan lahan pertanaman kubis bunga di Nagari Padang Lua.

Identifikasi cendawan entomopatogen dari berbagai lahan sayuran

Cendawan entomopatogen yang berhasil dikoleksi dari berbagai rizosfer tanaman sayuran di 8 lokasi berjumlah 17 isolat. Dari hasil identifikasi cendawan entomopatogen

ditemukan 3 genus dengan karakteristik makroskopis (Tabel 2) yang berbeda. Untuk karakteristik mikroskopis diamati bentuk konidiofor dan konidia dari masing-masing genus. Hasil identifikasi cendawan entomopatogen dapat diuraikan sebagai berikut:

Metarhizium

Dari hasil penelitian didapatkan 4 koloni isolat *Metarhizium* (Gambar 3) dengan warna kuning kehijauan dan putih kekuningan. Keseluruhan isolat ditemukan pada rizosfer pertanaman tomat. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Wulandari (2011) yang menyatakan bahwa isolat *Metarhizium* spp yang berasal dari rizosfer tanaman cabai memperlihatkan warna koloni yang kuning kehijauan.

Karakteristik dari cendawan *Metarhizium* dibuktikan secara mikroskopis (Gambar 4). Konidiofor cendawan tersusun tegak, berlapis, dan bercabang yang dipenuhi dengan konidia, sedangkan bentuk dari konidia cendawan bersel satu berwarna hialin, dan berbentuk bulat silinder. Karakteristik ini sesuai dengan hasil identifikasi oleh Watanabe (2002) dan Prayogo (2005).

Beauveria

Dari hasil penelitian didapatkan 2 koloni isolat *Beauveria* (Gambar 5) yang berwarna putih. Hal ini sesuai dengan hasil identifikasi Barnett dan Hunter (1972) yang menyatakan bahwa cendawan *Beauveria* berwarna putih dengan penampilan seperti ditutupi bedak. Karakteristik dari cendawan *Beauveria* dibuktikan secara mikroskopis (Gambar 6). Konidiofor cendawan berbentuk tegak dan tunggal dengan ujung konidiofor yang meruncing. Pada ujung konidiofor terdapat konidia yang berbentuk bulat, bersel satu dan berwarna hialin.

Aspergillus

Dari hasil penelitian didapatkan 11 koloni isolat *Aspergillus* (Gambar 7) dengan warna hijau, putih, dan hijau kekuningan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Samer (2011) yang menyatakan bahwa koloni cendawan *Aspergillus* yang diisolasi dari rizosfer tanaman cabai berwarna putih, putih kehijauan, dan berwarna hijau kekuningan. Karakteristik dari cendawan *Aspergillus* dibuktikan secara mikroskopis (Gambar 8). Konidiofor cendawan berbentuk tegak dan tunggal dengan ujung konidiofor yang membengkak berbentuk lonjong. Pada ujung konidiofor bermunculan konidia bersel satu yang berbentuk bola.

Dari hasil identifikasi secara makroskopis dan mikroskopis terlihat bahwa hanya 3 genus cendawan yang ditemukan, yaitu *Metarhizium*, *Beauveria*, dan *Aspergillus*. Cendawan *Aspergillus* ditemukan pada seluruh rizosfer tanaman sayuran, sedangkan cendawan *Metarhizium* dan *Beauveria* hanya ditemukan pada rizosfer tanaman tomat. Rosmini dan Lasmini (2010) melaporkan bahwa hanya 2 jenis cendawan yang dominan ditemukan di lapangan yaitu *Beauveria* sp. dan *Aspergillus* sp.

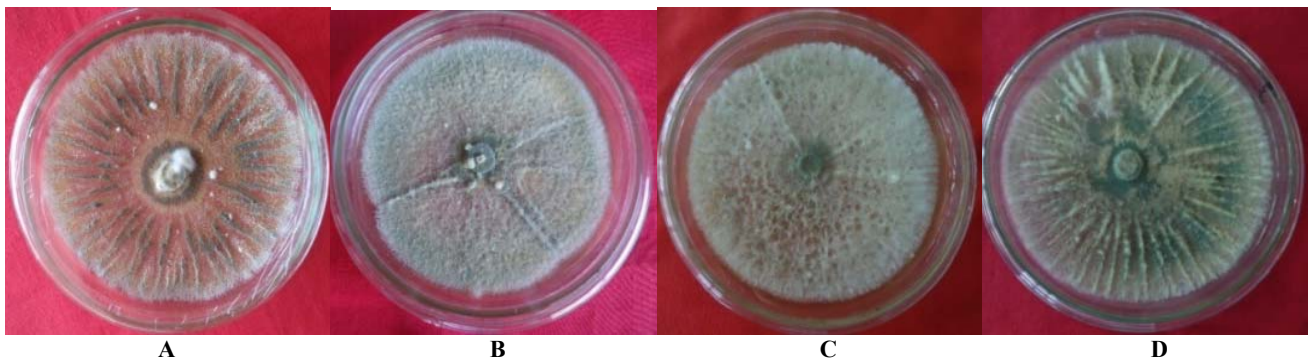
Hasil identifikasi juga menunjukkan bahwa jenis cendawan yang ditemukan pada rizosfer tanaman tomat lebih banyak dibandingkan rizosfer tanaman sayuran lainnya. Hal ini dapat disebabkan oleh pengaruh kandungan

bahan organik tanah. Sosa-Gomez et al. (2001) mengemukakan bahwa keanekaragaman cendawan entomopatogen dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kandungan air tanah, kandungan bahan organik, dan temperatur. Hasil analisis bahan organik tanah menunjukkan bahwa persentase kandungan bahan organik tanah di rizosfer tanaman tomat lebih tinggi dibandingkan tanaman sayuran lainnya. Sutanto (2002) menyatakan bahwa bahan organik akan menambah energi yang diperlukan kehidupan mikroorganisme tanah. Tanah yang kaya bahan organik akan mempercepat perbanyakan fungi, bakteri, mikro flora dan mikro fauna lainnya.

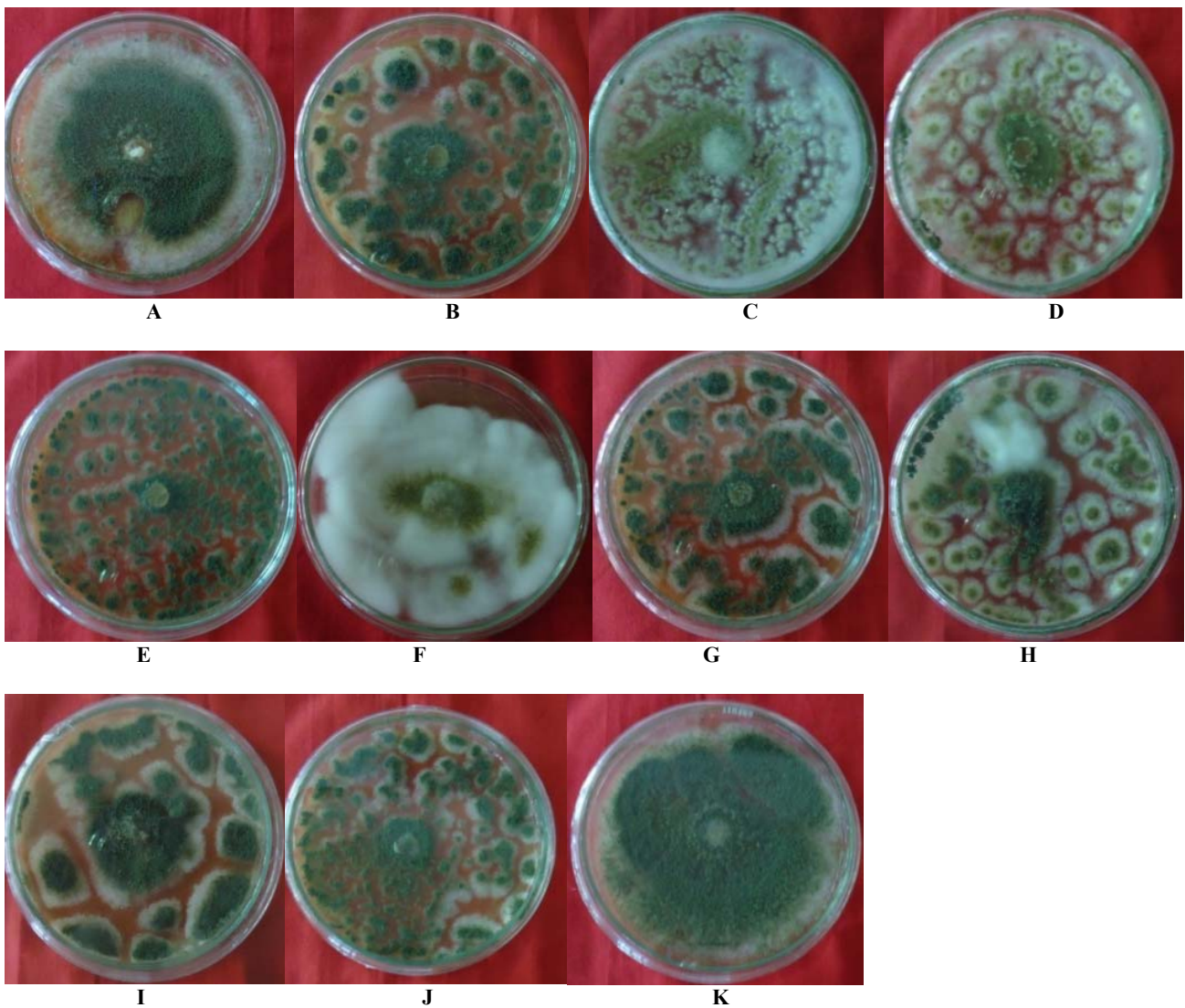
Perbedaan jenis tanaman juga dapat dijadikan salah satu faktor tidak samanya jumlah cendawan yang didapatkan pada berbagai rizosfer tanaman sayuran. Pada tanaman sawi, kubis bunga, dan wortel hanya ditemukan 1 jenis cendawan, yaitu *Aspergillus*. Molina-Ochoa et al. (2003) mengemukakan bahwa keberadaan dan distribusi cendawan entomopatogen di dalam tanah sangat dipengaruhi oleh pH dan jenis tanah, ketinggian, habitat, suhu tanah dan jenis tanaman. Rao (1994) mengemukakan bahwa jenis dan jumlah senyawa yang dikeluarkan oleh akar tanaman tergantung pada spesies tanaman, umur, dan kondisi lingkungan tempat tumbuh tanaman. Tanaman sawi dan kubis bunga merupakan tanaman dari golongan Brassicaceae. Tanaman dari golongan Brassicaceae mengandung senyawa glucoerucin yang beracun terhadap sebagian besar Hyphomycetes, konsentrasinya tertinggi dihasilkan dibagian akar (Daxenbichler et al. 1991). Hal ini diduga mempengaruhi rizosfer tanaman tersebut, sehingga jenis cendawan yang ditemukan jumlahnya sedikit.

Cendawan *Aspergillus* ditemukan pada seluruh rizosfer pertanaman sayuran. Hal ini dapat disebabkan oleh karakteristik dari cendawan ini. Karakteristik utama *Aspergillus* adalah laju pertumbuhan yang tinggi, warna koloni dan toleransi terhadap temperatur tinggi. Dilaporkan oleh Noveriza (2007), pertumbuhan koloni cendawan *Aspergillus* pada media PDA diinkubasi pada suhu 25⁰ selama 7 hari dapat mencapai diameter koloni 1-9 cm. Lebih lanjut dinyatakan bahwa *Aspergillus* bersifat kosmopolitan dan ditemukan dimana-mana secara alami. Hasil penelitian Samer (2011) juga menunjukkan bahwa cendawan *Aspergillus* ditemukan pada rizosfer pertanaman cabai di dataran tinggi dan dataran rendah.

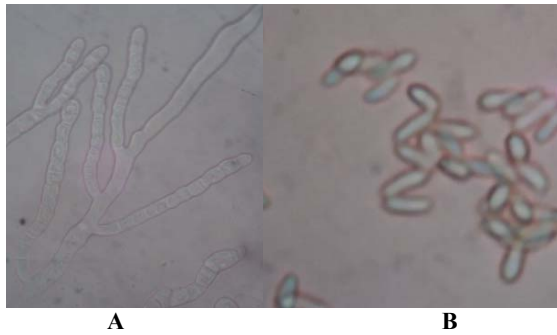
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut: (i) Kepadatan propagul cendawan entomopatogen tertinggi ditemukan pada rizosfer tanaman wortel yang ditunjukkan oleh persentase *T. molitor* terinfeksi sebanyak 88%, sedangkan kepadatan propagul cendawan entomopatogen terendah ditemukan pada rizosfer tanaman kubis bunga yang ditunjukkan oleh persentase *T. molitor* yang terinfeksi sebanyak 6%. (ii) Keanekaragaman cendawan entomopatogen tertinggi ditemukan pada rizosfer tanaman tomat dengan jumlah genus cendawan sebanyak 3 genus, yaitu *Metarhizium*, *Beauveria*, dan *Aspergillus*. Pada rizosfer tanaman kubis bunga, sawi, dan wortel hanya ditemukan 1 genus cendawan yaitu *Aspergillus*. Total isolat yang ditemukan sebanyak 17 isolat.



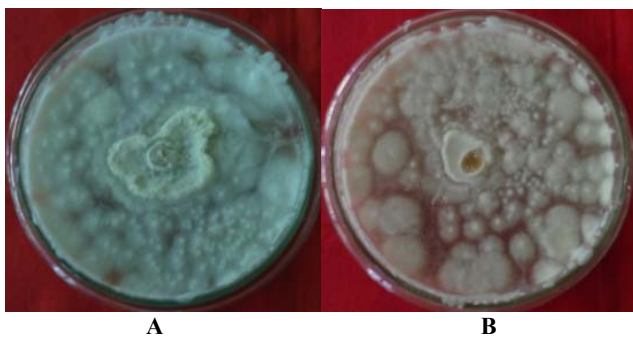
Gambar 3. Morfologi isolat *Metarhizium* pada hari ke-20 setelah inkubasi. Keterangan: A. MetKBT2, B. MetKBT4.1, C. MetKBT5, D. MetAT4



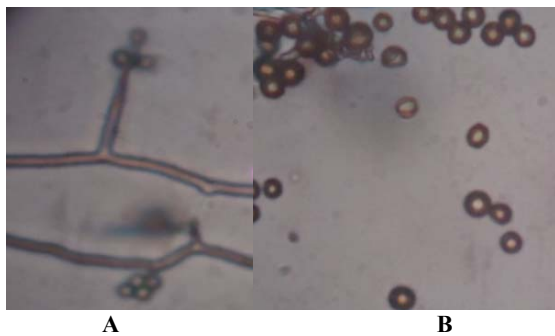
Gambar 7. Morfologi isolat *Aspergillus* pada hari ke-20 setelah inkubasi. Keterangan: A. AspAT5, B. AspCK3, C. AspCK1.2, D. AspPLK4, E. AspAS1, F. AspPNS1, G. AspPNS2, H. AspAW3, I. AspAW5, J. AspBPW4, K. AspBPW5



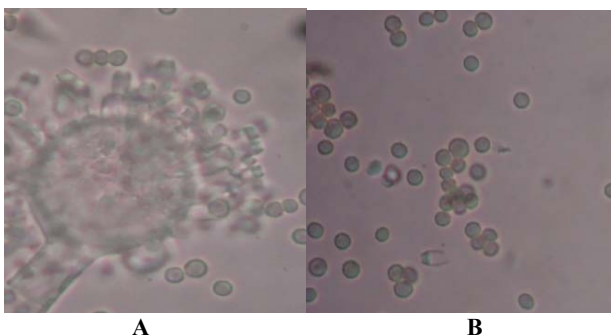
Gambar 4. Bentuk mikroskopis isolat *Metarhizium*. Keterangan: A=Konidiofor, B=Konidia



Gambar 5. Morfologi isolat *Beauveria* pada hari ke-20 setelah inkubasi. Keterangan: A. BeKB1, B. BeKB3



Gambar 6. Bentuk mikroskopis isolat *Beauveria* (A=Konidiofor, B=Konidia)



Gambar 8. Bentuk mikroskopis isolat *Aspergillus* (A=Konidiofor, B=Konidia)

DAFTAR PUSTAKA

- Barnet HL, Hunter BB. 1972. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. 3th Edition. Burgess Publishing Comp, Minnesota.
- Carlile MJ, Watkinson SC, Goodday GW. 2001. The Fungi. 2nd. Academy Press, New York, London.
- Daxenbichler ME, Spencer GF, Carlson DG, Rose GB, Brinker AM, Powell RG. 1991. Glucosinolate Composition of Seeds From 297 Species of Wild Plants. *Phytochemistry*. 30: 2623-2638.
- Habazar T, Yaherwandi. 2006. Pengendalian Hayati Hama dan Penyakit Tumbuhan. Andalas University Press, Padang.
- Hamdani. 2009. Keanekaragaman Jenis Cendawan Entomopatogen yang Berada di dalam Tanah Pada Rhizosfir Kakao di Sumatera Barat. [Tesis]. Universitas Andalas, Padang.
- Molina-Ochoa J, Lezama-Gutierrez R, Gonzalez-Ramirez M, Lopez-Edwards M, Rodriguez-Vega MA, Arceo-Palacios F. 2003. Pathogens and parasitic nematodes associated with populations of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) larvae in Mexico. *Florida Entomologist*. 86 (3): 244-253.
- Noveriza R. 2007. Kontaminasi Cendawan dan Mikotoksin pada Tumbuhan Obat. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatika, Bogor.
- Nur M. 2005. Isolasi, Identifikasi, dan Uji Patogenisitas Jamur Entomopatogen dari Larva *Heliothis armigera* Hubner. Pendidikan IPA. Digital Library UPI.
- Oka IN. 1998. Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Prayogo Y, Tengkan W, Marwoto. 2005. Prospek Cendawan Entomopatogen *M. anisopliae* Untuk mengendalikan Ulat Grayak S. litura pada kedelai. *Jurnal Litbang Pertanian*. 24 (1): 19-26.
- Rao S. 1994. Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. UI-Press, Jakarta.
- Rosmini, Lasmini SA. 2010. Identifikasi Cendawan Entomopatogen Lokal dan Tingkat Patogenitasnya Terhadap Hama Wereng Hijau (*Nephotettix virescens Distant*.) Vektor Virus Tungro Pada Tanaman Padi Sawah Di Kabupaten Donggala. *J. Agroland*. 17 (3): 205-212.
- Samer SHC. 2011. Keanekaragaman Cendawan Entomopatogen Pada Rhizosfir Pertanaman Cabai Dataran Tinggi dan Dataran Rendah Di Sumatera Barat. Skripsi. Universitas Andalas, Padang.
- Sapieha-Waszkiewics A, Marjanska-Cichon B, Piwowarczyk Z. 2005. The Occurrence of Entomopathogenic Fungi In The Soil From The Plantations of Black Currant and Aronia. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*. 8 (1): 1-8.
- Sosa-Gomez DR, Delpin KE, Moscardi F, Farias JRB. 2001. Natural Occurrence of The Entomopathogenic Fungi *Metharizium*, *Beauveria*, and *Paeclomyces* in Soybean Under Till and No-Till Cultivation Systems. *Biological control*. 30 (3): 407-410.
- Sudarma IM, Suprpta DN. 2011. Potensi Jamur Antagonis Yang Berasal Dari Habitat Tanaman Pisang Dengan dan Tanpa Gejala Layu *Fusarium* Untuk Mengendalikan *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* Secara In Vitro. The Excellence Research Universitas Udayana 2011. p.161-166.
- Sutanto R. 2002. Penerapan Pertanian Organik: Pemasarakatan dan Pengembangannya. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Trizelia. 2005. Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana*: Keragaman Genetik, Karakterisasi Fisiologi dan Virulensinya Terhadap *Crocidolomia pavonana*. [Disertasi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Trizelia. 2008. Patogenisitas cendawan entomopatogen *Nomuraea rileyi* (Farl.) Sams. Terhadap hama *Spodoptera exigua* Hubner (Lepidoptera:Noctuidae). *Jurnal Entomologi Indonesia* 5(2):108-115.
- Watanabe T. 2002. Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi: Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species. 2nd Edition. CRC Press, Boca Raton.
- Wulandari VW. 2011. Karakterisasi Morfologi dan Fisiologi Isolat Cendawan *Metharizium* spp Dari Beberapa Rhizosfir Tanaman. [Skripsi]. Universitas Andalas, Padang.