

**PENGARUH BAHAN ORGANIK PADA PERTUMBUHAN
Gliocladium virens DAN DAYA ANTAGONISNYA TERHADAP
Fusarium oxysporum SECARA IN-VITRO**

*THE EFFECT OF ORGANIC MATTER ON GROWTH OF Gliocladium
virens AND ITS ACTIVITY ANTAGONISM ON Fusarium oxysporum IN-
VITRO*

Sri Winarsih

*Jurusan Perlindungan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu
Jln. Raya Kandang Limun Bengkulu 38371A
winarsih_sri@mail912.com*

ABSTRACT

Fusarium wilt on tomato in Curup caused by *Fusarium oxysporum*. Introducing biocontrol agent such as *Gliocladium virens* is an alternative method to control *Fusarium oxysporum*. However, the population of *G. virens* in natural soil is fluctuate and difficult to be controlled in optimal condition. The purpose of the present research was to evaluate effect of some organic matter to *G. virens*, and its effect on *G. virens* activity to *Fusarium in vitro*. *Allium fistulosum* L., *Imperata cylindrica* and straw of *Oryza sativa* were used as source of organic matters. In level laboratory, medium agar from extract of *A. fistulosum* and *O. sativa* promoted growth of both *G. virens* and *F. oxysporum*, but *Imperata cylindrica* inhibit them. The effect of organic matters to activity antagonism of *G. virens* to *F. oxysporum* in agar medium of extract *Allium fistulosum* and straw of *Oryza sativa*. was 80%, but in agar medium of extract *Imperata cylindrica* 36.36% only .

Key words: organic matter, *Gliocladium virens*, antagonism, *Fusarium oxysporum In-vitro*

ABSTRAK

Layu Fusarium pada tanaman tomat di Curup disebabkan oleh *Fusarium oxysporum*. Pemberian agen pengendali hayati seperti *Gliocladium virens* merupakan metode alternatif untuk mengendalikan *Fusarium oxysporum*. Bagaimanapun, populasi *G. virens* di tanah secara alami berfluktuasi dan sulit untuk dikontrol dalam kondisi yang optimal. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh bahan organik terhadap pertumbuhan *G. virens* dan pengaruhnya pada daya antagonisme *G. virens* terhadap *F. oxysporum* . Sebagai sumber bahan organik adalah bawang daun, alang-alang dan jerami padi. Secara in-vitro , ekstrak bawang daun dan jerami padi merangsang pertumbuhan *G. virens* dan *F. oxysporum*, tetapi ekstrak alang-alang menghambat pertumbuhan keduanya. Daya hambat *G. virens* terhadap *F. oxysporum* pada medium agar ekstrak bawang daun dan jerami padi adalah 80 %, sedangkan pada medium agar ekstrak alang-alang hanya 36,36%.

Kata kunci: bahan organik, *Gliocladium virens*, antagonisme, *Fusarium oxysporum, in-vitro*

PENDAHULUAN

Penyakit layu Fusarium pada tanaman tomat disebabkan oleh *Fusarium oxysporum*. Patogen ini dapat menyerang di persemaian (*damping-off*) dan tanaman dewasa, terutama saat tanaman memasuki fase generatif. Intensitas penyakit ini

dapat mencapai 16.7% di Lembang dan Pacet (Manohara 1977 dalam Semangun, 2007). Berdasarkan observasi, di daerah Curup Provinsi Bengkulu, tanah yang telah terinfestasi patogen tidak dapat ditanami tomat karena petani mengalami gagal panen, oleh karena itu petani memilih tanaman lain untuk ditanam yaitu seledri

(*Apium graveolens* L.) dan bawang daun (*Allium fistulosum* L.).

Fusarium oxysporum memiliki dua macam spora yaitu mikrokonidium dan makrokonidium. Di samping itu juga dihasilkan klamidospora (Brown, 1980.; Rifai, 1988). Inokulum cendawan *F. oxysporum* adalah konidia dan klamidospora.

Maria *et al.* (2004) menerangkan bahwa inokulum patogen dapat masuk melalui akar dengan penetrasi langsung atau melalui luka. Di dalam jaringan tanaman, patogen dapat berkembang secara interseluler maupun intraseluler. Klamidospora dapat berkecambah bila ada rangsangan eksudat akar yang mengandung gula dan asam amino, juga dapat dirangsang dengan penambahan residu tanaman ke dalam tanah (Sastrahidayat, 1986.; Tausson *et al.*, 1963). Usaha pengendalian umumnya menggunakan fungisida, namun belum memberikan hasil yang memuaskan Nuryani *et al.*, 2001.; Nuryani *et al.*, 2003).

Residu tanaman merupakan bahan organik yaitu bagian tanaman sisa panen, seperti seresah jagung atau jerami padi. Endang *et al.* (2004) mengatakan bahwa Indonesia memiliki banyak bahan organik baik dari limbah pertanian, peternakan maupun tumbuhan lainnya. Namun, bahan organik tersebut dapat dimanfaatkan oleh tanaman bila telah didegradasi oleh mikroorganismenya. Mikroorganismenya tanah seperti *Trichoderma spp.*, *Gliocladium spp.* dan bakteri dapat bertindak sebagai dekomposer dan juga sebagai agen pengendali hayati patogen tanaman (Weller *et al.*, 2001), hal ini memberikan harapan untuk mengurangi penggunaan fungisida sintetik. Namun populasi mikroorganismenya tersebut di dalam tanah sedikit sehingga perlu melakukan inokulasi atau mengoptimalkan lingkungan hidupnya (Endang *et al.*, 2004).

Pada pengendalian hayati, perkecambahan konidia atau klamidospora akan memudahkan agensia hayati seperti *Gliocladium virens* untuk menyerang miselium *F. oxysporum* (Baker and Cook, 1983.). *G. virens* juga dapat menghambat penyebab penyakit lainnya seperti *Rhizoctonia spp.*, *Pythium spp.*, dan *Sclerotium rolfsii* penyebab *damping-off* dan penyebab penyakit

akar, diduga enzimnya beta glucanase (Winconsin College, 2003). *G. virens* mampu menekan *Sclerotium rolfsii* sampai 85% secara in-vitro (Winarsih, 2006). Jeffries and Young (1994) dan Fravel (1988) menjelaskan bahwa *G. virens* dapat mengeluarkan antibiotik gliotoksin, glioviridin dan viridin yang bersifat fungistatik. Gliotoksin dapat menghambat cendawan dan bakteri, sedangkan viridin dapat menghambat cendawan. *G. virens* dapat tumbuh baik pada substrat organik, media kering dan kondisi asam sampai sedikit basa (Wilhite *et al.*, 2001).

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian bahan organik terhadap pertumbuhan *G. virens* dan daya antagonisnya terhadap *F. oxysporum* secara in-vitro.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Ilmu Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, dari bulan September sampai dengan November 2007.

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan satu faktor, yaitu bahan organik dengan 5 ulangan. Bahan organik yang digunakan ialah Bawang daun (*Allium fistulosum* L.), Alang-alang (*Imperata cylindrica*) dan Jerami Padi (*Oryza sativa*). Juga dilakukan uji biakan ganda pada medium ekstrak bahan organik untuk melihat daya antagonis *G. virens* terhadap *F. oxysporum*. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam, dan apabila dijumpai beda nyata pada perlakuan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Inokulum patogen diisolasi dari bagian tanaman tomat yang terserang *Fusarium oxysporum*, dengan metode penanaman jaringan. Isolat dimurnikan dan diperbanyak dalam medium Potato Dextrosa Agar (PDA), kemudian diinkubasikan selama 7 hari. Selanjutnya dipergunakan untuk perlakuan.

Inokulum *G. virens* diisolasi dari tanah pertanaman tomat dengan metode pengenceran dan menggunakan medium PDA. Setelah diperoleh isolat murni, *Gliocladium virens* diperbanyak dalam medium PDA dan diinkubasi-

kan selama 5 hari, untuk selanjutnya dipergunakan untuk perlakuan.

Ekstrak bahan organik masing-masing 200 g per 1000 mL air lalu diotoklaf selama 5 menit pada suhu 121 °C (Dono *et al.*, 2003). Kemudian ekstrak bahan organik masing-masing ditambahkan medium PDA (1:1) sebagai medium pertumbuhan *Gliocladium virens* dan *F. oxysporum*. Selain itu, dibuat medium PDA yang ditambah seresah bahan organik masing-masing 10% dari volume PDA, lalu diotoklaf.

Pengaruh bahan organik terhadap pertumbuhan *G. virens* dan *Fusarium oxysporum*. Potongan biakan murni *G. virens* (diameter 5 mm) diletakkan pada bagian tengah cawan petri yang telah berisi medium campuran ekstrak bahan organik dan PDA. Hal yang sama juga dilakukan untuk *F. oxysporum*. Kemudian diinkubasikan dalam suhu ruang selama 8 hari. Pengamatan dilakukan terhadap diameter koloni dan jumlah konidia yang terbentuk. Setelah diinkubasikan selama 8 hari dilakukan tahapan pengenceran bertingkat untuk mempermudah penghitungan jumlah konidia. Penghitungan konidia dengan menggunakan haemocytometer.

Uji antagonisme dilakukan dengan menanam ke dua mikroorganisme dalam satu cawan petri yang berisi medium campuran PDA dan ekstrak bahan organik sesuai dengan perlakuan. Persentase penghambatan pertumbuhan *F. oxysporum* oleh *G. virens* dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = (r_1 - r_2) \cdot r^{-1} \times 100\%$$

Tabel 1. Pengujian ekstrak bahan organik terhadap pertumbuhan *G. virens* dan *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici* (Fol).

Perlakuan	<i>Gliocladium virens</i>		<i>Fusarium oxysporum</i>	
	Diameter koloni (mm)	Jumlah konidia (10 ⁹)	Diameter koloni (mm)	Jumlah konidia (10 ⁸)
Kontrol (PDA)	90.0 a	2.7 a	76.6 a	2.6 a
E. bwg daun	90.0 a	2.5 a	76.8 a	2.6 a
E. Alang-alang	88.8 a	1.4 a	56.8 b	1.1 a
E. Jerami padi	90.0 a	2.1 a	76.8 a	2.5 a
Bwg daun	90.0 a	2.5 a	77.0 a	2.1 a
Alang-alang	88.8 a	1.2 a	46.8 c	0.7 a
Jerami padi	90.0 a	2.0 a	75.4 a	2.5 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT 0.01.

Keterangan:

r_1 = jari-jari pertumbuhan *F.oxysporum* yang menjauhi *G. virens*

r_2 = jari-jari pertumbuhan *F. oxysporum* yang mendekati *G.virens*

Selain persentase penghambatan, pengamatan juga dilakukan terhadap reaksi antagonistik *G. virens* terhadap *F. oxysporum*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pertumbuhan *Gliocladium virens* dan *Fusarium oxysporum* dapat dirangsang oleh ekstrak bawang daun dan jerami padi, namun pertumbuhannya terhambat oleh ekstrak alang-alang (Tabel 1.)

Alang-alang mempunyai efek penghambatan pertumbuhan dan sporulasi jamur *Gliocladium virens* maupun *Fusarium oxysporum f.sp lycopersici*. Hal ini kemungkinan disebabkan karena kandungan zat flavonoid dan beberapa asam pada alang-alang. Alang-alang mengandung flavonoid dan asam-asam organik lainnya (Wikipedia, 2007). Akan tetapi jerami padi dan bawang daun cenderung merangsang pertumbuhan kedua mikroorganisme. Jerami padi mengandung serat sampai 67%. Kemungkinan kandungan serat yang tinggi ini yang dapat memicu pertumbuhan kedua mikroorganisme. Salah satu enzim yang penting dihasilkan oleh jamur adalah enzim selulase. *G. virens* merupakan salah satu jamur yang kemungkinan menghasilkan enzim selulase.

Tabel 2. Penghambatan pertumbuhan *F. oxysporum f.sp lycopersici* oleh bahan organik dan *G. virens*.

Perlakuan	Fol X b o (%)	Fol X <i>G. virens</i> (%)
Kontrol (PDA)		82.00 a
E. bwg daun	0.00 a	80.00 b
E. Alang-alang	25.85 b	36.36 c
E. Jerami padi	0.00 a	80.00 b
Bwg daun	0.00 a	81.00 b
Alang-alang	38.90 c	40.20 c
Jerami padi	0.00 a	80.00 b

angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT 0.01

Reaksi antagonistik dari *G. virens* terhadap *F. oxysporum* adalah hiperparasit, antibiosis dan kompetisi. Daya antagonisme dari *G. virens* terhadap *F. oxysporum* juga dipengaruhi oleh jenis bahan organik. Penghambatan pertumbuhan *F. oxysporum* oleh *Gliocladium virens* relatif lebih rendah dibandingkan kontrol atau bawang daun dan jerami padi (Tabel 2).

Keberadaan ekstrak alang-alang ternyata menurunkan daya antagonisme *G. virens* terhadap *F. oxysporum* sampai 50%. Hal ini kemungkinan disebabkan karena alang-alang memberikan pengaruh yang sama terhadap ke dua mikroorganisme, yaitu penghambatan pertumbuhan dan sporulasi.

KESIMPULAN

Jenis bahan organik mempengaruhi pertumbuhan dan sporulasi *Gliocladium virens* dan *Fusarium oxysporum*.

Ekstrak dan seresah alang-alang menghambat pertumbuhan dan sporulasi *G. virens* dan *F. oxysporum*, sedangkan ekstrak dan seresah bawang daun dan jerami padi cenderung merangsang pertumbuhan dan sporulasi ke dua mikroorganisme tersebut.

Daya antagonisme *G. virens* terhadap *F. oxysporum* menurun sampai 50% pada medium yang mengandung ekstrak maupun seresah alang-alang, tetapi daya antagonisme tetap tinggi pada medium yang mengandung bawang daun dan jerami padi yaitu 80%. Reaksi antagonistik dari *G. virens* terhadap *F. oxysporum* adalah kompetisi, hiperparasit dan antibiosis.

DAFTAR PUSTAKA

- Wikipedia. 2007. Alang-alang. Wikipedia Indonesia, ensiklopedia bebas berbahasa Indonesia. <http://id.wikipedia.org/wiki/alang-alang> 25 Maret 2007.
- Baker, K. F. and R. J. Cook. 1983. Biological control of plant pathogen. Freeman and Co., San Fransico.
- Brown, J. F. 1980. Plant Protection. Etching Press Pty. Ltd, Brisbane.
- Dono, W., Dyah, M. dan Karden, M. 2003. Peranan bahan organik pada pertumbuhan dan daya antagonisme *Trichoderma harzianum* dan pengaruhnya terhadap *Phytophthora capsici*. Jurnal Fitopatologi Indonesia. Diterbitkan oleh Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. J. Fitopat. Ind. 7(2), 76-82.
- Endang, H., Agus, R., M. Tombe, Ludi, M., Dyah, M. dan M. Rizal. 2004. Hasil-hasil penelitian mendukung agribisnis panili. Makalah Utama. Prosiding Simposium IV Hasil Penelitian Tanaman Perkebunan. Bogor. 28-30 Sept.2004.
- Fravel, D. R. 1988. Role of antibiosis in the biocontrol of plant disease. Ann. Rev. Phytopathol. 26:75-91.
- Jeffries and Young. 1994. Interfungal parasitic relationship. CAB International, London.
- Maria, I. Salerno., Silvio, G., Christine, A., Pearson, V. G. 2004. Ultrastructural and cell wall modifications during infection of *Eucalyptus viminalis* roots by a pathogenic *Fusarium oxysporum* strain. The Phytopathological Society of Japan and Springer-Verlag Tokyo. J. Gen Plant Pathol (2004) 70:145-152.
- Nuryani, W., I. Djatmika, D. S. Badriyah dan H. J. M. Lofler. 2001. Skrining kultur Galadiol terhadap patogenesis tiga isolat *Fusarium oxysporum f. sp. Gladiol.* J. Hort. 11:119-124.
- Nuryani, W., Hanudin, I Djatmika, Evi, S. Dan Muhidin. 2003. Pengendalian penyakit layu *Fusarium* pada Anyelir dengan formulasi *Pseudomonas fluorescens*, *Gliocladium*

- sp.*, dan *Trichoderma harzianum*. Jurnal Fitopatologi Indonesia. J. Fitpat. Ind. 7(2): 71-75.
- Semangun, H. 2007. Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sastrahidayat, I. R. 1986. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Usaha Nasional Surabaya. Indonesia.
- Tousson, T. A., Z.A. Patrick dan W.C. Snyder. 1963. Influence of crops residues Decomposition product on the germinate of *Fusarium solani f.sp. phaseoli*. Clamidospore in soil-nature. London. Phyt. 197:1314-1316
- Weller, D. M., J. M. Raajmaker, B. B. M. Gardener and L. S. Thomashow. 2002. Microbial population responsible for spesific soil suppressivenes to plant pathogens. Ann. Rev. Phytophathol. 40:309-348.
- Wilhite, S. E., R. D. Lumsden dan D. C. Straney. 2001. Peptide sinthase gene in *Trichoderma virens*. Departemen of Cell Biology and Molecular Genetic, University of Maryland, College Park. and Biocontrol of Plant Disease Laboratory Agricultural.
- Winarsih, S. 2006. Penggunaan *Gliocladium virens* dan pupuk kandang untuk pengendalian *Sclerotium rolfsii* penyebab busuk batang pada kacang tanah. J Akta Agrosia 9 (1):56-60.
- Winconsin College. 2003. *Gliocladium virens*. <http://www.entomology.wisc.edu/mbcn/kyf509.html>. 16 Juni 2003.