

Uji parasitik Beberapa Spesies Jamur Tanah terhadap *Globodera rostochiensis* (Woll.) Secara *In Vitro*

A. Marthin Kalay ¹⁾, S. Natasasmita ²⁾, T. Suganda ²⁾, T. Simarmata ³⁾

¹⁾ Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura Ambon
Email: marthinkalay@yahoo.com

²⁾ Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Bandung

³⁾ Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Bandung

Diterima 27-10-2007

Disetujui 25-03-2008

ABSTRACT

Potato cyst nematode (*Globodera rostochiensis* Woll.) is an important plant pathogen on potatoes. The development of this nematode in soil could be controlled by using soil fungi. In vitro assay to determine the capacity of soil fungi *Fusarium oxysporum* TR1, *F. solani* TR2, *F. oxysporum* KT1, *F. chlamydosporum* KT2, *F. oxysporum* SM1, *Paecilomyces lilacinus* SM3, and *F. chlamydosporum* SM4 to parasite *G. rostochiensis* has been carried out. The results showed that all of tested fungal species enable to reduce the number of living J2 out from the cyst. The highest J2 reduction, 67.48%, was evidence by using *P. lilacinus*.

Keywords: *Globodera rostochiensis*, nematode, *Paecilomyces lilacinus*

PENDAHULUAN

Globodera rostochiensis merupakan nematoda berbahaya untuk tanaman kentang karena selain mampu menurunkan produksi, sistanya dapat bertahan hidup pada temperatur tanah -15°C dan pada tanah kering, serta dapat bertahan hidup di dalam tanah selama 30 tahun tanpa keberadaan tanaman inang (Evans *et al*, 2003). Nematoda ini mempunyai tiga stadia dalam satu siklus hidup yaitu telur, juvenil dan dewasa (betina dan jantan). Stadia juvenil II (J2) yang telah keluar dari sista merupakan stadia infeksi pada akar tanaman.

Beberapa cara seperti penggunaan metil bromida dan pergiliran tanaman telah direkomendasikan untuk menurunkan tingkat infestasi *G. rostochiensis*. Namun cara pertama berpotensi menurunkan kualitas lingkungan dan pergiliran tanaman relatif sulit dilakukan karena kesulitan mengubah kebiasaan petani.

Penggunaan jamur tanah sebagai pengendali *G. rostochiensis* telah dilakukan di luar negeri tetapi di Indonesia cara ini belum dilakukan. Sejumlah jamur tanah seperti *Cylindrocarpon destruktans*, *Acremonium strictus* dan *Fusarium oxysporium* mampu menghancurkan sista dan telur *G. rostochiensis* dan terbukti efektif mengendalikan *G. rostochiensis* (Jaffe *et al*, 1998). Di Inggris, pengendalian nematoda sista kentang dilakukan dengan memanfaatkan jamur

Paecilomyces lilacinus dan *Verticillium chlamydosporium* (DAFFA 2003).

Saat ini telah berhasil diisolasi 13 isolat jamur tanah yang diisolasi dari sista dan telur *G. rostochiensis*. Diharapkan jamur tanah ini dapat digunakan sebagai agens hayati pengendali nematoda tersebut. Untuk tujuan itu, maka dilakukan pengujian kemampuan 7 isolat jamur yaitu *F. oxysporum* TR1, *F. solani* TR2, *F. oxysporum* KT1, *F. chlamydosporum* KT2, *F. oxysporum* SM1, *Paecilomyces lilacinus* SM3, dan *F. chlamydosporum* SM4, dalam memparasit *G. rostochiensis* secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hotikultura dan Aneka Tanaman BPHTPH Dinas Pertanian Propinsi Jawa Barat. Percobaan dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan yang dicobakan adalah tujuh spesies jamur parasit *G. rostochiensis* yaitu *Fusarium oxysporum* TR1, *F. solani* TR2, *F. oxysporum* KT1, *F. chlamydosporum* KT2, *F. oxysporum* SM1, *Paecilomyces lilacinus* SM3, dan *F. chlamydosporum* SM4, dan satu perlakuan tanpa jamur sebagai kontrol. Setiap perlakuan diulang tiga kali. Data pengamatan dianalisis dengan analisis sidik ragam, dan uji lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada $\pm 0,10$ menggunakan program SigmaStat 2.01

(Analytical Software by EZI Installer Version 3.0, Jerman).

Penyediaan Sista *G. rostochiensis*. Sista didapatkan dari tanah terinfeksi *G. rostochiensis* di desa Sugih Mukti (Jawa Barat). Untuk memperoleh sista, tanah tersebut diekstraksi menggunakan metode Fenwick (Shepherd 1986). Sista dikumpulkan di gelas Beaker kemudian dibersihkan dengan larutan *sodium laurent sulphate* (SLES) 0,02% untuk membebaskan mikroorganisme dan kotoran tanah yang melekat pada sista (Clovis & Nolan 1983). Selanjutnya sista disimpan di dalam refrigerator.

Inkubasi Sista *G. rostochiensis* dengan Jamur. Masing-masing spesies jamur ditumbuhkan di dalam media *Potato Dextrose Agar* (PDA) pada petridis selama 14 hari, kemudian 24 sista ditebarkan merata di atas koloni jamur tersebut. Agar plat tersebut kemudian diinkubasikan di dalam inkubator pada suhu 20°C selama 14 hari. Setelah penginkubasian, sista-sista dibersihkan dengan akuades steril.

Pengamatan. Setelah 14 hari inkubasi, sebanyak empat sista dari masing-masing perlakuan jamur direndam dengan 2 mL larutan $ZnSO_4 \cdot 10^{-3}$ M pada petridis berdiameter 2 cm, dan diinkubasi di dalam inkubator pada suhu 20°C. Pengamatan terhadap jumlah juvenil stadium II (J2) hidup yang keluar dari sista dilakukan setiap 2-3 hari, selama 45 hari. Setiap kali setelah pengamatan, larutan $ZnSO_4 \cdot 10^{-3}$ M di dalam petridis diganti dengan larutan baru (Clake & Hennessy 1987) dan diinkubasikan kembali di dalam inkubator pada suhu 20°C.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian *F. oxysporum* TR1, *F. solani* TR2, *F. oxysporum* KT1, *F. chlamydosporum* KT2, *F. oxysporum* SM1, *P. lilacinus* SM3, dan *F. chlamydosporum* SM4 dalam memparasit *G. rostochiensis*, menunjukkan bahwa semua jamur mampu mengurangi populasi J2 hidup di dalam sista secara signifikan dibandingkan dengan tanpa diinokulasi jamur (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa semua jamur yang diuji memiliki kemampuan dalam mengendalikan J2 *G. rostochiensis*. Tabel 1 juga memperlihatkan penurunan persentase jumlah J2 hidup yang keluar dari sista. Penurunan tertinggi terjadi pada *P. lilacinus* SM3 sebesar 67,48% yang berbeda secara signifikan dengan jamur uji lainnya.

Tabel 1. Pengaruh infeksi jamur terhadap jumlah J2 hidup yang keluar dari sista setelah direndam dalam larutan $ZnSO_4 \cdot 10^{-3}$ M

Spesies Jamur	J2 hidup yang keluar dari sista	
	Jumlah	Penurunan (%)
Tanda jamur (Kontrol)	281,08 h	-
<i>F. oxysporum</i> TR1	140,83 d	49,90
<i>F. solani</i> TR2	193,83 g	31,04
<i>F. oxysporum</i> KT1	152,08 e	45,89
<i>F. chlamydosporum</i> KT2	162,33 f	42,25
<i>F. oxysporum</i> SM1	110,58 b	60,66
<i>P. lilacinus</i> SM3	91,42 a	67,48
<i>F. chlamydosporum</i> SM4	124,33 c	55,77

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak berbeda pada $\alpha = 0.10$ dengan uji DMRT

Kemampuan *Fusarium* dan *Paecilomyces* dalam memparasit nematoda dapat terjadi karena penetrasi hifa ke dalam betina muda, sista, telur, dan J2, dan karena toksin yang dikeluarkan oleh jamur meracuni J2. Menurut Singh & Sitaramaiah, (1994), beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa hifa *F. oxysporum* dapat melakukan penetrasi ke dalam sista dan telur *Heterodera* sp. Godoy *et al*, (1983), dan Khan *et al*, (2006), mengemukakan bahwa hifa *P. lilacinus* dapat menginfeksi telur, juvenil, dan betina *Meloidogyne javanica*. Selanjutnya dikemukakan juga bahwa, hifa *P. lilacinus* secara langsung dapat melakukan penetrasi ke dalam sista, telur dan betina *Heterodera avenae*. Money, (1998), dalam Wikipedia, (2006), menambahkan bahwa, *P. lilacinus* membentuk apresorium berpelekat sehingga mudah menempel pada sista nematoda, kemudian hifa melakukan penetrasi ke dalam telur dan mengkonsumsi juvenil sehingga telur menjadi kosong.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa *Fusarium* memproduksi moniliformis, fusarenon, neosolaniol yang dapat mengurangi penetasan telur *M. incognita* (Ciancio *et al*, 1988). Toksin T2, *verrucarine* A, dan *cytochalasin* B, dapat menurunkan viabilitas juvenil *M. javanica* (Ciancio 1995), 4,15-*diacetylinaleno* dan *diacetoxyscirpenol* dapat menghambat penetasan dan pergerakan *M. incognita* (Nitao *et al*, 2001 dalam Chitwood 2002). Toksin lain yang dihasilkan *Fusarium* adalah 6,8-*dihydroxizearalenone*, 8-*hydroxizearalenone*, 3-*hydroxizearalenone*, 7-*hydroxi-zearalenone*, dan 5-*formilzearalenone* yang merupakan turunan dari golongan *zaeralenone*; toksin *deoxynivalenol*, *nivalenone* dari golongan *trichotesena*; dan toksin FB₁, FB₂, FB₃, FB₄, FA₁, FA₂, FC₁, FC₂, FP₁, FP₂ dan FP₃ dari golongan *fumonicine* (Miller *et al*, 1993; Sinha

1993). Namun peranan toksin-toksin ini terhadap nematoda belum diketahui dengan jelas.

Paecilomyces diketahui menghasilkan metabolit toksin (Cayrol *et al*, 1989). Toksin yang diproduksi *Paecilomyces* sp adalah *brefeldine A* (Wang *et al*, 1999), *ergosterol peroxide* dan *acetoxyscirpenediol* (Nam *et al*, 2001), dan *dipicolinic acid* (Asaff *et al*, 2005). Jamur ini juga menghasilkan antibiotik peptida yang memiliki aktivitas antimikroba terhadap jamur dan bakteri gram positif (Isogai *et al*, 1981). Namun peranan metabolit toksin dan antibiotik peptida tersebut terhadap nematoda belum diketahui dengan jelas.

KESIMPULAN

Jamur *F. oxysporum* TR1, *F. solani* TR2, *F. oxysporum* KT1, *F. chlamyosporum* KT2, *F. oxysporum* SM1, *P. lilacinus* SM3, dan *F. chlamyosporum* SM4, mampu mengurangi populasi J2 hidup yang keluar dari sista. Penurunan tertinggi terjadi pada *P. lilacinus* SM3 sebesar 67,48%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPSBTPH) Departemen Pertanian Propinsi Jawa Barat atas izinnya untuk melaksanakan penelitian ini laboratorium Laboratorium Hortikultura dan Aneka Tanaman BPSBTPH.

DAFTAR PUSTAKA

- Asaff, A., Cerda-Garcia-Rojas, C., & M. de la Torre. 2005. Isolation of dipicolonic acid as an insecticidal toxin from *Paecilomyces fumosoroseus*. *Appl. Microbiol. Biotech* **68**: 542-547.
- Cayrol, J.C., Djian, C., & L. Pilarowski. 1989. Study of the nematicidal properties of the culture filtrate of the nematophagous fungus *Paecilomyces lilacinus*. *Revue Nematol.* **12**: 331-336.
- Chitwood, D.J. 2002. Phytochemical based strategies for nematode control. *Annu. Rev. Phytopathol* **40**: 221-249.
- Ciancio, A. 1995. Observation on the nematicidal properties of some mycotoxins. *Fundamental and Applied Nematology* **18**: 451-454.
- Ciancio, A., Logrieco, A., Lamberti, F., & A. Bottalico. 1988. Nematicidal effect of some fusarium toxin. *Nematologia Mediterranean* **16**: 137-138.
- Clarke, A.J., & J. Hennessy. 1987. Hatching agents as stimulants of movement of *Globodera rostochiensis* juveniles. *Revue Nematol* **10**: 471-476.
- Clovis, C.J., & R.A. Nolan. 1983. Fungi associated with cysts, eggs and juveniles of the golden nematodes (*Globodera rostochiensis*) in Newfoundland. *Nematologia* **29**: 245-365.
- Daryanto. 2003. Status penyebaran dan kerugian nematoda sista kuning pada tanaman kentang. Makalah disampaikan pada Lokakarya Nematoda Sista Kuning. Yogyakarta, 11-12 Desember 2003.
- DAFFA (Departemen of Agricultura, Fisheries dan Forestri Australia). 2003. Potato Cyst Nematode. [Http://www.affa.gov.au/content/schools/rl/8071.htm](http://www.affa.gov.au/content/schools/rl/8071.htm). (14 Oktober 2003).
- Evans, K, Webster, R., Barker, A., Halford, P, & M. Russell. 2003. Mapping infestation of potatoes cyst nematodes and the potential for spatially varying application of nematodes. IACR-Rothamsted. Harpenden: Herts.
- Godoy, G., Rodriguer-Kabana, R., & G. Morgan-Jones. 1983. Fungal parasites of *Meloidogyne arenaria* eggs in an Alabama soil. A mycological survey and greenhouse study. *Nematropica* **13**: 201-213.
- Isogai, A., Suzuki, A., Higashikawa, S., Kuyama, S., & S. Tamura. 1981. Isolation and biological activity of a peptidal antibiotic P-168. *Agricultural and Biological Chemistry* **45**: 1023-1024.
- Jaffee, B.A., Ferris, H., & K.M. Scow. 1998. Nematoda-trapping fungi in organic and conventional trapping systems. *Phytopathology* **88**:244-350.
- Khan, A., Williams, K.L., & H.K.M. Nevalainen. 2006. Infection of plant-parasitic nematodes by *Paecilomyces lilacinus* and *Monacrosporium lysipagum*. *BioControl* **51**: 659-678.
- Miller, J.D., Savard, M.E., Sabilia, A., Rapior, S., Hocking, A.D, & J.I. Pitt. 1993. production of fumonisins and fusarins by *Fusarium moniliforme* from South East Asia. *Mycologia* **85**: 385-391.
- Mustika, I. 2005. Strategi pengendalian Nematoda Parasit Tanaman di Indonesia. Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama Bidang Penyakit Tanaman. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Nam, K.S., Jo, Y.S., Kim, Y.H., Hyn, J.W., & H.W. Kim. 2001. Cytotoxic activities of acetoxyscirpenediol and ergosterol peroxide from *Paecilomyces tenuipes*. *Life Sci.* **69**: 229-237.
- Sinha, K.K. 1993. Mycotoxins. *Asean Food Journal* **8**: 87-93.
- Shepherd, A.M. 1986. Ekstraksi dan estimasi of cyst nematodes. Di dalam Southey J.F (ed) Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. Ministri of agriculture, fisheries and Food. London.
- Singh, R.S., & K. Sitaramaiah. 1994. Plant Pathogens the Nematodes. New York: International Science Publisher..
- Wang, X., Meyers, D., Yan, Y., Baum, T., Smant, G., Hussey, R.S., & E.L. Davis. 1999. In planta localization of a ²-1,4-endoglucanase secreted by *Heterodera glycines*. *Mol. Plant-Microbe Interac.* **12**: 64-67.
- Wikipedia. 2006. Paecilomyces. [Http://en.wikipedia.org/wiki/Paecilomyces-Wikipedia,_the_free_Encyclopedia.htm](http://en.wikipedia.org/wiki/Paecilomyces-Wikipedia,_the_free_Encyclopedia.htm). (29/5/2007)