JPT: Jurnal Proteksi Tanaman
(Journal of Plant Protection)
ISSN:2580-0604
Online ISSN: 2621-3141

Vol 2 No.2 (2018): 76 - 84
Website:http://jpt.faperta.unand.ac.id/index.php/jpt

Aktivitas Antagonistik Jamur yang Berasosiasi dengan Nematoda Bengkak Akar (*Meloidogyne* spp.) pada Rizosfer Tanaman Tomat

Antagonistic Activity of Fungi Associated with Root-knot Nematode (*Meloidogyne* spp.) on Tomato Rhizosphere

Winarto[1)*], Trizelia[1)], Yenny Liswarni[1)]

1) Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang 25163

E-mail: winartosmd61@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of experiment were to know antagonistic activity of fungi to root-knot nematode (*Meloidogyne* spp.) in rhizosphere of tomato. The experiment consisted of isolation, test of antagonistic activity and identification of fungi that carried out at Phytopathology Laboratory of Universitas Andalas. Soil samples were taken from rhizosphere of healthy tomato in Alahan Panjang, Solok, and Agam. The results indicated that there were seven antagonistic fungi to *Meloidogyne* spp., namely: *Paecilomyces* sp., *Penicillium,* sp., *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Gliocladium* sp. *Trichoderma* sp., and *Chaetomium* sp.

Key words: antagonistic, activity, fungi, *Meloidogyne* spp.

PENDAHULUAN

Salah satu parasit tanaman yang menjadi hambatan dalam peningkatan produksi tomat adalah Nematoda bengkak akar (*Meloidogyne* spp.), yang dapat menyerang lebih dari 2000 spesies tanaman. Tanaman yang diserang meliputi tanaman budidaya baik tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan maupun tanaman hias dengan tingkat serangan berbeda. Menurut Wisnuwardana dan Hadisoeganda (1984), penyakit bengkak akar yang disebabkan nematoda bengkak akar merupakan salahsatu hambatan produksi tanaman terutama sayuran di Indonesia dan penyakit ini sudah menyebar di seluruh areal pertanaman sayuran. Banyaknya tanaman inang, penyebarannya yang luas dan siklus hidupnya sebagian di tanah dan juga di dalam akar menyulitkan dalam pengendalian.

Pengendalian nematoda parasit tanaman saat ini umumnya masih dilakukan dengan menggunakan pestisida berupa insektisida yang sekaligus bisa digunakan sebagai nematisida. Pengendalian dengan kultur teknis dengan rotasi tanaman maupun penanaman tanaman antagonis kurang mendapatkan hasil yang signifikan. Penggunaan bahan kimia secara terus menerus dalam pengendalian nematoda dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, resurjensi karena matinya musuh alami dan resistensi nematoda terhadap bahan kimia. Untuk menghindari dampak tersebut maka konsep pengendalian hama terpadu (PHT) merupakan alternatif yang tepat, karena PHT bertujuan membatasi penggunaan pestisida seminimal mungkin tetapi sasar-an kualitas dan kuantitas produksi pertanian masih dapat dicapai. Pengurangan penggunaan pestisida sekali-gus akan mengurangi

residu pestisida sehingga produk yang dihasilkan bisa lebih kompetitif di pasar. Dalam PHT, pemberdayaan musuh alami dan potensi biologi lainnya merupakan komponen utama, karena musuh alami mempunyai peranan yang penting dalam penekanan populasi hama dan menjaga keseimbangan ekosistem. Oleh karena itu musuh alami yang sudah ada pada ekosistem setempat perlu dijaga kelestariannya dan upaya meningkatkan peranannya dalam pengendalian nematoda perlu dilakukan.

Meloidogyne spp. mempunyai banyak musuh alami, di antara musuh-musuh alami yang potensial yang dapat digunakan untuk pengendalian nematoda bengkak akar adalah jamur antagonis, yang dapat mengendalikan nematoda dengan cara sebagai penghasil senyawa kimia yang dapat membunuh nematoda, sebagai predator atau perangkap dan sebagai parasit larva maupun telur. Pemanfaatan jamur antagonis untuk pengendalian nematoda parasit khususnya nematoda bengkak akar merupakan pilihan teknologi yang tepat untuk dikembangkan. Hal ini disebabkan karena jamur antagonis merupakan organisme yang sudah tersedia secara alami di alam dan mempunyai habitat yang sama dengan nematoda parasit tanaman, tidak berbahaya terhadap lingkungan, mudah diperbanyak pada media buatan dengan biaya yang murah, mudah diaplikasikan ,akan berkembang secara alami dan mampu bertahan karena apabila tidak ada inang nematoda maka akan bersifat saprofit dalam tanah.

Pengetahuan mengenai isolat-isolat lokal jamur antagonis yang berpotensi tinggi terutama yang terdapat secara alami dan berasal dari ekosistem yang sama dengan nematoda yang akan dikendalikan sangat penting karena akan lebih menjamin keberhasilan pengendalian biologi. Mengetahui keberadaan alami jamur antagonis pada agroekosistem dimana nematoda berada merupakan langkah awal yang perlu dilakukan dalam pemanfaatan jamur antagonis sebagai agen pengendali nematoda bengkak akar. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui aktivitas antagonistik dan karakter jamur pada tanah dan akar tomat terhadap nematoda bengkak akar (*Meloidogyne* spp.).

BAHAN DAN METODE

Pengambilan Sampel tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan pada pertanaman tomat di sentra produksi tomat di Sumatera Barat yaitu Alahan Panjang, Kabupaten Solok dan Padang Laweh, Kabupaten Agam, dimana pada daerah tersebut banyak ditemukan gejala penyakit bengkak akar (*Meloidogyne* spp.). Pada setiap daerah diambil 2 hamparan pertanaman tomat untuk diambil tanahnya. Pengambilan tanah dilakukan secara diagonal pada masing-masing hamparan, pada tiap titik diambil kira-kira 500 gram tanah.

Isolasi jamur dari tanah

Isolasi jamur dilakukan dengan mengambil 10 gram contoh tanah kemudian dimasukkan ke dalam 90 ml akuades steril dalam tabung Erlenmeyer kemudian dikocok dengan alat pengocok (Shaker) selama 30 menit. Suspensi tanah yang diperoleh diencerkan sampai 10-3 dan 10-4. Satu milliliter suspensi dari masing-masing pengenceran dimasukkan ke dalam cawan Petri steril, kemudian dituangi lebih kurang 10 mililiter media Agar Kentang Dektrose (AKD) ditambah khloramfenikol (AKD-khloramfenikol). Biakan ini diinkubasikan pada suhu kamar selama 3-5 hari.

Isolasi jamur dari telur nematoda

Telur nematoda diperoleh dari akar tanaman tomat yang menunjukkan gejala bengkak akar, yang diambil dari lokasi yang sama dengan pengambilan sampel tanah. Telur diperoleh dengan cara memotong akar yang bengkak yang sudah terlihat ada

masa telur yang berwarna kuning kecoklatan, kemudian dikocok dalam larutan 1% sodium hypochlorite dalam gelas ukur. Selanjutnya disaring dalam saringan 500 mesh dan dicuci dengan air mengalir sehingga telur bersih dari sodium hypochlorite. Untuk mengisolasi jamur yang menginfeksi telur digunakan metode dari Olivares-Bernabeu dan Lopes-liorca (2002) yaitu dengan menginokulasikan 100 telur nematoda ke dalam media Peptone-dextroseagar yang sudah ditambah dengan 1000 µg/ml Triton-X 100, 50 µg/ml penicillin, 50 µg/ml streptomycin sulphate dan 50µg/ml rose bengal kemudian diinkubasi selama 3 hari pada suhu 25oC. Pengamatan dilakukan terhadap jamur yang tumbuh pada telur kemudian di-identifikasi.

Uji aktivitas antagonistik

Pengujian jamur sebagai parasit telur

Metode yang digunakan adalah menurut Olivares-Bernabeu dan Lopes-Liorca (2002) yaitu dengan menebarkan telur nematoda sebanyak 50 butir pada 1% agar air dalam lempengan kaca. Masing-masing telur diinokulasi dengan 10 µl suspensi konidia masing-masing jamur dengan konsentrasi 106 konidia/ml. Masing-masing jamur dibuat 3 lempengan kemudian diinkubasi pada suhu 25^{o}C dalam tempat yang gelap. Jamur bersifat sebagai parasit telur apabila kelihatan mengkoloni telur nematoda

Pengujian jamur sebagai perangkap dan parasit larva nematoda

Metode yang digunakan adalah dari Gomes et al. (2001) yaitu dengan menumbuhkan isolat masing-masing jamur pada media PDA dan diinkubasi pada suhu 27oC dalam tempat gelap selama 7 hari. Biakan jamur diambil kira-kira diameter 7 mm kemudian dipindahkan ke cawan petri yang berisi media 2% media agar air yang ditambah dengan 1 % gentamycin (1 tetes/100 ml media). Inkubasi dilakukan pada suhu 27^{o}C pada tempat yang gelap selama 5 hari. Pada hari ke 6, satu ml suspensi yang berisi 500 larva nematoda ditambahkan pada cawan yang berisi media tersebut kemudian disimpan pada tempat gelap pada suhu 27^{o}C. Pengamatan dilakukan tiap hari dengan mengunakan mikroskop, apabila sebagai jamur perangkap maka larva nematoda terperangkap hifa jamur dalam bentuk lingkaran atau jaring, sedangkan apabila sebagai jamur parasit larva maka akan terlihat adanya konidia atau hifa jamur yang menempel pada tubuh larva nematoda tanpa adanya bentuk lingkaran atau jaring-jaring.

Uji penghasil metabolit sebagai nematisida

Filtrat diperoleh dengan cara membiakkan masing-masing jamur pada media *nutrient broth* pH 6 yang mengandung 2% glukosa, 0.01 % pepton, 2 % ekstrak ragi, dan 1000 ml air (Adnan, 1991). Untuk pembiakan masing-masing jamur diperlukan 25 ml media dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer kemudian disterilkan. Setelah dingin kemudian biakan masing-masing jamur diinokulasikan pada media ini secara aseptik dan diinkubasikan selama 15 hari pada suhu ruangan. Untuk memisahkan filtrat jamur dengan miselium digunakan sentrifuse dengan kecepatan 10.000 rpm kemudian disaring dengan kertas saring. Filtrat yang diperoleh diuji aktifitas nematisidalnya. Pengujian dilakukan secara *invitro* dengan memberikan 2 ml filtrat masing-masing jamur sebagai perlakuan pada 100 ml suspensi yang berisi 100 larva tahap II *Meloidogyne* spp. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah larva yang mati tiap 4 jam selama 2 hari dan dibandingkan dengan kontrol yang tanpa diberi filtrat jamur.

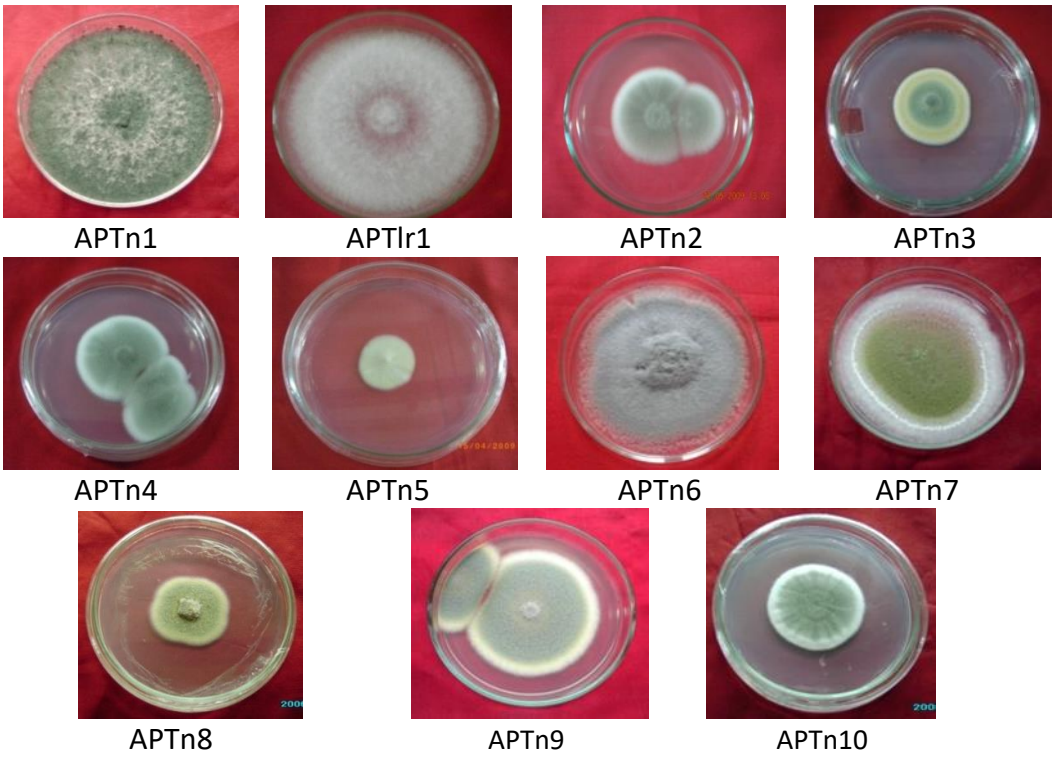
Identifikasi jamur yang ditemukan

Identifikasi jamur antagonis dilakukan secara makroskopis dan

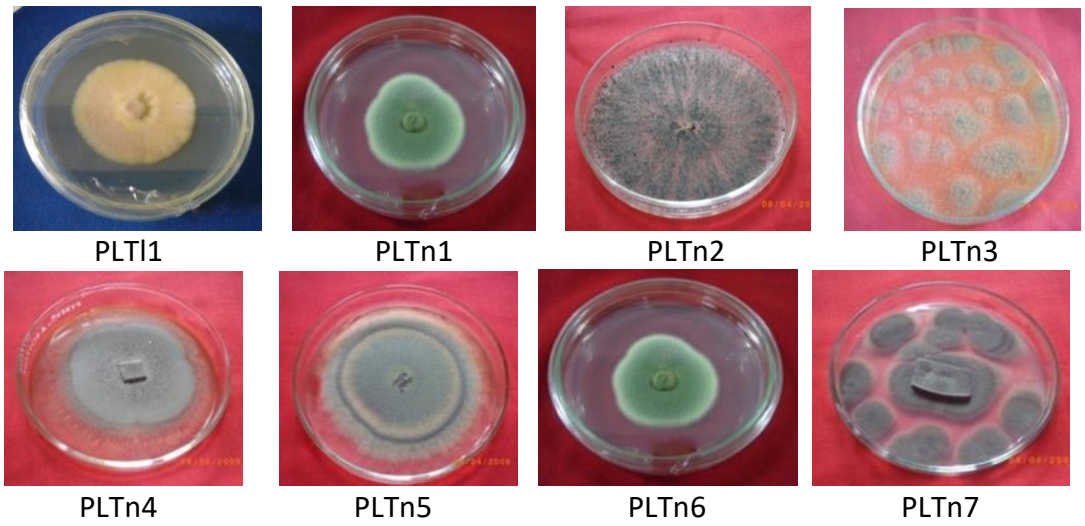
mikroskopis dari semua isolat dari beberapa daerah pengambilan sampel. Pengamatan makroskopis meliputi warna koloni, bentuk permukaan koloni dan kepadatan koloni. Pengamatan mikroskopis meliputi bentuk hifa, konidia, letak konidia dan struktur khusus dari hifa. Identifikasi didasarkan pada kunci identifikasi dari Barnet dan Hunter (1972) dan Watanabe (2002).

HASIL

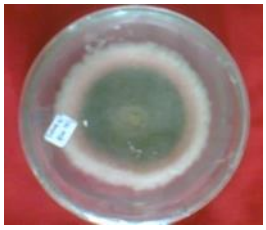
Hasil isolasi jamur dari tanah perakaran tanaman sayuran dan telur nematoda didapatkan 11 isolat jamur dari Alahan Panjang , Kab. Solok dan 10 isolat jamur dari Padang Laweh, Kab. Agam. Beberapa isolat dari kedua daerah menunjukkan bentuk dan warna koloni yang sama.



Gambar 1. Isolat Alahan Panjang Kabupaten Solok. APTn **(**dari tanah), APTl (dari telur)



PLTn8


PLTn9

PLTn10

Gambar 2. Isolat Padang laweh Kabupaten Agam. PLTn (isolat Padang Laweh dari tanah, PLTl (isolat PadangLaweh dari telur)

Uji Aktivitas Antagonistik

Hasil pengujian aktivitas antagonistik masing-masing isolat jamur terhadap telur, larva dan dewasa nematoda *Meloidogyne* spp. disajikan pada tabel 1. Hasil pengamatan mekanisme antagonistik jamur terhadap telur, larva, dewasa *Meloidogyne* spp. serta kerusakan telur akibat senyawa yang dikeluarkan oleh jamur dapat dilihat pada Gambar 1-4.

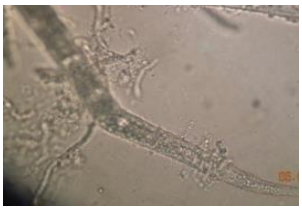
Tabel 1. Aktivitas antagonistik masing-masing isolat jamur terhadap *Meloidogyne* spp.

Nama Isolat	Asal Isolat	Mekanisme Antagonistik				
		Parasit Telur	Parasit larva	Parasit Dewasa	Perangkap larva	Penghasil Nematisida
APTn1	Alahan Panjang	-	-	-	-	+
APTn2	Alahan Panjang	-	-	-	-	+
APTn3	Alahan Panjang	-	-	-	-	-
APTn4	Alahan Panjang	-	-	-	-	-
APTn5	Alahan Panjang	-	-	-	-	-
APTn6	Alahan Panjang	-	-	-	-	+
APTn7	Alahan Panjang	-	-	-	-	+
APTn8	Alahan Panjang	-	-	-	-	-
APTn9	Alahan Panjang	-	-	-	-	-
APTn10	Alahan Panjang	-	-	-	-	-
APTn11	Alahan Panjang	-	-	-	-	-
APTlr1	Alahan Panjang	+	+	+	-	+
PLTlr1	Padang Laweh	+	+	+	-	-
PLTn1	Padang Laweh	-	-	-	-	+
PLTn2	Padang Laweh	-	-	-	-	+
PLTn3	Padang Laweh	-	-	-	-	+
PLTn4	Padang Laweh	-	-	-	-	-
PLTn5	Padang Laweh	-	-	-	-	-
PLTn6	Padang Laweh	-	-	-	-	+
PLTn7	Padang Laweh	-	-	-	-	-
PLTn8	Padang Laweh	-	-	-	-	-
PLTn9	Padang Laweh	-	-	-	-	-
PLTn10	Padang Laweh	-	-	-	-	-

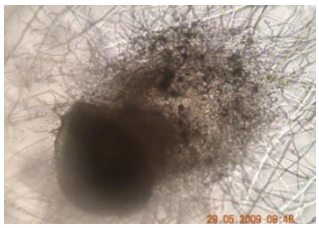
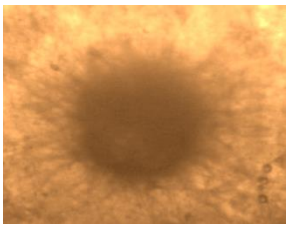
Keterangan: - (tidak ada mekanisme), + (ada mekanisme)

Hasil pengamatan uji aktivitas antagonistik masing-masing isolat jamur dapat dilihat pada Gambar 1-5.

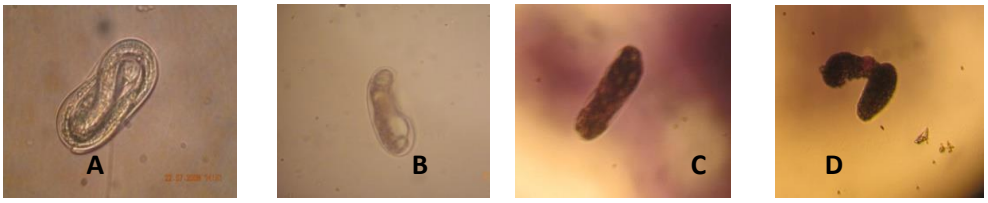
Gambar 1. Aktivitas isolat PLTlr1 (A) dan APTlr1 (B) memarasit telur *Meloidogyne* spp.



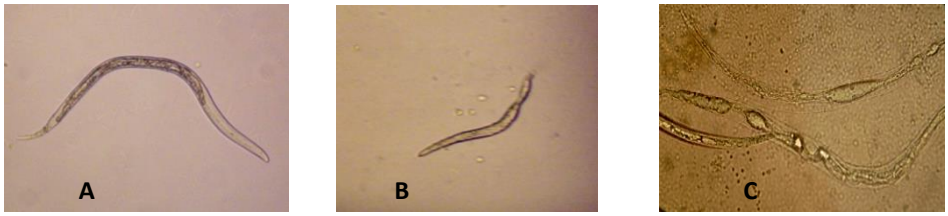
Gambar 2. Aktivitas isolat PLTlr1 (A) dan APTl1 (B) memarasit larva *Meloidogyne* spp.

Gambar 3. Aktivitas isolat APTl1 (A) dan PLTlr1 (B) memarasit *Meloidogyne* spp. dewasa



Gambar 4. Pengaruh filtrat jamur terhadap telur *Meloidogyne* spp. A. Telur yang berisi larva normal, B.C.D Telur yang rusak



Gambar 5. Pengaruh filtrat jamur terhadap larva *Meloidogyne* spp. Larva normal, B.C.larva yang rusak

PEMBAHASAN

Jamur yang ditemukan yang bersifat antagonis terhadap *Meloidogyne* spp. adalah *Paecilomyces* sp., *Penicillium,* sp., *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Gliocladium* sp. *Trichoderma* sp., dan *Chaetomium* sp. Sesuai dengan hasil survei Mustika dan ahmad (2004) bahwa pada tanah dan kotoran ternak ditemukan banyak jamur yang bersifat antagonis terhadap nematoda antara lain *Fusarium* sp., *Gliocladium* sp., *Paecilomyces* sp., *Trichoderma* sp., *Arthrobotrys* sp., *Verticillium* sp., *Monacrosporium* sp. *Dactylaria* sp. dan *Dactylella* sp.

Jamur yang ditemukan menunjukkan beberapa aktivitas antagonisme. Jamur yang bersifat sebagai parasit telur dan larva *Meloidogyne* spp. yaitu *Paecilomyces* sp. dan *Fusarium* sp. Selain sebagai parasit telur dan larva jamur *Fusarium* sp. juga sebagai parasit dewasa dan juga sebagai penghasil senyawa yang beraktivitas nematisida (Tabel 1). Sesuai dengan penelitian yang terdahulu antara lain Al-kader (2008) menyatakan bahwa jamur *Paecilomyces* sp. sebagai agen pengendali beberapa nematoda parasit tanaman yang berperan sebagai parasit telur dan juga sebagai parasit larva. Hifa jamur akan tumbuh pada permukaan sampai masuk ke dalam telur sehingga telur rusak dan tidak akan menetas. Infeksi pada larva menyebabkan dinding tubuh rusak dan cairan tubuh berkurang sehingga larva akan mati. Adnan (1991) juga menemukan bahwa jamur *Paecilomyces* sp. dan *Fusarium* sp. dapat membentuk koloni pada tubuh nematoda *Meloidogyne* spp. Al-kader (2008) juga menyatakan bahwa jamur *Fusarium* sp. sangat aktif menggunakan hifa untuk menginfeksi tubuh nematoda sehingga larva maupun dewasa mati dengan isi tubuh habis. Olivares-Bernabeu and lopez-Liorca (2002) menyatakan bahwa jamur *Fusarium oxysporum* dan *Paecilomyces lilacinus* dapat diisolasi dari telur *Meloidogyne* spp. dan setelah diuji secara *in vitro* ternyata dapat menginfeksi telur *Meloidogyne* spp. Mankau (1980) menemukan *Fusarium oxysporum* yang diisolasi dari telur H. *schachtii* dan tanah gula bit di California dan setelah diuji ternyata kedua jamur ini dapat menyerang telur *Meloidogyne* spp.

Jatala *et.al.* (1979) mengisolasi jamur *Paecilomyces lilacinus* dari tanah perakaran kentang yang terserang oleh nematoda *Meloidogyne* spp. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *Paecilo-myces lilacinus* merupakan parasit telur, larva maupun dewasa dari *Meloidogyne* spp. Setelah diaplikasikan di lapangan pada tanah yang telah terinfeksi oleh nematoda ternyata dapat menurunkan populasi nematoda parasit tumbuhan dalam tanah. Olivares-Bernabeu and lopez-Liorca (2002), menyatakan bahwa bahwa patogenisitas *Paecilomyces lilacinus* pada telur *Meloidogyne javanica* dapat mencapai 70-80%

Hasil pengujian menunjukkan bahwa jamur *Fusarium* sp. juga menghasil-kan senyawa yang bersifat nematisida, hal ini terlihat pada perlakuan filtrat terhadap telur dan larva *Meloidogyne* sp.. Telur menghitam, mengkerut, dan beberapa telur menunjukkan isi telur keluar (Gambar 7). Halman dan Sikora (1996) menyatakan bahwa filtrat *Fusarium* sp. dapat merusak telur, menghambat penetasan dan mematikan larva infektif *Meloidogyne* spp. Hal ini disebabkan jamur *Fusarium* sp. Menghasilkan senyawa berupa enzim atau toksin yang mempunyai aktivitas sebagai nematisida. Menurut Sayre (1971 *cit* Wuryan, 2009), Jamur *Fusarium, Verticillium, Aspergillus, Penicillium* dan *Paecilomyces*, mudah ditemukan di dalam tanah dengan kandungan bahan organik yang cukup tinggi dan efektif dalam mengendalikan nematoda. Mekanisme pengendalian diduga akibat pengaruh toksin yang dihasilkan jamur yang berpengaruh negatif terhadap kehidupan nematoda parasit.

Senyawa lain yang dihasilkan oleh jamur yang dapat mematikan nematoda antara lain antibiotik. Beberapa jamur penghasil antibiotik antara lain *Penicillium* (penisilin, griseofulvin), *Chepalosporium* (sefalosporin), serta beberapa jamur lain seperti *Aspergillus* (fumigasin), *Chaetomium* (chetomin), *Fusarium* (javanisin), *Trichoderma* (gliotoxin) dan lain-lain (Suwandi, 2008). Halman dan Sikora (1996) menyatakan jamur *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Trichoderma* spp. Menghasilkan senyawa yang dapat mematikan

larva infektif nematoda *Meloidogyne* spp.. Filtrat *Trichoderma* spp. mengandung senyawa trypsin yang mempunyai kemampuan membunuh larva *Meloidogyne* spp. pada hari pertama sebanyak 54.4% dan pada hari kedua sebesar 89.9%. Filtrat *Fusarium* spp. dapat membunuh larva pada pengamatan hari pertama sebesar 83%, sedangkan pada hari kedua sebesar 93.4%.

Jamur *Penicillium* sp. yang didapat ternyata mengasilkan senyawa yang bersifat nematisida. Menurut Halman dan Sikora (1996), metabolit yang dikeluarkan oleh beberapa spesies *Penicillium* antara lain berupa antibiotik Penisilin dapat membunuh larva infektif *Meloidogyne* spp. Filtrat *Penicillium chrysogenum* dapat mematikan larva infektif sampai 80.9%.

Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa Filtrat jamur *Gliocladium* dapat merusak telur dan mematikan larva *Meloidogyne* spp. Papavizas (1985) *cit* Suhandi (1998) mengemukakan bahwa *Gliocladium* sp. memproduksi senyawa toksik gliotoksin, gliovirin dan viridin, serta memproduksi enzim seperti eksoglukanase, endoglukanase, selobiose, dan khitinase yang merugikan bagi perkembangan patogen. Oleh karena telur nematoda dilapisi oleh membran khitin, maka diduga zat yang berperan dalam menekan populasi nematoda bengkak akar adalah enzim khitinase. Enzim ini dapat mendegradasi khitin pada kulit telur nematoda sehingga dapat mempercepat proses penetasan telur menjadi larva. Larva yang keluar dari telur sebelum waktunya tidak dapat beradaptasi dengan lingkungan sehingga kemungkinan banyak larva yang mati.

KESIMPULAN

Jamur antagonis terhadap nematoda *Meloidogyne* spp. yang ditemukan adalah *Fusarium* sp., *Paecilomyces* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Gliocladium* sp., *Trichoderma* sp. dan *Chaetomium* sp. Jamur yang bersifat parasit telur, larva dan dewasa *Meloidogyne* sp. adalah *Paecilomyces* sp. dan *Fusarium* sp. sedangkan jamur pengahasil senyawa beraktivitas nematisida adalah *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Gliocladium* sp., *Trichoderma* sp., dan *Chaetomium* sp.

DAFTAR PUSTAKA

Adnan AM. 1991. Prospek beberapa isolat fungi penghuni tanah sebagai agen antagonis terhadap *Meloidogyne* spp. pada tomat (*Lycopersicon esculentum*. Mill). Fakultas Pasca Sarjana, Institute Pertanian Bogor.

Al-kader dan M Al-Abed. 2008. *In vitro* studies on nematode interactions with their antagonistik fungi in the rhizosphere of various plant. Faculty of Forest and Environmental Sciences, Albert-Ludwigs-Universitat. Freiburg im Breisgau. Germany.

Barnet HL dan BB Hunter. 1972. Illustrated genera of imperfect fungi. Third edition. Burges Publishing Company. Minneapolis.Gomes APS, RS Vasconcellos, ML Ramos, MP guimaraes, AP Yatsuda dan MCR Vieira-Bressan. 2001. In vitro interaction of Brazilian Strains of the nematode-trapping Fungi *Arthrobotrys* spp. on *Panagrellus* sp. and *Cooperia punctata*. *Mem inst Oswaldo.* Rio de Janeiro 96(6): 861-86.

Mankau R. 1980. Biocontrol: Fungi as nematode control agents. Symposium paper presented at the annual meeting of the Society of Nematologist. Salt Lake City, Utah.

Mustika I dan RZ Ahmad. 2004. Peluang pemanfaatan jamur nematofagus untuk mengendalikan nematoda parasit pada tanaman dan ternak. Jurnal Litbang Pertanian 23(4): 115-122.

Olivares-Bernabeu CM dan LV lopez-Liorca. 2002. Fungal egg-parasites of plant-parasitic nematodes from Spanish soils. Rev Iberoam micol 19: 104-110.