PENGARUH FILTRAT BIAKAN BEBERAPA ISOLAT CENDAWAN PENGHUNI TANAH TERHADAP *MELOIDOGYNE* SPP. PADA TANAMAN TOMAT

A MUIN ADNAN

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2004

PENGARUH FILTRAT BIAKAN BEBERAPA ISOLAT CENDAWAN PENGHUNI TANAH TERHADAP *MELOIDOGYNE* SPP. PADA TANAMAN TOMAT

A. MUIN ADNAN

Jurusan Hama dan Penyakit, Fakultas Pertanian
Institut Pertanian Bogor

RINGKASAN

Pengaruh Filtrat Biakan Beberapa Isolat Cendawan Penghuni Tanah Terhadap Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp.) Pada Tanaman Tomat

Pengaruh filtrat biakan 16 isolat cendawan penghuni tanah dalam media nutriet broth *terhadap nematoda puru akar* Meloidogyne arenaria *(Neal) Chitwood dan* M. javanica *(Treub) Chitwood telah dilakukan secara* in vitro *dan* in vivo.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa jenis isolat cendawan yang dipelajari dalam penelitian ini, yaitu Cephalosporium *sp. (no. 01),* Hyaloflorae *sp. (no. 02),* Fusarium *sp. (no. 04), isolat no. 05, 06, 07 (belum teridentifikasi) dan* Aspergillus niger *(no. 14) dalam media nutrient broth menghasilkan filtrat biakan yang memiliki aktivitas nematisida yang secara* in vitro *dan* in vivo *berpengaruh menekan tingkat serangan* Meloidogyne *spp. umumnya juga dapat menekan penurunan bobot segar tanaman tomat.*

Kata kunci : efek nematisida, filtrat biakan, cendawan tanah, *Meloidogyne* spp.

PENDAHULUAN

Meloidogyne spp. merupakan nematoda parasit tumbuhan paling penting dan paling luas sebarannya (Jensen 1972). Kisaran inang nematoda ini sangat luas, yaitu sekitar 2000 spesies tumbuhan (Agrios 1988; Brown dan Colbran 1980), bahkan menurut Jensen (1972) sekitar 2500 macam inang yang meliputi hampir seluruh tanaman budidaya. Spesies nematoda yang umum menyerang tanaman adalah *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood, *M. incognita* (Kofoid & White) Chitwood, dan *M. arenaria* (Neal) Chitwood. Ketiga spesies nematoda ini banyak menyerang berbagai spesies tanaman Cucurbitaceae, kentang dan tomat (Singh 1978). Walaupun rata-rata kehilangan hasil tanaman di dunia akibat serangan nematoda hanya sekitar 5%, kerugian yang dialaimi para petani kecil di negara sedang berkembang umumnya lebib besar (Taylor dan Sasser 1978 *dalam* Sasser dan Carter 1985). misalnya, di Meksiko kerugian akibat *M. incognita* pada tomat, kentang, kopi, dan jagung dilaporkan dapat mencapai 30-100% tergantung jenis tanaman dan kepadatan populasi awal dari nematoda tersebut (Sosa-Mos 1985).

Sampai saat ini pengendalian nematoda parasit tumbuhan yang umum dilakukan adalah dengan menggunakan bahan kimia. Penggunaan bahan kimia dapat menimbulkan dampak negatif, seperti meningkatnya populasi nematoda dalam beberapa bulan setelah digunakan nematisida (Jatala 1986). Selain itu, nematisida yang digunakan saat ini umumnya sangat beracun bagi manusia dan hewan serta dapat menimbulkan pencemaran lingkungan (Molina dan Davide 1986).

Dalam upaya menanggulangi berbagai masalah di atas, dalam beberapa dasawarsa terakhir kegiatan penelitian dan pengendalian nematoda ditekankan pada penggunaan organisme yang sesuai sebagai agens biokontrol (Jatala 1986).

Berbagai golongan organisme seperti virus, bakteri, riketsia, cendawan dan protozoa diketahui dapat berperan sebagai agens antagonis terhadap nematoda. Di antara organisme tersebut, yang paling banyak diteliti adalah golongan cendawan antagonis (Kerry 1987), karena cendawan mudah diperoleh, dibiakkan dan dipelajari.

Mekanisme antagonistik cendawan terhadap nematoda terutama berupa gangguan mekanik dan penguraian enzimatik pada beberapa struktur nematoda seperti cangkang telur dan kutikula larva (Rodriquez-Kabana dan Morgan-Jones 1986). Selain itu, terdapat juga adanya pengaruh metabolit cendawan yang beracun terhadap nematoda (Molina dan Davide, 1986).

Berdasarkan informasi di atas dilakukan suatu penelitian untuk mengevaluasi kemungkinan beberapa isolat cendawan penghuni tanah dapat berperan sebagal agens antagonis terhadap *Meloidogyne* spp. pada tanaman tomat. Untuk menduga mekanisme antagonisme, dilakukan evaluasi terhadap kemungkinan adanya aktivitas nematisida dari filtrat biakan isolat cendawan uji.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di laboratorium dan rumah kaca Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakuitas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus Baranangsiang.

Bahan Percobann

Cendawan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 12 isolat yang dilsolasi dari rizosfer tomat di Kebun Percobsan IPB Tajur Bogor. Isolat-isolat tersebut adalah *Cephalosporium* sp. (no. 01), *Hyaloflorae* sp. (no. 02), *Venidilhium* sp. (no. 03), *Fusarium* sp. (no. 04), isolat no. 05, 06, 07 (belum teridentifikasi), *Penicillium* sp. (no. 0B, *Trichoderma* sp. (no. 09), *Aspergillus niger* (no. 14) dan *Aspergillus* sp. (no. 15 dan no. 16). Selain itu digunakan juga isolat *Paecilomyces* sp. (no. 13), koieksi Dr Ir Teguh Santoso (Laboratorium Pengendalian Hayati, Jurusan HPT - IPB), dua isolat *Gliocladium* (no. 10 dan 11) koleksi Dr

Ir Meity S. Sinaga (Laboratoriun Cendawan Patogen Tumbuhan, Jurusan HPI' - IPB), dan isolat *Scytalidium* sp. (no. 12) dari Pusat Penelitian Perkebunan Marihat.

Meloidogyne spp. yang digunakan dalam penelitian ini terdiri *dari M. arenaria* dan *M. javanica* berasal dari biakan pada tanaman tomat varietas Intan.

Fenyiapan Bahan Percobaan

Penyiapan inokuluin nemaatoda. Paket telur *Meloidogyne* dikumpulkan dari pera-karan tomat biakan berumur 3 bulan. Selanjutnya telur-telur tersebut diinkubasikan pada corong Baermann yang dimodifikasi selama 2 hari dalam ruang pengkabut. Larva instar kedua (selanjutnya disebut L-2) yang telah keluar dari telur digunakan sebagal inokulum untuk menginfestasi tanah dalam penelitian ini. Untuk menghilangkan bakteri dalam suspensi L-2 ini, suspensi L-2 diberi 200 ppm streptoinisin-sulfat.

Penyiapan filtrat biakan cendawan. Tiap isolat cendawan dibiakkan secara terpisah pada *nutrient broth* pH 6 yang mengandung 2% glukosa, 0.01% pepton, 2% ekstrak ragi, dan 1000 ml air. Labu erlenmeyer diisi dengan 25.0 ml media ini, kemudian disterilkan dalam autoklav selama 15 menit. Media ini dibiarkan sampai dingin kemudian secara aseptik diinokulasi dengan isolat cendawan uji. Cendawan dibiarkan tumbuh dalam media selama 15 hari pada suhu kamar (25-30"C) dan sekali-sekali tiap labu digoyang-goyang. Biakan ini kemudian disaring dengan kertas saring Whatman No. 2 untuk memisahkan miselium dan spora cendawan dari filtrat biakan. Untuk mempercepat penyaringan digunakan pompa hisap. Filtrat yang diperoleh diuji aktivitas nematisidanya.

Uji Aktivitas Nematisida Filtrat Biakan Cendawan

Pengujian ini bertujuan untuk membuktikan adanya aktivitas nematisida filtrat biakan cendawan terhadap *Meloidogyne* spp. Pengujian dilakukan secara *in vitro* dalam tabung erlenmeyer dan *in vivo* dalam pot-pot berisi 200 ml tanah yang diautoklav.

Uji *in vitro* dilakukan dengan memberikan 2 ml filtrat biakan cendawan untuk tiap 100 ml suspensi L-2. Pengamatan dilakukan terhadap mortalitas L-2 pada 12, 24, 36 dan 48 jam setelah suspensi nematoda diberi filtrat. Mortalitas L-2 ditetapkan sebagai L-2 yang mati.

Pengujian aktivitas nematisida filtrat biakan cendawan *in vivo* dilakukan dengan penyiraman 20 ml filtrat biakan yang telah diencerkan lima kali pada tanah dalam pot, kemudian tanah segera diinfestasi dengan suspensi nematoda yang mengandung 1000 L-2

Meloidogyne. Dua minggu setelah perlakuan, setiap pot ditanami satu bibit tomat berumur 4 minggu. Sebelum tanam, perakaran bibit tomat dibersihkan pada air mengalir kemudian direndam dalam larutan 1.0% natrium hipokhlorit (NaOCl) selama 3 menit untuk mendis-infestasi akar dari organisme kontaminan. Semua tanaman disimpan di rumah kaca selama 3 minggu.

Perlakuan terdiri dari 16 macam fitrat biakan cendawan, satu kontrol, dan satu pembanding yaitu media *nutrient broth* yang ditambah 25 mg kloramfenikol tiap liter media (NB + klam). Percobaan disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga ulangan.

Penilaian aktivitas nematisida filtrat biakan cendawan didasarkan pada jumlah puru yang terbentuk tiap gram akar pada saat tanaman berumur tiga minggu setelah tanam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Filtrat Biakan Cendawan

Pengujian *in vitro.* Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mortalitas L-2 *Meloidogyne* mulai terjadi sejak 12 jam setelah perlakuan filtrat biakan cendawan. Mortalitas L-2 sangat bervariasi menurut jenis filtrat dan lamanya perendaman. Makin lama perendaman makin tinggi mortalitas L-2 (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh Filtrat Biakan Berbagai Cendawan Tanah terhadap Mortalitas L-2 *Meloidogyne* spp. [1)]

Perlakuan [2)]	Lama perendaman (jam)			
	12	24	36	48
Kontrol	0.000 A	0.000 A	2.630 A	3.230 A
09	10.180 BC	13.090 BC	17.940 B	22.920 B
10	4.065 AB	18.300 DBC	19.410 B	21.710 B
13	0.000 A	13.480 BC	22.990 CBD	23.980 CB
01	0.000 A	22.490 DEC	21.070 B	26.500 CB
15	11.290 DBC	21.080 DEC	21.540 CB	28.410 CB
11	11.470 DBC	18.960 BC	22.230 CBD	29.720 CB
03	18.560 DC	20.780 DEC	24.720 CBDE	29.590 CB
16	19.260 DC	21.900 E	22.230 CBD	30.500 CB
06	0.000 A	5.860 AB	19.450 B	32.400 CB
07	6.460 AB	32.470 E	32.440 DEF	34.780 CB
08	7.548 AB	23.480 DEC	31.890 CDEF	35.190 CB
05	11.540 DBC	15.680 BC	24.610 CBDE	37.010 CB
04	20.050 D	28.550 DE	27.040 CBDE	37.150 CB
02	10.780 BC	30.560 DE	32.890 EF	38.820 C
14	11.630 DBC	32.140 E	42.170 F	55.490 D
12	18.620 DC	23.360 DEC	38.910 F	59.530 D
NB + khlam.	90.000 E	90.000 F	90.000 G	90.000 E

1) Mortalitas dihitung berdasarkan persentase L-2 yang mati pada 12, 24, 36 dan 48 jam perendaman

2) 01, 02, ... 16 adalah nomor isolat; NB + khlam. = nutrient broth + khloramfenikol

3) Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata (uji Tukey, α = 0.05)

Mortalitas tertinggi (90%) terjadi pada perlakuan NB+khloramfenikol. Hasil pengujian selanjutnya menunjukkan bahwa yang menyebabkan tingginya mortalitas ini adalah khloramfenikol. Filtrat biakan tiap cendawan satu sama lainnya berbeda pengaruhnya. Walaupun tidak setinggi NB+khloramfenikol, filtrat beberapa isolat cendawan yang diuji seperti isolat nomor 02, 14 dan 12 memiliki aktivitas nematisida yang cukup tinggi, yaitu menyebabkan mortalitas berturut-turut 38.82 %, 55.49 % dan 59.53% dengan lama perendaman 48 jam.

Pengujian *in vivo*. Hasil pengujian *in vivo* menunjukkan bahwa hanya filtrat biakan beberapa jenis isolat saja yang berpengaruh pada tingkat serangan *Meloidogyne* spp. pada tomat (Tabel 2). Filtrat biakan tujuh isolat (01,02,04,05, 06, 07 dan 14) dapat menurunkan tingkat serangan *Meloidogyne* secara nyata.

Tabel 2. Pengaruh filtrat biakan berbagai isolat cendawan terhadap tingkat serangan *Meloidogyne* spp. pada tanama tomat (uji aktivitas nematisida)

Perlakuan [1]	Tingkat serangan [2] (log jumlah puru/g akar)
01	1.785 abc
02	1.729 ab
03	1.943 abcdef
04	1.715 a
05	1.S2O abc
06	1.891 abcde
07	1.899 abcde
08	2 2.057 cdef
09	1.994 bcdef
10	2.166 ef
11	2.137 def
12	2.057 cdef
13	2.107 def
14	1.771 ab
15	1.947 abcdef
16	1.968 abcdef
NB + klam	1.866 abcd
Kontrol	2.190 f

[1] 01, 02, .., 16 = nomor isolat cendawan NB + klam = media *nutrient broth* yang diberi kloramfenikol

[2] Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata (uji Tukey, $\alpha = 0.05$)

Umumnya filtrat biakan isolat yang mampu menurunkan tingkat serangan *Meloidogyne* juga dapat menekan penurunan bobot segar tanaman tomat (Tabel 3), menunjukkan bahwa aktivitas nematisida filtrat biakan beberapa isolat mampu menekan tingkat serangan *Meloidogyne* sampai pada taraf tanaman tomat mampu menekan susut biomasanya. Demikian pula halnya dengan NB-kloramfenikol. Pengaruh kloramfenikol sesuai dengan hasil uji *in vitro* yang menunjukkan bahwa mortalitas L-2 *Meloidogyne* yang direndam dalam larutan 2% kloramfenikol selama 12 jam mencapai 90% (Tabel 1).

Tabel 3. Pengaruh pemberian filtrat biakan cendawan terhadap bobot segar tanaman tomat pada tanah yang diinfestasi *Meloidogyne* spp.

Perlakuan[1]	Bobot segar tanaman[2] (gram)
01	8.233 abcd
02	9.267 cde
03	11.800 e
04	1O.630 de
05	8.667 bcde
06	7.700 abcd
07	7.100 abcd
OS	6.367abc
09	6.633 abc
10	6.600 abc
11	6.067 abc
12	7.733 abcd
13	5.300 ab
14	5.300 ab
15	7.067 abc
16	6.400 abc
NE + klam	10.570 de
Kontrol	5.100 a

[1] 01, 02, .., 16 = nomor isolat cendawan; NB + kiarn = media *nutrient broth* yang diberi kloramnfenikol

[2] Angka yang dilkuti huruf yang sama tidak berbeda nyata (uji Tukey, $\alpha = 0.05$).

KESIMPULAN DAN SARAN

Beberapa jenis isolat cendawan yang dipelajari dalam penelitian ini, yaitu *Cephalosporium* sp. (no. 01), *Hyaloflorae* sp. (no. 02), *Fusarium* sp. (no. 04), isolat no. 05, 06, 07 (belum teridentifikasi) dan *Aspergillus niger* (no. 14) dalam media *nutrient broth* menghasilkan filtrat biakan yang memiliki aktivitas nematisida yang berpengaruh menekan tingkat serangan *Meloidogyne* pada tanaman tomat, umumnya juga dapat menekan penurunan bobot segar tanaman tomat.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang (1) faraksiaktif dalam filtrat biakan cendawan yang bersifat nematisida, dan (2) jenis media yang paling ideal bagi tiap jenis isolat cendawan, sehingga isolat-isolat tersebut mampu memproduksi suatu senyawa nematisida dalam jumlah yang berlimpah.

PUSTAKA ACUAN

Agrios GN. 1988. Plant Pathology. Acadeinic Press, New York.

Brown JF. and . Colbran RC. 1980: Example. of disease, caused by nernutodes, w 57-70. *in I.* P. Bown (ed.), A Course Manual in Plant Protection. AAUCS, Melbourne.

Jatala P. 1985. Biological control of nematodes, pp. 303-306. *In* 3. N. SAnn and C. C. Carter (eds), An Advanced Treatise on *Meloidogyne,* Vol. 1: Biology and Control. North Casolina State Univeruity Graphics, Raleigh.

Jatala P. 1986. Biological control of plant-pazusitic nematode,. *Ann.* Rev. Phytopathol. 24: 453-489.

Jensen HJ. 1972. Nematode pests of vegetable and related crops, pp. 377-406. *in* Webster JM (ed.), Econoinic Nematology. Acadeinic Press, London.

Kerry BR. 1987. Biological control, pp. 233-257. *In* Brown RH and Kerry BH (eds.), Principles and Practice of Nematode Control in Crops. Acadeinic Press, Sidney.

Molina GC. and Davide RG. 1986. Evaluation of inicrobial extracts for nematicidal activity against plant pasitic nematodes, *Meloidogyne incognita* and *Radopholus siinilis.* Phil. Agr. 69: 173-186.

Rodriguez-Kabana R and Morgan-Jones G. 1986. Effectiveness of *Paccilomyces lilacinus* against root-knot nemalode. J. Nematol. 18 : 640 (Abstr.).

Sasser JN and Carter CC. 1985. Overview of the international *Meloidogyne* project 1975-1984, pp. 3-24. *in* Sasser JN and Carter CC (eds.), An Advanced Treatise on *Meloidogyne.* Vol. 1: Biology and Control. North Carolina State University Graphics, Raleigh.

Singh RS. 1978. Introduction to Principles of Plant Pathology, 4th ed. Oxford and IBH, New Delhi.

Sosa-Mos C. 1985. Report on the status of *Melddogyne* research in Mexico, Central America and the Carribean Countries (Region I). pp. 327-346. *In* Sasser JN and Carter CC (eds.), An Advance Treatise on *Meloidogyne,* Vol. I: Biology and Control. North Carolina State University Graphics, Raleigh.

Upadhyay RS and Rai B. 1988. Biocontrol agenst of plant pathogens: their use and practical constraints, pp. 15-36. *In* Mukerji KG and Garg KL (eds.), Biocontrol of Plant Diseases, Vol. 1. CRC Press, Boca Raton, Florida.