

USAHA PEMANFAATAN TANAMAN ANTAGONIS UNTUK MENGENDALIKAN  
*MELOIDOGYNE INCOGNITA* DAN *MELOIDOGYNE GRAMINICOLA*

*THE USE OF ANTAGONIST PLANTS FOR CONTROLLING  
MELOIDOGYNE INCOGNITA AND MELOIDOGYNE GRAMINICOLA*

B. Triman dan Mulyadi

Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

**ABSTRACT**

The objective of the research was to find the antagonist plants for controlling the important plant parasitic nematodes i.e. *Meloidogyne incognita* on tomato and *Meloidogyne graminicola* on rice. The pots were arranged in Completely Randomized Design. Seven species of antagonist plants were used: *Eclipta prostrata*, *Indigofera hirsuta*, *Digitaria sanguinalis* (crab grass), *Eichhornia crassipes* (water hyacinth), *Asparagus officinalis*, *Tagetes spp.*, and *Crotalaria spp.* Two experiments were done i.e. the antagonist plants were planted before the main crop and the antagonist plants were used as an organic manure.

The research results showed: 1) antagonist plants i.e.: *Tagetes spp.*, *I. hirsuta.*, *Crotalaria spp.*, and *A. officinalis* inhibited the growth and development of *M. incognita* on tomato; 2) application of *Crotalaria spp.*, *E. prostrata.*, *I. hirsuta.* and *E. crassipes* as organic manure reduced the population development of *M. incognita* on tomato; 3) antagonist plants i.e.: *E. crassipes*, *D. sanguinalis*, *Tagetes spp.*, *Crotalaria spp.* and *A. officinalis* inhibited the growth and development of *M. graminicola* on rice; and 4) the use of *Crotalaria spp.*, *Tagetes spp.*, *D. sanguinalis*, *E. crassipes*, *A. officinalis* and *E. prostrata* as organic manure reduced the population development of *M. graminicola* on rice.

Key words: control, antagonist plant, plant parasitic nematodes

**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis-jenis tanaman antagonis yang dapat digunakan untuk mengendalikan nematoda parasitik tanaman penting yaitu *Meloidogyne incognita* pada tomat dan *Meloidogyne graminicola* pada padi. Percobaan dilakukan di rumah kaca Kebun Pendidikan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (KP4) UGM dan Laboratorium Nematologi Fakultas Pertanian UGM pada bulan September 1998 sampai dengan Februari 1999. Rancangan percobaan yang digunakan acak lengkap. Tujuh jenis tanaman antagonis yang diuji adalah: *Eclipta prostrata* (orang aring), *Indigofera hirsuta* (tomtoman), *Digitaria sanguinalis* (juket jemprak), *Eichhornia crassipes* (eceng gondok), *Asparagus officinalis* (asparagus), *Tagetes spp.*(kenikir), dan *Crotalaria spp.* (orok-orok). Dua macam percobaan dilakukan yaitu tanaman antagonis ditanam sebelum tanaman utama dan tanaman antagonis digunakan sebagai kompos.

Hasil penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut: 1) tanaman *Tagetes spp.*, *I. hirsuta*, *Crotalaria spp.* serta *A. officinalis* menghambat pertumbuhan dan perkembangan *M. incognita* pada tomat; 2) kompos *Crotalaria spp.*, *E. prostrata*, *I. hirsuta* dan *E. crassipes* menghambat perkembangan populasi *M. incognita* pada tomat; 3) tanaman *E. crassipes*, *D. sanguinalis*, *Tagetes spp.*, *Crotalaria spp.*, dan *A. officinalis* menghambat pertumbuhan dan perkembangan *M. graminicola* pada padi; serta 4) kompos *Crotalaria spp.*, *Tagetes spp.*, *D. sanguinalis*, *E. crassipes*, *A. officinalis* dan *E. prostrata* menghambat perkembangan populasi *M. graminicola* pada padi.

Kata kunci: pengendalian, tanaman antagonis, nematoda parasitik tanaman

## PENGANTAR

Nematoda parasitik tanaman merupakan salah satu hama penting pada tanaman pertanian dan perkebunan. Kerusakan yang ditimbulkan dapat mencapai 25%, bahkan kadang-kadang dapat lebih besar. Dua jenis nematoda parasitik penting di daerah tropika termasuk Indonesia yaitu *Meloidogyne incognita* dan *Meloidogyne graminicola* (Luc *et al.*, 1990; Mulyadi, 1997).

Dalam usaha mengatasi masalah hama dan penyakit tanaman, pemerintah Indonesia telah menerapkan konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Salah satu komponen utama PHT yang perlu ditingkatkan adalah pengendalian secara kultur teknis (Untung, 1990).

Penggunaan tanaman antagonis untuk mengendalikan nematoda merupakan cara pengendalian secara kultur teknis yang masih perlu dikembangkan. Hasil penelitian di luar negeri telah didapatkan 57 jenis tanaman yang bersifat antagonis terhadap nematoda, antara lain *Tagetes* spp., *Crotalaria* spp., *Asparagus officinalis*, *Digitaria sanguinalis*, dan *Indigofera hirsuta* (Bridge, 1996). Mekanisme pengendalian nematoda oleh tanaman antagonis yaitu: 1) tanaman antagonis menghasilkan eksudat akar yang bersifat toksik terhadap nematoda, misal *Tagetes* spp. menghasilkan senyawa tertienil atau bitienil (Brown & Kerry, 1987); 2) tanaman antagonis menghambat pertumbuhan dan perkembangan nematoda, larva nematoda yang mampu masuk ke dalam jaringan akar *Crotalaria* spp. tidak dapat tumbuh menjadi dewasa yang mungkin dihambat oleh adanya senyawa tertentu di dalam akar (Brown & Kerry, 1987); dan 3) dalam proses dekomposisi tanaman antagonis mungkin menghasilkan senyawa kimia yang bersifat racun terhadap nematoda, misal kompos eceng gondok yang dapat digunakan untuk

mengendalikan *M. graminicola* (Bridge *et al.*, 1990).

Penambahan bahan organik (kompos) ke dalam tanah dapat untuk mengendalikan nematoda disebabkan karena: 1) pada proses dekomposisi bahan organik suhu relatif tinggi dan mungkin menghasilkan senyawa racun yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan nematoda; 2) berfungsi untuk meningkatkan humus tanah yang berarti tekstur tanah menjadi lebih baik dan mempunyai daya menahan air yang baik. Hal tersebut akan menyebabkan kondisi tanah sangat baik untuk pertumbuhan dan perkembangan akar dan meningkatkan toleransi tanaman terhadap serangan nematoda; dan 3) tanah yang banyak mengandung bahan organik sesuai untuk pertumbuhan musuh alami nematoda antara lain nematoda predator serta jamur dan bakteri (Dropkin, 1988; Erwin, 1997; Bridge, 1996; Brown & Kerry, 1987; Winarno *et al.*, 1985). Tujuan penelitian ini ialah untuk mendapatkan jenis-jenis tanaman yang bersifat antagonis khususnya terhadap *M. incognita* dan *M. graminicola*.

## BAHAN DAN METODE

**Tanaman uji.** Tanaman yang diuji ialah *Eclipta prostrata* (orang aring), *Indigofera hirsuta* (tomtoman), *Digitaria sanguinalis* (jukut jemprak), *Eichhornia crassipes* (eceng gondok), *Asparagus officinalis* (asparagus), *Tagetes* spp. (kenikir), dan *Crotalaria* spp. (orok-orok). Tanaman utama yang digunakan adalah jenis tanaman yang rentan terhadap *Meloidogyne incognita* yaitu tomat lokal Kaliurang 206, dan terhadap *Meloidogyne graminicola* yaitu padi IR 64.

Percobaan dilakukan di rumah kaca Kebun Pendidikan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (KP4) UGM dan

Laboratorium Nematologi Fakultas Pertanian UGM pada bulan September 1998 sampai dengan Februari 1999.

Dua macam percobaan yang dilakukan yaitu pengaruh tanaman antagonis dan kompos tanaman antagonis terhadap *M. incognita* pada tomat dan *M. graminicola* pada padi. Masing-masing percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima kali ulangan.

**Pengaruh tanaman antagonis.** Pengujian penggunaan tanaman antagonis dilakukan dengan menanam bibit tanaman antagonis pada pot sebelum tanaman utama (tomat atau padi). Inokulasi nematoda puru akar (2000 ekor/pot) dilakukan pada saat setelah tanam tanaman antagonis, tiga puluh hari setelah inokulasi nematoda tanaman antagonis dicabut dan kemudian ditanami tanaman utama.

**Pengaruh kompos tanaman antagonis.** Pengujian penggunaan kompos tanaman antagonis dilakukan dengan menanam tanaman utama (tomat atau padi) pada tanah yang telah dicampur kompos. Inokulasi nematoda puru akar (2000 ekor/pot) dilakukan pada saat setelah tanam tanaman utama.

Pengamatan dilakukan terhadap: 1) populasi nematoda dalam akar tanaman antagonis; 2) pertumbuhan dan perkembangan nematoda yang ada dalam jaringan akar tanaman antagonis dengan cara mengecat akar dengan asam fuhsin-laktofenol; serta 3) tingkat kerusakan akar tomat dengan skoring (nilai 0–10) menggunakan metode Zeck (Zeck, 1971), sedang pada padi didasarkan pada jumlah puru akar.

Ekstraksi-isolasi nematoda dalam tanah dengan metode Baermann dan dalam akar dengan metode pengabutan. Analisis statistik dengan rancangan acak lengkap, uji beda nyata antar perlakuan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada aras 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Pengaruh tanaman antagonis terhadap *M. incognita* pada tomat.** Pertumbuhan dan perkembangan *M. incognita* di dalam jaringan akar tanaman antagonis yang ditanam sebelum tanaman utama (tomat) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Populasi tiap stadium pertumbuhan *M. incognita* dalam 1 g akar tanaman antagonis pada 30 hari setelah inokulasi

Kode Perlakuan	Telur	L2	L3	L4	Dewasa	
					Betina	Jantan
<i>E. prostrata</i>	1.534,4	0,8	33,8	21,8	63,4	0
<i>I. hirsuta</i>	0	0	0,6	1,6	0,4	0,4
<i>D. sanguinalis</i>	4.951,0	123,6	42,6	10,8	95,2	0
<i>E. crassipes</i>	474,2	4,8	3,0	3,0	10,2	0
<i>A. officinalis</i>	71,4	0	0	0	2,0	0
<i>Tagetes</i> spp.	0	0	0	0,2	0,4	0
<i>Crotalaria</i> spp.	15,8	0	1,8	0,2	0,6	0
Kontrol	2.667,0	81,0	25,0	38,0	87,0	0

Keterangan: Kontrol (ditanami tomat tanpa tanaman antagonis)

L2 = Larva stadium II

L3 = Larva stadium III

L4 = Larva stadium IV

Pada tanaman *D. sanguinalis* dan *E. prostrata* nematoda mampu penetrasi ke dalam akar, tumbuh dan berkembang baik serta menghasilkan keturunan baru (telur, L2, L3, dan L4) yang tinggi. Sedangkan pada *Tagetes* spp., *I. hirsuta*, *Crotalaria* spp., dan *A. officinalis* pertumbuhan dan perkembangan nematoda terhambat, populasi tiap stadium nematoda sangat rendah bahkan ada yang tidak berkembang. Hal ini diduga karena empat jenis tanaman tersebut bersifat antagonis dan menghasilkan senyawa toksik sehingga menyebabkan nematoda mati sebelum atau sesudah masuk ke dalam akar. Hal tersebut dibuktikan antara lain jumlah nematoda betina dewasa sangat sedikit. Menurut Brown & Kerry (1987), eksudat akar *Tagetes* spp. mengandung senyawa tertienil dan bitienil yang bersifat racun terhadap nematoda. Sedangkan tanaman *Crotalaria* spp. diduga menghasilkan eksudat akar yang bersifat toksik terhadap nematoda, larva stadium dua yang mampu penetrasi ke dalam akar *Crotalaria* spp. tidak mampu tumbuh menjadi dewasa serta mati dalam akar karena substrat jaringan akar diduga juga bersifat racun terhadap nematoda (Anonim, 1970). Penelitian yang dilakukan Mulyadi & Bambang (1979),

menunjukkan bahwa tanaman *C. juncea*, *C. usaramuensis* dan *C. anagyroides* tahan terhadap nematoda puru akar. Pertumbuhan dan perkembangan nematoda relatif baik pada tanaman *D. sanguinalis*, dan *E. prostrata* menyebabkan jumlah puru pada akar yang terbentuk juga relatif banyak (Tabel 2).

Setelah tanaman antagonis dibongkar kemudian tanah medium tanaman antagonis tersebut ditanami kembali dengan tomat. Hasil pengamatan tingkat kerusakan akar tomat akibat serangan nematoda yang ditanam setelah tanaman antagonis lebih rendah daripada kontrol (ditanami tomat berturut-turut tanpa didahului tanaman antagonis). Tingkat kerusakan akar terendah pada perlakuan tanaman antagonis *I. hirsuta*, *Tagetes* spp. dan *Crotalaria* spp. (Tabel 3). Hasil penelitian Tanda & Atwal (1988) menunjukkan bahwa penetrasi *M. incognita* pada akar tanaman utama (okra) dihambat karena diduga dihalangi oleh eksudat akar tanaman antagonis *Sesamum orientale* yang ditanam di antara tanaman utama. Hal ini diduga terjadi pada tomat yang ditanam setelah tanaman *Tagetes* spp. dan *Crotalaria* spp. tersebut.

Tabel 2. Jumlah massa telur, nematoda *M. incognita*, dan puru dalam 1 g akar tanaman antagonis pada 30 hari setelah inokulasi

Kode Perlakuan	Jumlah Massa telur	Populasi Nematoda	Jumlah Puru akar
<i>E. prostrata</i>	31,2 a	1.654,2 a	59,0 a
<i>I. hirsuta</i>	0 b	3,0 b	0 b
<i>D. sanguinalis</i>	87,8 a	5.233,2 a	63,8 a
<i>E. crassipes</i>	10,4 b	495,6 b	9,8 b
<i>A. officinalis</i>	1,8 b	73,4 b	2,0 b
<i>Tagetes</i> spp.	0 b	0,6 b	1,0 b
<i>Crotalaria</i> spp.	0,4 b	18,0 b	2,6 b
Kontrol	56,0 a	2.898,0 a	51,0 a

Keterangan: Huruf yang sama di belakang angka pada masing-masing kolom menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada aras 5%.

Pada Tabel 3 juga ditunjukkan bahwa kerusakan akar tomat umur 30 hari setelah tanam yang diperlakukan dengan kompos tanaman antagonis juga lebih rendah dibanding kontrol (tomat yang ditanam tanpa kompos). Hal ini diduga karena pada proses dekomposisi kompos, dihasilkan senyawa racun yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan nematoda sehingga populasi nematoda parasitik yang mampu penetrasi ke dalam akar tomat sedikit (Bridge, 1996; Brown & Kerry, 1987).

**Pengaruh tanaman antagonis terhadap *M. graminicola* pada padi.** Pertumbuhan dan perkembangan *M. graminicola* di

dalam jaringan akar tanaman antagonis yang ditanam sebelum tanaman utama (padi) dapat dilihat pada Tabel 4. Jumlah nematoda yang penetrasi ke dalam akar tanaman antagonis dan tumbuh menjadi dewasa betina lebih rendah daripada di dalam akar padi (sebagai kontrol). Populasi nematoda terendah pada *E. crassipes*, *D. sanguinalis*, dan *Tagetes* spp. (Tabel 5). Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa jumlah puru akar pada tanaman antagonis lebih sedikit dan berbeda nyata dibandingkan pada kontrol (berturut-turut ditanami padi tanpa didahului tanaman antagonis). Jumlah puru pada akar terendah pada *E. crassipes*, *D. sanguinalis*, dan *Tagetes* spp.

Tabel 3. Tingkat kerusakan (skor) akar tomat umur 30 hari setelah tanam

Kode perlakuan	Perlakuan	
	Tanaman antagonis	Kompos tanaman antagonis
<i>E. prostrata</i>	2,6	2,4
<i>I. hirsuta</i>	0,6	2,2
<i>D. sanguinalis</i>	2,2	2,6
<i>E. crassipes</i>	1,6	2,6
<i>A. officinalis</i>	2,4	2,4
<i>Tagetes</i> spp.	0	2,8
<i>Crotalaria</i> spp.	0	2,0
Kontrol	4,4	4,8

Tabel 4. Pertumbuhan dan perkembangan populasi nematoda *M. graminicola* dalam 1 g akar tanaman antagonis pada 30 hari setelah inokulasi

Kode perlakuan	Telur	L2	L3	L4	Dewasa	
					Betina	Jantan
<i>E. prostrata</i>	144,8	37,2	2,4	4,8	22,8	0
<i>I. hirsuta</i>	879,4	3,2	0	15,2	38,4	0
<i>D. sanguinalis</i>	3,7	3,0	0,3	0	1,2	0
<i>E. crassipes</i>	0	0,6	0	0	2,4	0
<i>A. officinalis</i>	91,2	0	0	0	13,6	0
<i>Tagetes</i> spp.	2,2	0,4	0	0	3,6	0
<i>Crotalaria</i> spp.	44,8	0	12,0	8,4	53,4	0
Kontrol	556,4	268,4	100,0	249,2	183,6	0

Keterangan: Kontrol (ditanami padi tanpa tanaman antagonis)

L2 = Larva stadium II

L3 = Larva stadium III

L4 = Larva stadium IV

Tabel 5. Populasi *M. graminicola* dan jumlah puru akar dalam 1 g akar tanaman antagonis pada 30 hari setelah inokulasi

Kode perlakuan	Populasi nematoda	Jumlah puru akar
<i>E. prostrata</i>	212,0 bc	17,6 bc
<i>I. hirsuta</i>	936,2 b	27,6 b
<i>D. sanguinalis</i>	8,4 c	0,6 c
<i>E. crassipes</i>	3,0 c	1,8 bc
<i>A. officinalis</i>	104,8 bc	13,6 bc
<i>Tagetes</i> spp.	6,2 c	3,4 bc
<i>Crotalaria</i> spp.	119,4 bc	30,6 b
Kontrol	1.357,6 a	62,4 a

Keterangan: Dalam kolom yang sama, huruf yang sama di belakang angka menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada aras 5%.

Tabel 6. Jumlah puru akar dalam 1 g akar padi umur 30 hari setelah tanam

Kode perlakuan	Perlakuan	
	Tanaman antagonis	Kompos tan. antagonis
<i>E. prostrata</i>	0,8 cd	10,2 bc
<i>I. hirsuta</i>	0,6 cd	9,0 bc
<i>D. sanguinalis</i>	0,4 d	8,0 bc
<i>E. crassipes</i>	9,0 b	14,0 b
<i>A. officinalis</i>	9,2 b	5,6 bc
<i>Tagetes</i> spp.	3,0 c	2,2 c
<i>Crotalaria</i> spp.	1,6 cd	17,6 b
Kontrol	34,8 a	36,6 a

Keterangan: Dalam kolom yang sama, huruf yang sama di belakang angka menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada aras 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa pada padi yang ditanam setelah tanaman antagonis (menggunakan tanah medium tanaman yang sama), jumlah puru akar lebih sedikit dan berbeda nyata dibanding kontrol (yang ditanam padi berturut-turut). Jenis tanaman antagonis *D. sanguinalis*, *I.*

*hirsuta*, *E. prostrata*, *Crotalaria* spp. dan *Tagetes* spp. serta kompos *Tagetes* spp., *A. officinalis*, *D. sanguinalis*, *I. hirsuta*, dan *E. prostrata* lebih mampu menekan kerusakan akar akibat serangan *M. graminicola* dibandingkan tanaman antagonis lain. Jumlah puru akar padi yang diperlakukan dengan kompos dari tanaman antagonis juga lebih rendah dan berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol.

## KESIMPULAN DAN SARAN

**Kesimpulan.** Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: 1) tanaman *Tagetes* spp., *Indigofera hirsuta*, *Crotalaria* spp. dan *Asparagus officinalis* menghambat pertumbuhan dan perkembangan *Meloidogyne incognita*; 2) kompos tanaman *Crotalaria* spp., *Eclipta. prostrata*, *I. hirsuta* dan *Eichhornia crassipes* menghambat perkembangan *M. incognita*; 3) tanaman *E. crassipes*, *Digitaria sanguinalis*, *Tagetes* spp., *Crotalaria* spp. dan *A. officinalis* menghambat pertumbuhan dan perkembangan *Meloidogyne graminicola*; dan 4) kompos tanaman *Crotalaria* spp., *Tagetes* spp., *D. sanguinalis*, *E. crassipes*, *A. officinalis*, dan *E. prostrata* menghambat perkembangan *M. graminicola*.

**Saran.** Perlu diteliti kandungan senyawa di dalam akar tanaman antagonis serta hasil dekomposisi tanaman antagonis yang bersifat toksik terhadap nematoda.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian UGM yang telah menyediakan dana untuk melakukan penelitian ini melalui M.A.K. 5250 Anggaran Rutin UGM tahun 1998/1999.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1970. *Control of Plant-Parasitic Nematode*. National Academy of Science. Washington, D.C. 172 p.
- Bridge, J., M. Luc, & R.A. Plowright. 1990. Nematode Parasites of Rice, p. 69–108. In Luc *et al.* (eds.), *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture*. C.A.B. Int. Inst. Parasitology.
- Bridge, J. 1996. Nematode Management in Sustainable and Subsistence Agriculture. *Ann. Rev. Phytopathol.* 30: 201–225.
- Brown, R.H. & B.R. Kerry. 1987. *Principles and Practice of Nematode Control in Crops*. Acad. Press, London. 447 p.
- Dropkin, V.H. 1988. *Introduction to Plant Nematology. Second Edition*. John Wiley and Sons, New York. 305 p.
- Erwin. 1997. *Cara Pembuatan Kompos PTP Nusantara II (Persero)*. Balai Penelitian Tembakau Deli, Medan. 16 p.
- Luc, M., R.A. Sikora & J. Bridge. 1990. *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture*. C.A.B. Int. Inst. of Parasitology. 625 p.
- Mulyadi & Bambang R.T.P. 1979. *Kemungkinan Penggunaan Tanaman Pupuk Hijau dalam Usaha Pemberantasan Nematoda Puru Akar (Meloidogyne spp.)*. Laporan penelitian Lembaga Penelitian UGM Yogyakarta. 27 p.
- Mulyadi. 1997. Pengaruh Populasi Nematoda Puru Akar *Meloidogyne graminicola* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 3 (1): 17–22.
- Tanda, A.S. & A.S. Atwal. 1988. Effect of Sesame Intercropping against the Root-Knot Nematode (*Meloidogyne incognita*) in Okra. *Nematologica* 34: 484–492.
- Untung, K. 1990. *Konsep Pengendalian Hama Terpadu*. Andi Offset. Yogyakarta. 150 p.
- Winarno, F.G., A.F.S. Boediman, F. Silitonga & B. Soewardi. 1985. *Limbah Hasil Pertanian*. Kantor Menteri Muda Urusan Peningkatan Produksi Pangan, p. 11–30.
- Zeck, M.W. 1971. A Rating Scheme for Field Evaluation of Root-Knot Nematode Infestation. *Pflanzenschutz-Nachrichten. Bayer AG* 24: 141–144.