

PENGARUH POPULASI NEMATODA PURU AKAR
(*MELOIDOGYNE GRAMINICOLA*) TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN HASIL PADI

(EFFECT OF POPULATION OF ROOT-KNOT NEMATODE
(*MELOIDOGYNE GRAMINICOLA*) ON GROWTH AND YIELD OF RICE)

Mulyadi

Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the effect of initial population levels of *Meloidogyne graminicola* on growth and yield of rice especially cultivated IR 64. Initial population levels of *M. graminicola* used were: 0; 0.25; 0.5; 1.0; 2.0; 4.0; 8.0; and 16.0 larvae/ml of soil.

The research results were: 1) *M. graminicola* did not influence rice seedling emergence; 2) seedling death was found at 20 days after sowing, 70% of seedling died 30 days after sowing at the population level of 16.0 larvae/ml of soil; 3) the yield of rice decreased up to 38.45% in pot inoculated with *M. graminicola* at 16.0 larvae/ml of soil; and 4) the relationship between yield and initial population of *M. graminicola* is described by the equation $Y = m + (1-m)z^{P-T}$ where $m = 0.66$, $z = 0.96$, and $T = 1.0$.

INTISARI

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh populasi awal nematoda puru akar (*Meloidogyne graminicola*) terhadap pertumbuhan dan hasil padi kultivar IR 64. Tingkat populasi awal *M. graminicola* yang digunakan yaitu 0; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0; dan 16,0 ekor larva/ml tanah.

Hasil penelitian adalah sebagai berikut 1) *M. graminicola* tidak mempengaruhi perkecambahan bibit padi, 2) kematian bibit mulai tampak pada umur 20 hari setelah penyebaran, pada umur 30 hari setelah penyebaran kematian bibit tertinggi pada perlakuan *M. graminicola* 16,0 ekor/ml tanah yaitu sebesar 70%, 3) penurunan hasil padi terbesar pada perlakuan *M. graminicola* 16,0 ekor/ml tanah yaitu 38,45%, dan 4) hubungan antara hasil padi dengan populasi awal *M. graminicola* dinyatakan dalam model matematis $Y = m + (1-m)z^{P-T}$ didapatkan nilai $m = 0,66$; $z = 0,96$; dan $T = 1,0$.

PENGANTAR

Nematoda puru akar padi (*Meloidogyne graminicola* Golden et Birchfield) merupakan salah satu hama penting pada tanaman padi di berbagai negara antara lain Filipina, Mianmar, Bangladesh, Laos, Vietnam, India dan Cina (Bridge et al., 1990). Nematoda tersebut juga menyerang padi di Indonesia khususnya di DI Yogyakarta. Rata-rata populasi *M. graminicola* di DI Yogyakarta cukup tinggi yaitu 3.548 ekor/g akar padi, bahkan di daerah tertentu populasinya lebih tinggi dari 5.000 ekor/g akar

padi (Erlan et al., 1992; Mulyadi, 1994). Hasil penelitian Mulyadi dan Trimaran (1995) di Yogyakarta menunjukkan bahwa *M. graminicola* dapat menyerang sepuluh kultivar padi yang dicoba. *M. graminicola* juga dapat menyerang 15 jenis gulma yang tumbuh di Sleman.

Menurut Plowright dan Bridge (1990), populasi awal *M. graminicola* sebanyak 80 ekor/ml tanah dapat menyebabkan kematian bibit padi IR 36 pada umur 10 hari setelah penyebaran dan 80% bibit mati pada umur 32 hari setelah penyebaran. Deskripsi kuantitatif

hubungan antara populasi awal nematoda dengan pertumbuhan dan hasil tanaman dinyatakan dalam model matematis menurut Freis *et al.* (1981):

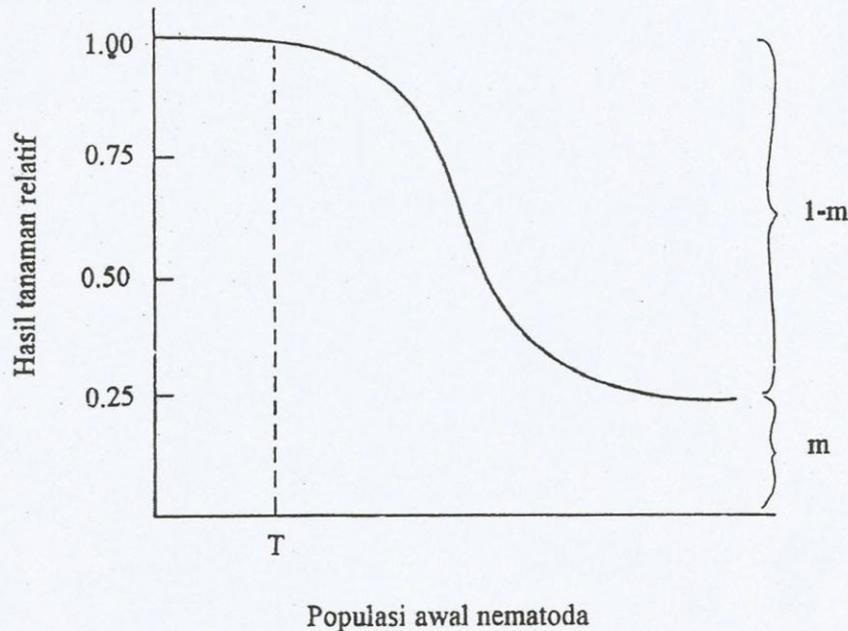
$$Y = m + (1-m)z^{P-T}$$

- Y = pertumbuhan atau hasil tanaman,
 Y=1 pada kepadatan populasi (P) = 0 atau lebih kecil dari T.
 m = pertumbuhan atau hasil tanaman minimum pada saat populasi nematoda tinggi, dan hasil tersebut tidak dapat berkurang lagi meskipun ada penambahan populasi nematoda.
 T = batas toleransi populasi nematoda, di bawah populasi tersebut nematoda tidak dapat menyebabkan terjadinya kehilangan hasil.

z = proporsi tanaman yang tidak rusak dengan adanya serangan nematoda, nilai z adalah kurang dari satu.

Hubungan antara populasi nematoda dengan hasil tanaman dapat pula dinyatakan dalam kurve seperti pada Gambar 1.

Di Indonesia penelitian tentang pengaruh populasi awal *M. graminicola* terhadap pertumbuhan dan hasil padi belum pernah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh populasi awal *M. graminicola* terhadap pertumbuhan bibit dan tanaman serta hasil padi kultivar IR 64.



Gambar 1. Kurve hubungan antara populasi awal nematoda dengan hasil tanaman menurut Seinhorst (1965), T = batas toleransi, m = hasil minimum.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan dalam "rumah plastik" di Kebun Percobaan Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian UGM.

1. Uji populasi awal *M. graminicola* pada bibit padi kultivar IR 64.

Sepuluh benih padi ditanam dalam tiap polibag yang diisi tanah steril sebanyak 2 liter. Delapan tingkat populasi awal larva *M. graminicola* digunakan dalam penelitian ini yaitu : 0; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0 dan 16,0 ekor larva/ml tanah. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah benih berkecambah; kematian bibit; tinggi, jumlah daun serta jumlah anakan bibit padi umur 10 ; 20 dan 30 hari setelah penyebaran; dan berat tajuk bibit serta jumlah puru pada akar bibit umur 30 hari setelah penyebaran. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dengan ulangan 4 kali.

2. Uji populasi awal *M. graminicola* pada tanaman padi kultivar IR 64.

Dua bibit padi ditanam dalam tiap polibag dengan medium tanah steril sebanyak 2 liter. Delapan tingkat populasi awal larva *M. graminicola* digunakan dalam penelitian ini yaitu : 0; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0; dan 16,0 ekor/ml tanah. Pengamatan dilakukan terhadap tinggi dan jumlah anakan tanaman padi pada umur 30 dan 60 hari setelah tanam, serta jumlah puru pada akar dan hasil padi. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dengan ulangan 5 kali.

Deskripsi kuantitatif hubungan antara populasi awal nematoda dengan pertumbuhan dan hasil tanaman padi dinyatakan dalam model matematis menurut Ferris *et al.* (1981):

$$Y = m + (1-m)z^{P \cdot T}$$

Untuk mendapatkan nilai m , z , dan T digunakan metode menurut Ferris *et al.* (1981).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji populasi *M. graminicola* pada bibit padi.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada semua perlakuan tingkat populasi *M. graminicola* tidak mempengaruhi perkecambahan benih padi IR 64. Namun pada pengamatan umur 20 hari setelah penyebaran mulai tampak adanya bibit yang mati. Persentase kematian bibit padi pada umur 30 hari setelah semai pada populasi awal 1,0; 2,0; 4,0; 8,0; dan 16,0 larva/ml tanah berturut-turut sebesar 5%; 25%; 20%; 45%; dan 70%. Menurut hasil penelitian Plowright dan Bridge (1990), perlakuan *M. graminicola* 80 ekor/ml tanah dapat menyebabkan kematian bibit pada umur 10 hari setelah penyebaran dan kematian bibit mencapai 80% pada umur 32 hari setelah penyebaran.

Hasil pengamatan tinggi, jumlah daun, jumlah anakan bibit, dan berat tajuk menunjukkan bahwa *M. graminicola* berpengaruh nyata terhadap empat parameter pertumbuhan bibit tersebut. Tinggi, jumlah daun, jumlah anakan dan berat tajuk terendah terjadi pada bibit yang diinokulasi *M. graminicola* 16 ekor/ml tanah (Tabel 1). Pada perlakuan 8 dan 16 ekor/ml tanah, bibit tampak kerdil dan klorotis. Pada umumnya peningkatan populasi *M. graminicola* menyebabkan penurunan makin besar pada tinggi, jumlah daun, jumlah anakan, dan berat tajuk bibit padi. Pada penelitian Plowright dan Bridge (1990) bibit padi yang diinokulasi *M. graminicola* juga mengalami hambatan pertumbuhan yaitu kerdil, tetapi jumlah daun bibit tidak terpengaruh oleh perlakuan tersebut.

Tabel 1. Tinggi, jumlah daun, dan jumlah anakan bibit padi IR 64 yang diinokulasi *M. graminicola* pada umur 10, 20, dan 30 hari setelah penyebaran (HP)
 Table 1. Seedling height, number of leaves, and number of tillers of rice seedling of IR 64 inoculated with *M. graminicola* at 10, 20, and 30 days after sowing (DS)

Perlakuan (larva/ml tanah) Treatments (larvae/ml of soil)	Tinggi bibit Seedling height			Jumlah daun Number of leaves			Jumlah anakan Number of tillers		
	10 HP 10 DS	20 HP 20 DS	30 HP 30 DS	10 HP 10 DS	20 HP 20 DS	30 HP 30 DS	10 HP 10 DS	20 HP 20 DS	30 HP 30 DS
0	31,20	41,71	51,67 a	4,37	11,81	15,25 a	1,12	2,81	3,2 a
0,25	30	40,15	51,85 a	4,35	10,05	12,71 ab	1,0	2,60	2,85 a
0,50	32,25	39,70	47,52 a	4,2	9,6	11,83 bc	1,06	2,40	2,60 ab
1,0	31	39,60	50,32 a	4,2	9,4	10,90 bcd	1,06	2,35	2,48 abc
2,0	26,52	33,52	47,68 a	3,7	7,4	12,0 b	1,0	2,05	2,60 ab
4,0	23,52	27,60	36,76 b	3,4	5,95	8,7 cd	1,0	1,40	1,75 cd
8,0	21,80	23,0	25,0 c	3,15	4,25	7,83 de	1,0	1,10	2,0 bc
16,0	21,32	21,70	22,07 c	2,9	3,8	5,25 e	1,0	1,0	1,12 d

Keterangan : Dalam kolom yang sama, rata-rata yang diikuti huruf yang sama menyatakan tidak ada perbedaan yang nyata menurut DMRT pada aras 5%.

Note : Within column, means followed by the same letter, are not significantly different according to DMRT at 5% level.

Pada pengamatan jumlah puru pada akar akibat serangan *M. graminicola* tampak bahwa peningkatan populasi menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah puru pada akar, meskipun demikian mulai perlakuan 4 ekor/ml tanah jumlah puru menurun. Hal tersebut mungkin disebabkan karena puru yang terbentuk sebagian sudah membusuk dan jumlah serta panjang akar juga berkurang (Tabel 2). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Plowright dan Bridge (1990) juga membuktikan adanya hubungan linier negatif antara tingkat populasi awal *M. graminicola* dengan berat akar.

Pada pengamatan berat tajuk bibit juga didapatkan adanya penurunan berat pada bibit yang diperlakukan *M. graminicola* (Tabel 2).

Tabel 2. Jumlah puru pada akar dan berat tajuk bibit padi IR 64 yang diinokulasi *M. graminicola*

Table 2. Number of root galled and weight of shoot biomass of rice seedling of IR 64 inoculated with *M. graminicola*

Perlakuan (larva/ml tanah) Treatments (larvae/ml of soil)	Jumlah puru tiap (0,5 g akar) Number of galls 0.5 g of root	Berat Tajuk (g) Weight of shoot biomass
0	0	15,5 a
0,25	113,67	14,6 a
0,50	134,3	13,0 ab
1,0	142	14,5 a
2,0	208	8,6 bc
4,0	104,3	6,5 cd
8,0	63,3	4,2 cd
16,0	52	2,1 d

Hasil analisis nilai m , z , dan T dengan menggunakan model $Y = m + (1-m)z^{P-T}$ pada tinggi, jumlah daun, jumlah batang, dan berat tajuk pada umur 30 hari setelah penyebaran disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Nilai m , z dan T untuk tinggi, jumlah daun, jumlah anakan, dan berat tajuk 30 hari setelah penyebaran

Table 3. Value of m , z , and T on the seedling height, number of leaves, number of tillers and weight of shoot biomass at 30 days after sowing

Parameter (Parameters)	m	z	T
Tinggi bibit (seedling height)	0,346	0,998	35,0
Jumlah daun (number of leaves)	0,427	0,990	1,0
Jumlah anakan (number of tillers)	0,448	0,990	1,0
Berat tajuk (weight of shoot biomass)	0,143	0,997	4,0

Keterangan (Notes):

m = pertumbuhan tanaman atau hasil minimum (minimum plant growth or yield)

z = proporsi tanaman yang tidak rusak (proportion of plant damaged)

T = batas toleransi (tolerance limit)

2. Uji populasi *M. graminicola* pada padi kultivar IR 64

Hasil pengamatan tinggi dan jumlah batang padi pada umur 30 dan 60 hari setelah tanam, menunjukkan bahwa peningkatan populasi *M. graminicola* dapat menyebabkan penurunan tinggi dan jumlah batang padi (Tabel 4). Hasil penelitian Plowright dan Bridge (1990), juga membuktikan bahwa peningkatan populasi *M. graminicola* menyebabkan terjadinya penurunan tinggi dan jumlah batang padi kultivar IR 36.

Tabel 5 menunjukkan bahwa populasi *M. graminicola* menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah puru pada akar tanaman padi kultivar IR 64 serta menyebabkan penurunan hasil padi. Jumlah puru tertinggi dan

hasil padi terendah terjadi pada perlakuan *M. graminicola* sebanyak 16 ekor larva/ml tanah dengan penurunan hasil sebesar 38,45% dibanding kontrol. Hasil Penelitian Plowright dan Bridge (1990) membuktikan bahwa penurunan hasil padi tertinggi yang diperlakukan *M. graminicola* 80 ekor/ml tanah adalah sebesar 98%.

Tabel 4. Tinggi dan jumlah batang padi yang diinokulasi *M. graminicola* pada umur 30 dan 60 hari setelah tanam (HST)

Table 4. Plant height and number of tillers of rice inoculated with *M. graminicola* at 30 and 60 days after planting (DAP)

Perlakuan (larva/ml tanah) (Treatments (larvae/ml of soil))	Tinggi (cm) (Plant height)		Jumlah anakan (Number of tillers)	
	30 HST 30 DAP	60 HST 60 DAP	30 HST 30 DAP	60 HST 60 DAP
0	56,0	80,1 a	10,2	20,0 a
0,25	55,3	79,6 a	10,2	19,6 a
0,50	54,6	78,4 ab	10,0	18,2 ab
1,0	49,2	76,0 ab	8,8	18,2 ab
2,0	49,2	75,2 ab	8,4	15,9 bc
4,0	47,3	76,0 ab	8,6	15,0 c
8,0	47,8	75,1 ab	8,4	14,6 c
16,0	46,9	73,4 b	8,0	14,6 c

Tabel 5. Jumlah puru pada akar dan hasil padi yang diinokulasi *M. graminicola*

Perlakuan (larva/ml tanah) (Treatments (larvae/ml of soil))	Jumlah puru tiap g akar (Number of galls per g of root)	Hasil padi (g/pot) (Yield of rice (g/pot))
0	0	20,44 a
0,25	17,6	15,74 b
0,50	27,3	14,62 bc
1,0	23,6	15,16 bc
2,0	27,3	13,28 bc
4,0	30,5	13,98 bc
8,0	34,3	12,96 bc
16,0	43,6	12,58 c

Hasil analisis nilai m , z dan T untuk tinggi, jumlah batang, serta hasil padi kultivar IR 64 tercantum pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai m , z , dan T untuk tinggi, jumlah anakan dan hasil padi
 Table 6. Value of m , z , and T for plant height, number of tillers and yield of rice

Parameter Parameters	m	z	T
Tinggi 30 HST (Plant height at 30 DAP)	0,857	0,972	45,0
Tinggi 60 HST (Plant height at 60 DAP)	0,934	0,984	20,0
Jumlah anakan 30 HST (Number of tillers at 30 DAP)	0,817	0,975	45,0
Jumlah anakan 60 HST (Number of tillers at 60 DAP)	0,728	0,99	8,0
Hasil (Yield of rice)	0,66	0,96	1,0

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan :

1. Perlakuan dengan *M. graminicola* tidak menyebabkan terjadinya hambatan perkecambahan pada padi kultivar IR 64.

2. Kematian bibit mulai terjadi pada umur 20 hari setelah penyebaran. Persentase kematian bibit pada umur 20 hari setelah penyebaran pada populasi awal *M. graminicola* 1,0; 2,0; 4,0; 8,0; dan 16,0 larva/ml tanah berturut-turut sebesar 5%; 25%; 20%; 45%; dan 70%.

3. Pada umumnya peningkatan populasi awal *M. graminicola* dapat menyebabkan hambatan pertumbuhan bibit padi yang makin besar khususnya pada parameter tinggi, jumlah daun dan anakan, serta berat tajuk.

4. Peningkatan populasi awal *M. graminicola* umumnya juga menyebabkan hambatan pertumbuhan dan hasil tanaman padi kultivar IR 64 yaitu pada tinggi, jumlah anakan dan hasil padi. Penurunan hasil padi terbesar pada perlakuan 16,0 ekor larva/ml tanah yaitu 38,45% dibanding kontrol.

5. Hubungan antara hasil dengan populasi awal *M. graminicola* dinyatakan dalam model matematis $Y = m + (1-m)z^{P-T}$ di dapatkan nilai $m = 0,66$, $z = 0,96$, dan $T = 1,0$.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Sdr. Ir. Subagiya, MP., dan Ir. Nugroho Susetyo Putro yang telah membantu menganalisis data penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Bridge, J; M. Luc, and R.A. Plowright. 1990. Nematode parasites of rice. Dalam Luc, M: R.A. Sikora and J. Bridge(Ed.) *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture*. CAB Int. Inst. of Parasitol., hal. 69-108.

Erlan, Supratoyo; Mulyadi dan C. Netscher. 1992. *Penyebaran dan patogenisitas nematoda puru akar (Meloidogyne graminicola) di DI Yogyakarta*. Seminar Nematologi se Jawa, Yogyakarta tgl. 3-5 Agustus 1992.

Ferris, H., W.D. Turner and L.W. Duncan. 1981. Algorithm for fitting Seinhorst curves to the relationship between plant growth and preplant nematode densities. *J. Nematol.* 13 (3) : 300-304.

Mulyadi. 1994. *Nematoda puru akar padi (Meloidogyne graminicola) di DI Yogyakarta dan usaha Pengendaliannya*. Laporan penelitian DPP, Fak. Pertanian UGM, 23p.

Mulyadi dan B. Trimam. 1995. Kajian tanaman inang nematoda puru akar padi (*Meloidogyne graminicola*). *Indon. J. Plant Prot.* 1 (1) :8-11.

Plowright, R. and J. Bridge. 1990 Effect of *Meloidogyne graminicola* (Nematode) on the establishment, growth and yield of rice cv. IR 36. *Nematologica* 36 : 81-89.

Seinhorst, J.W. 1965. The relation between nematode density and damage to plants. *Nematologica* 11:137-154.