Buletin Hama dan Penyakit Tumbuhan 11(2):48-55 (1999)
Bulletin of Plant Pests and Diseases, ISSN 0854-3836

KETAHANAN BEBERAPA KULTIVAR NILAM (*Pogostemon cablin* Benth.) TERHADAP *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey) Filipjev. & Stekhoven

Rina Sriwati[1)], Meity S. Sinaga[2)], Abdul Muin Adnan[2)], Ika Mustika[3)]

[1)] Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Syah Kuala, Banda Aceh
[2)] Staf Pengajar Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian - IPB
[3)] Balai Penelitian Rempah dan Obat, Cimanggu - Bogor

ABSTRACT

Pratylenchus brachyurus *(Godfrey) Filipjev. & Stekhoven is one of the important plant parasitic nematodes that attacked root of patchouli and the causal of root necrosis, growth retardation, reddish or yellowish leaf. A greenhouse study was conducted to evaluate the level of resistant of six patchouli cultivars, those were wide planted in Sumatera against* P. brachyurus, *and to determine the effect of population level of the nematodes on three different resistance patchouli. Six patchouli cultivars were inoculated with 200 nematodes/kg soil. Based on reproduction index the cultivar of Seulimum Putih, Pidie and Sidikalang known as susceptible ones Tapaktuan and Seulimum Merah was moderate resistant and Girilaya was resistant. Furthermore, the effect of population levels of* P. brachyurus *(0, 100, 200 and 800 nematodes/kg soil) on three patchouli cultivars showed that 200 nematodes/kg soil population caused significant effect on reduced shoot and weight root and plant height on susceptible cultivars, however, on the moderat resistant and resistant cultivar the significance effect occurred at 800 nematodes/kg soil. The reproduction factors on three patchouli cultivars were decreased with the increased of population nematodes level. The oil and chlorophyll content have been decreased on the infected patchouli cultivars at five month after inoculation.*

Key words: Level of resistance, patchouli, population level of the nematode

RINGKASAN

Pratylenchus brachyurus *(Godfrey) Filipjev. & Stekhoven merupakan salah satu nematoda parasit tanaman yang penting pada nilam. Serangan pada akar nilam menyebabkan nekrotik pada akar, penghambatan pertumbuhan, daun menjadi kemerahan atau kekuningan. Suatu studi rumah kaca telah dilakukan untuk mengevaluasi tingkat ketahanan 6 kultivar nilam yang ditanam luas di Sumatera terhadap serangan* P. brachyurus, *dan untuk mendeterminasi pengaruh tingkat populasi nematoda pada 3 macam tingkat ketahanan nilam. Enam kultivar nillam diinokulasi dengan 200 nematoda/kg tanah. Berdasarkan indeks reproduksi diketahui bahwa kultivar Seulimum Putih, Pidie dan Sidikalang tergolong rentan, Tapaktuan dan Seulimum Merah moderat resisten sedangkan Girilaya resisten. Selanjutnya diketahui bahwa inokulasi 200 nematoda/kg tanah dapat menyebabkan pengurangan yang nyata pada berat akar, tunas, tinggi tanaman yang rentan, namun pada kultivar moderat-resisten dan resisten pengurangan yang nyata terjadi pda tingkat populasi 800 nematoda/kg tanah. Faktor reproduksi pada tiga macam kultivar uji nampak menurun dengan meningkatnya tingkat populasi awal nematoda. Kadar minyak atsiri dan khlorofil tanaman nilam pada periode 5 bulan setelah inokulasi juga menurun.*

Kata kunci: Tingkat ketahanan, nilam, tingkat populasi nematoda

---

PENDAHULUAN

Nilam (*Pogostemon cablin* Bent) merupakan salah satu spesies tanaman atsiri yang mempunyai peran penting baik sebagai sumber devisa negara maupun sebagai sumber pendapatan petani. Minyak nilam terutama digunakan untuk industri parfum, kosmetik dan obat-obatan (Laksamana dkk. 1989). Dalam periode 1990 sampai 1996 ekspor minyak nilam mencapai 700-1500 ton/tahun, dengan nilai devisa US$ 14-22 juta/tahun (Ditjenbun 1998). Berdasarkan data tersebut pada saat ini Indonesia merupakan pengekspor minyak nilam terbesar di dunia.

Daerah utama penghasil minyak nilam di Indonesia adalah Daerah Istimewa Aceh dengan sentra produksi nilam yang tersebar di beberapa kabupaten di antaranya Aceh Barat Aceh Tengah, Aceh Besar, Pidie dan Aceh Utara dengan produktvitas rata-rata 405,5 kg minyak/ha/tahun (Ditjenbun 1996). Produktvitas ini bila dibandingkan dengan produktivitas dari daerah lain di Sumatera relatif lebih tinggi. Pasokan minyak nilam Indonesia di pasar dunia sekitar 60% dan lebih dari 75% minyak nilam Indonesia dihasilkan di Aceh (Manurung 1991).

Umumnya sistem usahatani nilam dilakukan secara tadisional dengan bentuk perladangan berpindah-pindah, karena sistem usaha tani yang menetap menurunkan produktivitas tanaman nilam oleh gangguan hama dan penyakit terutama penyakit yang disebabkan oleh virus (penyakit "budok"), bakteri dan nematoda (Tasma dan Hamid 1989). Sistem ini sangat mengganggu kelestarian lingkungan karena pada setiap 2-3 tahun, petani membuka lahan baru dengan menebang atau membakar hutan.

Dalam upaya meningkatkan hasil minyak nilam maka keberadaan nematoda parasit pada nilam perlu diwaspadai. *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey) Filipjev. & Stekhoven adalah nematoda endoparasit migratori penghuni tanah, penyebab lesio nekrotik pada akar dan tersebar luas di daerah tropik. Nematoda ini dilaporkan memiliki sejumlah tanaman inang seperti jeruk, kapas, kopi, kacang tanah, jagung, nenas, kentang, tembakau, teh, kedelai, tebu, kelapa, ketela pohon, alpukat (Corbett 1976; Williams 1980) dan nilam (Djiwanti & Momota 1991).

Menurut Oshima *dalam* Djiwanti (1988), terjadinya penyakit oleh *P. brachyurus* pada tanaman nilam pertama kali dilaporkan di Filipina. Serangan pada nilam menyebabkan penghambatan pertumbuhan, warna daun merah atau kuning dan bercak berwarna coklat pada akar rambut. Selain itu, serangan *P. brachyurus* diduga juga dapat menurunkan kadar minyak pada nilam, seperti halnya pada tanaman *Mentha spicata* oleh *P. thornei* yang dikemukakan Hasseb & Shukla (1994).

Sampai saat ini masih sangat terbatas informasi tentang tingkat ketahanan kultivar nilam yang umum diusahakan di Sumatera khususnya Aceh dan bagaimana hubungan tingkat kepadatan populasi awal *P. brachyurus* terhadap produktivitas nilam yang memiliki tingkat ketahanan yang berbeda. Sementara itu nematoda ini telah dilaporkan oleh Djiwanti dan Momota (1991), merupakan salah satu nematoda parasit yang berasosiasi dengan nilam di Jawa dan berpotensi sebagai patogen yang mampu menurunkan produksi tanaman tersebut.

TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan, maka perlu dilakukan penelitan yang bertujuan: (1) mengetahui tingkat ketahanan enam kultivar nilam yang dominan diusahakan di Sumatera terhadap *P. brachyurus,* (2) mengetahui pengaruh tingkat kepadatan populasi awal *P. brachyurus* terhadap pertumbuhan tiga kultivar nilam yang berbeda tingkat ketahanannya.

Hipotesis

Hipotesis yang dikemukakan dalam penelitan ini adalah: (1) di antara enam kultivar nilam uji, terdapat perbedaan tingkat ketahanan terhadap *P. brachyurus*. (2) makin tinggi kepadatan populasi awal *P. brachyurus* akan menyebabkan pertumbuhan nilam makin menurun.

METODOLOGI

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitan dilaksanakan di Laboratorium Nematologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian IPB, Laboratorium Penyakit Tumbuhan Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITRO), Bogor dan Rumah Kaca Balai Penelitian Tanaman Pangan (BALITTAN) Cimanggu, Bogor. Penelitian berlangsung dari bulan November 1998 sampai bulan Juli 1999.

Penyiapan Inokulum

Isolasi *P. brachyurus*. *P. brachyurus* diisolasi dari tanah dan akar tanaman nilam yang berasal dari kebun petani nilam di Kp. Lambaro Tunong, Desa Teuladan, Seulimum, Aceh Besar. Nematoda dari tanah diekstraksi dengan manggunakan metode modifikasi corong Baerman, dan dari akar diekstraksi dengan metode pongabutan (Southey 1985).

Pembiakan *P. brachyurus*. Inokulum diperbanyak pada media wortel (Hueftel *dalam* Zuckerman dkk 1985). Sebelumnya *P. brachyurus* didesinfestasi dengan merkuriklorida ($HgCl_2$) 0,01% dan streptomisin sulfat 0,1% selama kurang lebih 5 menit, sedangkan wortel segar didesinfestasi dengan $NaOCl_2$ 1,5% selama 15 menit kemudian dibilas dengan air seteril dua kali dan ditempatkan pada wadah steril. Inokulum awal terdiri dari 20 ekor nematoda stadia dewasa dan pradewasa. Setelah inokulasi biakan nematoda diinkubasi pada suhu ruang selama 2 bulan, selanjutnya siap digunakan untuk keperluan inokulasi pada tanaman uji.

Persiapan Tanaman Percobaan

Jenis tanah yang digunakan adalah tanah regosol yang berasal dari desa Sindangbarang, Bogor. Tanah disterilisasi dengan otoklaf pada suhu 121°C selama 12 jam. Setelah dingin tanah tersebut dimasukkan ke dalam polibag sebanyak 2 kg tanah tiap polibag untuk digunakan sebagai medium tanam. Tanaman nilam diperbanyak dengan setek pucuk yang berasal dari cabang-cabang muda yang sudah berkayu dengan panjang 10-13 cm, ditanam miring kira-kira 45^0 pada pot plastik, dan segera ditutup dengan cangkir plastik untuk menjaga kelembaban. Setelah satu minggu cangkir dibuka, kemudian tanaman dirawat dengan diberi pupuk NPK dan disiram tiap hari.

Pengujian Ketahanan dan Sensitifitas Kultivar Nilam terhadap *P. brachyurus*

Pengujian ketahanan nilam terhadap *P. brachyurus* dilakukan terhadap enam kultivar nilam. Sementara itu pengujian sensitifitas tanaman dilakukan terhadap tiga kultivar nilam yang berbeda tingkat ketahanannya dengan tingkat kepadatan populasi awal *P. brachyurus* 0, 100, 200 dan 800 nematoda per kg tanah. Pengujian ketahanan dan sensitifitas kultivar nilam dilakukan dalam satu unit percobaan.

Percobaan dilakukan di Rumah Kaca Balittan, Cimanggu. Nilam ditanam dalam pot-pot (*polibag*) yang berisi 2 kg tanah regosol yang telah di sterilkan tiap polibag. Tiap *polibag* ditanami satu setek nilam. *P. brachyurus* hasil biakan masal pada media wortel diinokulasikan dengan cara menuangkan suspensi yang mengandung nematoda sebanyak 0, 100, 200, dan 800 nematoda per kg tanah disekeliling batang tanaman. Tanaman percobaan dipelihara di rumah kaca dengan penyiangan gulma, penggemburan tanah dan penyiraman secara teratur.

Percobaan dilakukan dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga ulangan dan tiap ulangan terdiri atas 4 tanaman. Jadi seluruhnya ada 288 tanaman.

Pengamatan dilakukan terhadap jumlah nematoda (dewasa dan pradewasa) yang berasal dari tanah dan akar pada 90 hari setelah inokulasi (hsi). Nematoda yang berasal dari akar diekstrak dengan metode pengabutan dan dari tanah diekstrak dengan metode corong Baermann yang dimodifikasi. Selain itu, diukur juga bobot akar dan tajuk serta tinggi tanaman pada 90 hsi untuk menentukan persentase penyusutan bobot akar, bobot tajuk dan tinggi tanaman.

Data dari tanaman uji dengan tingkat kepadatan populasi 200 nematoda per kg tanah digunakan untuk mengevaluasi ketahanan enam kultivar nilam. Peubah yang diamati adalah Indeks Reproduksi (IR) menurut Triantaphyllou (1975). Berdasarkan IR nematoda tersebut, kemudian ditentukan derajat ketahanan relatif kultivar nilam menurut Taylor (1967) yang dimodifikasi sebagai berikut:

Derajat Ketahanan Relatif	Sandi	Indeks Reproduksi (IR)
Rentan	R	IR ≥75%
Agak tahan	AT	75%>IR≥50%
Moderat tahan	M	50%>IR≥25%
Tahan	T	25%>Ir≥10%
Sangat tahan	ST	10%>IR≥1%

Analisis pengaruh tingkat kepadatan populasi awal *P. brachyurus* terhadap pertumbuhan tiga kultivar nilam yang berbeda tingkat ketahanannya yaitu rentan, agak tahan dan tahan berdasarkan hasil pengujian ketahanan dilaksanakan dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 12 kombinasi perlakuan yaitu kombinasi antara tiga kultivar yang berbeda tingkat ketahanannya dan empat tingkat kepadatan populasi awal *P. brachyurus*.

Peubah yang diamat adalah Susut Bobot Akar (SBA), Susut Bobot Tajuk (SBT), Susut Tinggi Tanaman (STT) dan Faktor Reproduksi pada 90 hsu. Selain itu diamati juga kandungan klorofil dan kadar minyak yang dilakukan pada 5 bulan setelah inokulasi.

Waktu Penetrasi

Waktu penetrasi nematoda pada akar diamati pada kultivar rentan dan tahan yaitu Seulimum Putih (Sp) dan Girilaya (Gr), Masing-masing kultivar ditanam dalam pot plastik yang berisi 250 ml tanah dan diinokulasi 50 nematoda per pot Pengamatan dilakukan setiap hari. Pengamatan pada hari pertama setelah inokulasi dilakukan dengan metode pewarnaan (Hussey 1985).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Ketahanan Kultivar Nilam terhadap *P. brachyurus*

Dari hasil percobaan ini diketahui bahwa *P. brachyurus* dapat menginfeksi semua kultivar nilam dengan indeks reproduksi nematoda yang beragam (Tabel 1). Berdasarkan indeks reproduksi, kultivar nilam uji dapat dikelompokkan atas tiga kelompok tingkat ketahanan, yaitu yang tergolong rentan kultivar Seulimum Putih (Sp), Pidie (Pd) dan Sidikalang (Sd), yang tergolong agak tahan yaitu kurtivar Tapaktuan (Tt) dan Seulimum Merah (Sm), sedang yang tergolong tahan yaitu Girilaya (Gr). Namun kultivar yang berbeda ketahanannya secara nyata hanya tiga kutivar yaitu kultivar Seulimum Putih (Rentan), Tapaktuan (Agak Tahan) dan Girilaya (Tahan). Sementara itu kultivar Sidikalang, Pidie dan Seulimum Merah ketahanannya tidak berbeda nyata dengan kultivar Soulimum Putih (rentan) maupun Tapaktuan (agak tahan).

Makin rendah indeks reproduksi *P. brachyurus* pada suatu kultivar maka makin tinggi derajat ketahanan kultivar tersebut. Rendahnya indeks reproduksi pada tanaman tahan disebabkan karena terhambatnya perkembangbiakan nematoda. Menurut Cook & Evans (1987) dan Speijer & Waele (1997), ketahanan tanaman terhadap nematoda ditentukan oleh pengaruh inang terhadap reproduksi nematoda, sedang kerusakan yang diakibatkannya menunjukkan toleransi atau sensitifitas tanaman. Pada kultivar tahan, tanaman mampu menghambat reproduksi nematoda, sedangkan pada kultivar rentan tidak, sehingga pada kultivar rentan perkembangbiakan terjadi secara optimal (Singh & Sitaramaiah 1993 dan Valette dkk. 1998). Salah satu mekanisme ketahanan yang mungkin terjadi adalah ketahanan fisik atau kimia pada pascainfeksi (Fogain & Goven 1996).

Senyawa kimia yang terkandung di dalam akar tanaman tahan berperan penting dalam menghambat reproduksi nematoda.

Tabel 1 Derajat ketahanan relatif enam kultivar nilam berdasarkan Indeks Reproduksi (IR) relafif terhadap kulfivar nilam sangat rentan

Kultivar	Indeks Reproduksi (%)	Derajat Ketahanan Relatif (%)
Seulimum putih (Sp)	100,00 a[1]	R[2]
Sidikalang (Sd)	89,05 ab	R-AT
Pidie (Pd)	81,93 ab	R-AT
Seulimum merah (Sm)	68,92 ab	R-AT
Tapaktuan(Tt)	61,83 b	AT
Girilaya (Gr)	22,70 c	T

[1] Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji berjarak Duncan.

[2] Derajat ketahanan berdasarkan Indeks Reproduksi menurut Taylor (1967); R= Rentan AT= Agak Tahan, T= Tahan

Tabel 2 Pengaruh *P. brachyurus* terhadap susut bobot akar dan susut bobot tajuk enam kultivar nilam

Kultivar[1]	Susut Bobot Akar (%)	Susut Bobot Tajuk (%)
Sp	52,66 a	35,05 a
Pd	50,78 a	27,77 a
Sd	37,75 ab	24,60 a
Sm	32,46 abc	20,09 ab
Tt	19,64 bc	28,71 a
Gr	11,91 c	14,68 b

[1] Keterangan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. di atas

[2] Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji berjarak Duncan setelah Transformasi $\sqrt{x}$

Tingkat sensitfitas atau toleransi tanaman ditentukan berdasarkan susut bobot akar dan susut bobot tajuk. Rataan penyusutan bobot akar dan bobot tajuk bervariasi antara 11,91-52,66% (Tabel 2). Dengan tingkat populasi awal yang sama yaitu 200 nematoda/kg tanah susut bobot akar tidak berbeda nyata antara kultivar rentan (Sp, Pd, dan Sd), dan agak tahan (Sm dan Tt) tetapi kultivar rentan (Sp) berbeda nyata dengan kultivar tahan (Gr). Berdasarkan susut bobot tajuk yang berbeda nyata hanya antara kultivar rentan (Sp) dan Tahan (Gr).

2. Uji Tingkat Kepadatan Populasi Awal *P. brachyurus* terhadap Kultivar Nilam Tahan, Agak Tahan dan Rentan

Tingkat kepadatan populasi awal *P. brachyurus* terhadap tiga kultivar nilam mempengaruhi susut bobot akar, susut bobot tajuk, susut tinggi tanaman, dan faktor reproduksi nematoda pada 90 hsi (Tabel 3).

Makin tinggi tingkat kepadatan populasi awal nematoda makin tinggi susut bobot akar, susut bobot tajuk dan susut tinggi tanaman. Sementara itu faktor reproduksi menurun pada tingkat populasi yang paling tinggi. Masing-masing kultivar memiliki respon yang berbeda terhadap infeksi nematoda sehingga dengan tingkat kepadatan populasi yang sama menunjukkan susut bobot akar, susut bobot tajuk dan susut tinggi tanaman yang berbeda.

Acosta (1982) menyatakan bahwa tingkat populasi awal *P. alleni* dan *P. scribneri* yang tinggi mampu mengurangi bobot akar dan tajuk tanaman kedelai. Keadaan ini membuktikan bahwa nematoda bersifat patogenik apabila jumlah inokulum melebihi batas toleransi tanaman. Dari hasil percobaan ini pada kultivar rentan (Seulimum Putih) infeksi nematoda berpengaruh nyata terhadap susut bobot akar, susut bobot tajuk, dan susut tinggi tanaman pada tingkat kepadatan populasi awal 200 nematoda per kg tanah (P2). Pada kultivar agak tahan (Tapaktuan) pengaruh yang nyata terhadap susut bobot tajuk dan susut tinggi tanaman terjadi pada tingkat populasi awal yang tinggi yaitu 800 nematdda per kg tanah (P3) tetapi tidak nyata terhadap susut bobot akar. Pada kultivar tahan (Girilaya) pengaruh yang nyata hanya terjadi terhadap susut bobot tajuk. Hal ini menunjukkan bahwa baik pada kultivar nilam rentan, agak tahan dan tahan *P. brachyurus* mampu menekan pertumbuhan tanaman. Pada kultivar rentan dengan tingkat kepadatan populasi awal yang relatif rendah yaitu 200 nematoda per kg tanah sudah mampu menekan pertumbuhan tanaman.

Tabel 3 Pengaruh tingkat kepadatan populasi awal *P. brachyurus* pada tiga kultivar nilam terhadap susut bobot akar, susut bobot tajuk, susut tinggi tanaman dan faktor reproduksi nematoda, 90 hsi

Perlakuan[1]	Susut Bobot Akar (%)	Susut Bobot Tajuk (%)	Susut Tinggi Tanaman (%)	Faktor Reproduksi
SpP1	35,66 b[2]	20,35 cd	15,37 cd	30,57 a
SpP2	52,66 a	35,00 b	24,88 ab	35,37 a
SpP3	53,54 a	54,97 a	31,75 a	7,23 ed
SpP1	19,03 cd	19,09 cd	7,55 ef	18,70 b
SpP2	19,60 c	28,70 bc	10,62 de	21,25 b
SpP3	22,00 c	37,39 a	22,28 bc	9,29 c
SpP1	11,33 e	10,94 d	5,27 f	7,86 cd
SpP2	11,57 e	14,68 d	8,22 ef	7,87 cd
SpP3	14,68 de	31,45 bc	10,43 def	5,59 d

1) SpPl, SpP2, SpP3, SmPl, SmP2, SmP3, GrP1, GrP2 dan GrP3 = Kultivar Seulimum Putih, Seulimum Merah, Girilaya dengan tingkat kepadatan populasi awal berturut-turut Pl =100, P2=200 dan P3 =800 nematoda per kg tanah.

2) Angka yang diikufi dengan huruf yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji berjarak Duncan setelah Transformasi 4x

Sebaliknya pada kultivar yang relatif tahan diperlukan tingkat kepadatan populasi awal yang lebih tinggi yaitu 800 nematoda per kg tanah untuk dapat menekan pertumbuhan tanaman. Agrios (1997), mengemukakan bahwa spesies nematoda yang mengkonsumsi sel akar mampu menurunkan kemampuan tumbuhan menyerap air dan hara dari tanah dan menyebabkan gejala seperti kekurangan air dan hara pada bagian tanaman di atas permukaan tanah. Sementara itu Singh (1980), menyatakan bahwa penghambatan pertumbuhan tinggi tanaman akibat infeksi nematoda pada jaringan akar erat kaitannya dengan berkurangnya konsentrasi zat pengatur tumbuh tanaman seperti auksin, giberalin dan sitokinin yang banyak terdapat dalam ujung akar. Berkurangnya konsentrasi zat pengatur tumbuh dapat terjadi karena nematoda mengeluarkan enzim selulase dan pektinase, yang mampu mendegradasi sel hingga ke ujung akar dan menyebabkan auksin tidak aktif. Dengan tidak aktifnya auksin tersebut maka pertumbuhan akar terhambat dan akhirnya tanaman menjadi lebih pendek (Deubert & Rohde 1971). Menurunnya pertumbuhan tanaman akibat infeksi nematoda dikemukakan juga oleh Pandey (1992) yaitu makin tinggi kepadatan populasi awal *M. incognita* maka makin menurun panjang akar, bobot akar dan bobot tajuk, serta faktor reproduksi nematoda pada tanaman *Ammi majus*. Selain itu kerusakan sel akar karena dikonsumsi oleh nematoda memberi kontribusi terhadap penurunan fungsi akar.

Infeksi nematoda pada kultivar rentan (Seulimum Putih) dan agak tahan (Tapaktuan) berpengaruh nyata terhadap faktor reproduksi pada tingkat kepadatan populasi awal yang paling tinggi yaitu 800 nematoda per kg tanah. Pengaruh ini tidak nyata pada kultiar tahan (Giriya). Penurunan faktor reproduksi pada tigkat populasi awal nematoda yang tiggi disebabkan terjadinya kompetisi antar individu nematoda dalam memperoleh nutrisi, seperti yang dikemukakan Onapitan & Omasu (1982).

Selain peubah di atas diamati juga kandungan klorofil dan kadar minyak daun nilam (Tabel 4). Serangan *P. brachyurus* baik pada kultivar tahan, agak tahan dan rentan menyebabkan penurunan jumlah klorofil serta kadar minyak. Pengaruh serangan nematoda terhadap penurunan klorofil dikemukakan oleh Haseeb dkk. (1993), yang menunjukkan bahwa infeksi *Meloidogyne* spp., menurunkan jumlah klorofil, konsentrasi Mn, dan Cu pada tajuk tanaman famili Solanaceae. Makin tinggi kepadatan populasi awal nematoda maka makin menurun pertumbuhan tanaman dan kandungan klorofil. Penurunan kandungan klorofil pada kultivar nilam oleh *P. brachyurus* erat kaitannya dengan terjadinya kerusakan akar yang mengakibatkan absorbsi unsur hara dan mineral terhambat. Unsur-unsur tersebut sangat dibutuhkan dalam proses pembentukan klorofil. Apabila kekurangan salah satu unsur hara makro seperti N, Mg maupun mikro seperti Fe akan mengakibatkan klorosis (Pinochet dkk. 1996).

Hasil analisis menunjukkan bahwa, kadar minyak nilam kultivar Tt (3,83%) adalah yang paling tinggi di antara kultivar nilam yang diuji sedangkan kultivar Girilaya (2,33%) paling rendah. Infeksi *P. brachyurus* menyebabkan penurunan kadar minyak baik pada kultivar rentan, agak tahan maupun tahan. Sesuai dengan hasil penelitan Haseeb & Shukla (1994), dengan tingkat kepadatan populasi awal *P. thornei* yang tinggi menyebabkan penurunan kandungan minyak *Mentha spicata*.

Hasil pengamatan *P. brachyurus* pada akar tanaman nilam menunjukkan bahwa penetrasi *P. brachyurus* sudah terjadi sejak satu hari setelah inokulasi. Pada kultivar tahan (Girilaya), nematoda yang masuk ke dalam akar lebih banyak dibanding pada kultivar rentan (Seulimum Putih), karena kultivar tahan memiliki akar yang lebih banyak sehingga peluang kontak antara nematoda dan jaringan akar lebih besar (Tabel 5). Namun setelah berada dalam jaringan akar perkembangan nematoda pada kultivar tahan tersebut terhambat sehingga reproduksinya rendah, sesuai dengan hasil uji tingkat ketahanan yang menunjukkan bahwa pada kultivar tahan (Girilaya) faktor reproduksi nematoda terendah.

Tabel 4 Kandungan klorofil dan kadar minyak tiga kultivar nilam yang diinokulasi 800 nematoda/kg tanah dan tanpa inokulasi nematoda 5 bulan setelah inokulasi

Periakuan[1]	Kandungan Klorofil (mg/g)		Penyusutan Kandungan Klorofil		Kadar Minyak/ Oils Content	Penyusutan Kadar Minyak
	A	B	A	B		
SpP0	1,1063[2]	0,6669			3,75[3]	
SpPx	0,9687	0,4471	12,44	32,96	3,55	5,33
TtP0	1,0654	0,5703			3,83	
TtPx	1,0027	0,4992	5,89	12,47	3,50	8,62
GrP0	1,5380	1,1669			2,33	
GrPx	1,1241	0,6396	26,91	45,19	2,00	14,16

[1] Tiga kultivar nilam yang diuji, P0 = tidak diinfestasi nematoda; Px =diinfestasi 800 nematoda per kg tanah)
[2] Hasil analisis kandungan klorofil dengan spektrofotometer pada λ 633 dan 645
[3] Hasil analisis kadar minyak dengan metode desfilasi air

Tabel 5 Pengamatan waktu penetrasi

Kultivar[1]	Jumlah nematoda dalam akar pada		
	1 hsi	2 hsi	3 hsi
SP	5[2]	5	7
Gr	6	6	26

[1]Kultivar nilam uji; Sp= Seulimum putih, Gr= Girilaya
[2]Jumlah nematoda hasil ekstraksi metode pengabutan

KESIMPULAN

Berdasarkan indeks reproduksi nematoda, enam kultivar nilam yang diuji memiliki derajat ketahanan yang berbedabeda terhadap *P. brachyurus*. Hanya tiga kultivar yang secara nyata berbeda tingkat ketahanannya yaitu kultivar Seulimum Putih (rentan), Tapaktuan (agak tahan) dan Girilaya (tahan). Sementara itu, kultivar Sidikalang, Pidie dan Seulimum Merah ketahanannya tidak berbeda nyata baik dengan kultivar rentan (Seulimum Putih) maupun agak tahan (Tapaktuan).

Pada kultivar yang rentan dengan tingkat kepadatan populasi awal 200 nematoda per kg tanah telah menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman, sedangkan pada kultivar yang relatif tahan (agak tahan dan tahan) diperlukan tingkat kepadatan populasi awal yang lebih tinggi, yaitu 800 nematoda per kg tanah agar dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Selain menekan pertumbuhan tanaman, infeksi *P. brachyurus* juga mampu menurunkan kandungan klorofil dan kadar minyak baik pada kultivar rentan, agak tahan maupun tahan.

Infeksi *P. brachyurus* pada tiga tingkat kepadatan populasi awal yang berbeda berpengaruh nyata terhadap faktor reproduksi pada kultivar rentan dan agak tahan dan itupun terjadi pada tingkat kepadatan populasi awal yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Acosta N. 1982. Influence of inoculum level and temperature on pathogenicity and population development of lesion nematodes on soybean. Nematropica 12: 189-187.

Agrios NG. 1997. Plant Pathology. Fourth Edition. Academic Press. INC. London.

Corbett DCM. 1976. *Pratylenchus brachyurus*. CIH. Descriptions of plant parasitic nematodes set 6. No. 89, CAB London.

Cook R, Evans K. 1987. Resistence and tolerance. In Brow RH, Kerry BR. Editors. Principle and Practice of nematode control in crops. Acad Press New York. p 179-229.

Deubert KH, Rohde RA. 1971. Nematodes enzymes. In Zuckerman BM, Mai F, Rohde RA. Editors. Plant parasitic nematodes. Vol 11 Acad Press New York. p 73-90.

Direktorat Jenderal Perkebunan. 1998. Statistik Perkebunan Indonesia, Nilam *(Patchouli)*, Jakarta.

Djiwanti SR. 1988. Technical report of JICA Counterpart Training in Japan on Soil Borne Diseases and Plant Parasitic Nematodes. RISMC. Balitro, Bogor (Unpublished).

Djiwanti SR, Momota Y. 1991. Plant parasitic nematode associated *with Pathchouli* disease in West Java. Indust J Crops Rest 3:31-34.

Fogain R, Govmn SR. 1996. Investigations on posible mechanisms of resistence to nematodes in Musa. Euphytrica 92:375-381.

Haseeb A, Srivastava NK, Butool F. 1993. Effect of *Meloidogyne incognita* on growth, physiology nutrient concentration and alkaloid yield of *Hyoscyamus albus*. J Nematol 3:165-169.

Haseeb A, Shuka PK. 1994. Effect of *P. thornei* and growth, physiology and oil yield *Mentha spicata*. Afro Asian J of Nematol. 4:51-53.

Hueftel RN. 1985. Carrot disc culture. In Zuckerman BM, Mai WF, Hanison MB. Plant nematology: laboratory manual. p 152-153. The Univ of Massachusetts Agric Exper Stat. Amherst Massachusetts.

Hussey RS. 1985. Host parasite relationships and associated physiological changes. *In* Sasser JN, Carter CC. An advance treatise on meloidogyne. Vol. 1, Biol and Contr. North Carolin Stat. Univ Grafics. p 143-153.

Laksamana PM, Tasma IM, Sumanto, Rusli S. 1989. Tanaman minyak atsiri, Pros. Simposium Hasil Penelitan dan Pengembangan Tanaman Industri. Seri Pengembangan No. 13, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Bogor, 25-27 Juli 1989.

Manurung TR. 1991. Peran swasta dalam pengembangan komoditas minyak atsiri di Indonesia bagian Sumatera. Pros. Forum Komunikasi ilmiah. Pengembangan Atsiri di Sumatera, Bukit Tinggi, 31 Agustus 1991.

Onapitan JA, Amosu JO. 1982. Pathogenicity and histopathology of *Pratylenchus brachyurus and Helicotylenchus pseudorobustus* on sugar cane. Nematropica 12:51-60.

Pandey R. 1992. Effect of the nematodes (*Meloidogyne incognita*) on *Ammi majus*. Internat J of Pharmacognosy 30:191-196.

Pinochet JC, Fernandez, Alcaniz E. 1996. Damage by a lesion nematode, *Pratylenchus vulnus*, to Prunus Rootstocks. Plant Dis 80:754-757.

Southey JF. 1985. Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematode. Univ. of Agric. Fisheries and Food, London.

Singh RS, Sitaramaiah K. 1993. Plant Pathogens the Nematodes. International Sci. Pub. New York.

Speijer PR, Waele DD. 1997. Screening of Musa Germplasm for Resistance and Tolerance to Nematodes. Inibap Technical Guidelines. INIBAP, Montpellier, France.

Tasma IM dan A Hamid. 1989. Pembudidayaan Nilam Secara Menetap. Pros. Simposium 1, Hasil Penelitan dan Pengembangan Tanaman Industri, Seri Pemgembangan Puslitbangtri.

Taylor AL. 1967. Principles of measurement of crop losses: Nematodes. Paper Presented at the FAO. Symposium on Crop Losses, Rome, Italy.

Triantaphyllou AC. 1975. Genetic structure of race of *Heterodera glycines* and heritance of ability to reproduce on resistance soybean. J. Nematol 7:356-364.

Valette C, Andary C, Geiger JP, Sarah JL, Nicole M. 1998. Histochemical and cytochemical investigation of phenols in roots of banana infected by the burrowing nematode *Radopholus similis*. Phytopathology 88:1141-1148.

Williams KJO. 1980. Plant Parasitic Nematodes of the Pasific. UNPFAO-SPEC. Survey of Agriculture Pests and Diseases in the South Pasific.