

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

Rina Sriwati<sup>1)</sup>, Meity S. Sinaga<sup>2)</sup>, Abdul Muin Adnan<sup>3)</sup>, Ika Mustika<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Syah Kuala, Banda Aceh

<sup>2)</sup> Staf Pengajar Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian - IPB

<sup>3)</sup> 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 resistance of six patchouli cultivars, those were widely 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 moderate 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 months 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 nilam 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 pada 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 klorofil tanaman nilam pada periode 5 bulan setelah inokulasi juga menurun.

**Kata kunci:** Tingkat ketahanan, nilam, tingkat populasi nematoda

### PENDAHULUAN

Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) 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 **produktivitas rata-rata 405,5 kg minyak/ha/tahun** (Ditjenbun 1996). **Produktivitas 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 tradisional** 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** penelitian 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 penelitian 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

Penelitian 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)** **Cimanggung, 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 menggunakan **metode**

modifikasi corong Baerman, dan dari akar diekstraksi dengan metode pengabutan (Southey 1985).

Pembiakan *P. brachyurus*. Inokulum diperbanyak pada media wortel (Hueffel dalam Zuckerman dkk 1985). Sebelumnya *P. brachyurus* didesinfestasi dengan merkuriklorida ( $\text{HgCl}_2$ ) 0,01% dan streptomisin sulfat 0,1% selama kurang lebih 5 menit, sedangkan wortel segar didesinfestasi dengan  $\text{NaOCl}_2$  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  $121^\circ\text{C}$  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  $45^\circ$  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 disterilkan 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 275%
Agak tahan	AT	$75\% > IR \geq 50\%$
Moderat tahan	M	$50\% > IR \geq 25\%$
Tahan	T	$25\% > IR \geq 10\%$
Sangat tahan	ST	$10\% > IR \geq 1\%$

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 diamati 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 kultivar *Tapaktuan* (Tt) dan *Seulimum* Merah (Sm), sedang yang tergolong tahan yaitu *Girilaya* (Gr). Namun kultivar yang berbeda ketahanannya secara nyata hanya tiga kultivar 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 *Seulimum* 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,

hingga 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) relatif terhadap kultivar nilam sangat rentan

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

<sup>1)</sup> Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji berjarak Duncan.

<sup>2)</sup> 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 <sup>1)</sup>	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

<sup>1)</sup> Keterangan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. di atas

<sup>2)</sup> 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 sensitifitas 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 **I! 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 **nematoda** 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 I! 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 <sup>1)</sup>	Susut Bobot Akar (%)	Susut Bobot Tajuk (%)	Susut Tinggi Tanaman (%)	Faktor Reproduksi
SpP1	35,66 b <sup>2)</sup>	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

<sup>1)</sup> SpP1, SpP2, SpP3, SmP1, SmP2, SmP3, GrP1, GrP2 dan GrP3 = Kultivar Seulimum Putih, Seulimum Merah, Girilaya dengan tingkat kepadatan populasi awal berturut-turut P1 =100, P2=200 dan P3 =800 nematoda per kg tanah.

<sup>2)</sup> Angka yang diikuti 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 kultivar tahan (*Girilaya*). **Penurunan** faktor reproduksi pada tingkat populasi awal nematoda yang **tinggi** 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** absorpsi 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 penelitian Haseeb & Shukla (1994), dengan tingkat kepadatan populasi awal I? *thornei* yang tinggi menyebabkan **penurunan** kandungan minyak *Mentha spicata*.

Hasil pengamatan I? *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 <sup>1)</sup>	Kandungan Klorofil (mg/g)		Penyusutan Kandungan Klorofil		Kadar Minyak/Oils Content	Penyusutan Kadar Minyak
	A	B	A	B		
SpP0	1,1063 <sup>2)</sup>	0,6669			3,75 <sup>3)</sup>	
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

<sup>1)</sup> Tiga kultivar nilam yang diuji, P0 = tidak diinfestasi nematoda; Px = diinfestasi 800 nematoda per kg tanah)

<sup>2)</sup> Hasil analisis kandungan klorofil dengan spektrofotometer pada  $\lambda$  633 dan 645

<sup>3)</sup> Hasil analisis kadar minyak dengan metode desfilasi air

**Tabel 5** Pengamatan waktu penetrasi

Kultivar <sup>1)</sup>	Jumlah nematoda dalam akar pada		
	1 hsi	2 hsi	3 hsi
SP	5 <sup>2)</sup>	5	7
Gr	6	6	26

<sup>1)</sup> Kultivar nilam uji; Sp = Seuilimum putih, Gr = Girilaya

<sup>2)</sup> 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 Seuilimum Putih (rentan), Tapaktuan (agak tahan) dan Girilaya (tahan). Sementara itu, kultivar Sidikalang, Pidie dan Seuilimum Merah ketahanannya tidak berbeda nyata baik dengan kultivar rentan (Seuilimum 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*. CM. Descriptions of plant parasitic nematodes set 6. No. 89, CAB London.
- Cook R, Evans K. 1987. Resistance 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 possible mechanisms of resistance to nematodes in *Musa*. *Euphytica* 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 Graphics. p 143-153.
- Laksamana PM, Tasma IM, Sumanto, Rusli S. 1989. Tanaman minyak atsiri, Pros. Simposium Hasil Penelitian 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 Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, Seri Pengembangan Puslitbanghi.
- 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.
-