

Pengujian Kisaran Inang Nematoda Bentuk Ginjal (*Rotylenchulus reniformis* Linford dan Oliveira)

Marwoto, B.

Balai Penelitian Tanaman Hias, Jl. Raya Pacet-Ciherang, Cianjur 43253

Naskah diterima tanggal 2 Februari 2009 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 15 Oktober 2009

ABSTRAK. *Rotylenchulus reniformis* merupakan salah satu nematoda semiendoparasit penting yang menyerang berbagai jenis tanaman hortikultura di Indonesia. Nematoda ini dapat ditemukan di dataran rendah maupun dataran tinggi di Indonesia. Salah satu cara yang efektif untuk mengendalikan *R. reniformis* ialah melalui penerapan rotasi tanaman dan sanitasi lingkungan, termasuk memusnahkan tanaman inang alternatif. Untuk itu, diperlukan pengujian status inang berbagai jenis tanaman dan spesies gulma terhadap *R. reniformis*. Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2002 sampai Januari 2003 di Rumah Kaca dan Laboratorium Nematologi Balai Penelitian Tanaman Hias Segunung, Kecamatan Pacet, Kabupaten Cianjur (1.100 m dpl.). Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 5 ulangan. Sebanyak 84 jenis tanaman sayuran, tanaman hias, dan berbagai spesies gulma digunakan sebagai perlakuan. Setiap tanaman diinokulasi dengan 1.000 ekor nematoda yang merupakan campuran larva, nematoda jantan, dan betina pradewasa. Status inang ditentukan dengan kriteria faktor reproduksi *R. reniformis* lebih dari 1 = tanaman inang *R. reniformis* dan faktor reproduksi kurang dari 1 = bukan tanaman inang. Faktor reproduksi merupakan perbandingan antara populasi akhir dan populasi awal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 41 jenis tanaman sayuran yang diuji, 24 di antaranya merupakan tanaman inang *R. reniformis*. Cabai, wortel, dan bawang-bawangan bukan inang *R. reniformis*. Tujuh spesies gulma berdaun lebar dapat digolongkan sebagai inang *R. reniformis*. Semua gulma monokotil yang diuji bukan inang *R. reniformis*. Populasi *R. reniformis* tidak dapat berkembang pada hibrida *Tagetes patula* dan *T. erecta*, *Crotalaria usaramoensis*, dan *Ricinus communis*.

Katakunci: *Rotylenchulus reniformis*; Status inang; Faktor reproduksi; Tanaman sayuran; Tanaman hias; Gulma

ABSTRACT. Marwoto, B. 2009. Study of Host Range of Reniform Nematode (*Rotylenchulus reniformis* Linford and Oliveira). *Rotylenchulus reniformis* is one of the most important semiendoparasitic nematode attacking different species of horticultural crops and weeds in Indonesia. The nematode can be found in the lowland and highland areas in Indonesia. One of the most reliable control measures of the nematode in the field is by applying crop rotation and eradicating alternative hosts. Before applying those control measures, a research on the host status of different crops and weed species to the nematode is necessarily to be done. This study was conducted on April 2002 to January 2003 at the Greenhouse and Nematology Laboratory of The Research Institute for Ornamental Crops, Cianjur, West Java (1,100 asl.). A completely randomized design with 5 replications was used in this study. A total of 84 species and varieties of vegetables, ornamental crops, and weeds were used as treatments. Every variety of the crops and the weeds were inoculated with 1,000 nematode population, comprised of larvae, male, and pre-adult female. Host status was determined by the following criteria reproductive factor: >1 =host plant and reproductive factor; and <1 =non-host plant; where reproductive factor was ratio between initial population and final population. The results showed that of the 41 species and varieties of vegetable crops tested, 24 species were determined as non-host of *R. reniformis*. Among them were chili pepper, carrot, shallots, and garlic. Seven weed species were categorized as host of *R. reniformis*. Monocot weeds were mostly proven as non-host of *R. reniformis*. Population of *R. reniformis* could not grow on *Tagetes patula* and *T. erecta* hybrids, *Crotalaria usaramoensis*, and *Ricinus communis*.

Keywords: *Rotylenchulus reniformis*; Host status; Reproductive factor; Vegetable; Ornamental plants; Weeds

Rotylenchulus reniformis (Linford dan Oliveira) merupakan salah satu nematoda parasit penting yang menyerang berbagai tanaman bernilai ekonomis di negara-negara tropis maupun subtropis (Dropkin 1980). Nematoda ini ditemukan sebagai hama utama pada tanaman sayuran, buah-buahan, tanaman pangan, tanaman perkebunan, dan tanaman hias di kepulauan Karibia, Amerika Selatan, Afrika, India, Pakistan, Asia Tenggara, Australia, Jepang, Hawaii, dan Amerika Serikat (Ayala dan Ramirez 1964). Rerata kehilangan

hasil akibat serangan *R. reniformis* mencapai 30% dari total produksi. Kerugian hasil tersebut dapat meningkat hingga 80-100% bila nematoda ini berinteraksi dengan patogen lain, seperti bakteri, cendawan, dan virus pada kondisi lingkungan yang sesuai (Robinson *et al.* 1997). Intensitas serangan *R. reniformis* di daerah tropis umumnya lebih tinggi jika dibandingkan dengan serangan di daerah subtropis. Suhu tinggi di daerah tropis yang disertai dengan ketersediaan tanaman inang setiap saat menyebabkan periode siklus hidup nematoda

menjadi lebih singkat, sehingga di dalam periode 1 tahun terjadi generasi yang tumpang tindih. Di dalam periode yang sama kerapatan populasi nematoda di daerah tropis dapat berlipat ganda dibandingkan dengan generasi yang sama di daerah subtropis (McSorley *et al.* 1982).

Hingga kini pengendalian *R. reniformis* masih mengandalkan pada penggunaan bahan kimia melalui sterilisasi tanah maupun aplikasi bahan kimia di lapangan (Apt dan Caswell 1988). Namun penggunaan bahan kimia secara intensif menyebabkan terganggunya keseimbangan mikroba tanah, mengingat sebagian mikroba yang menguntungkan mengalami kematian (Krishna *et al.* 1977). Oleh karena itu, diperlukan cara pengendalian lain yang ramah lingkungan untuk menekan populasi *R. reniformis* di lapangan. Salah satu cara yang efektif, yaitu dengan menerapkan rotasi tanaman (Robinson *et al.* 1997). Rotasi tanaman dengan tanaman bukan inang dapat menekan kerapatan populasi *R. reniformis* hingga di bawah ambang ekonomi (Kinloch dan Sprenkel 1994). Rotasi tanaman selama 1 tahun dengan jagung dan kedelai, secara nyata menekan kerapatan populasi nematoda dan meningkatkan produksi kapas (Davis *et al.* 2003). Dalam jangka panjang, penerapan rotasi tanaman dilaporkan memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap ekologi tanah dibandingkan aplikasi nematisida Aldicarb (Patel dan Thakar 1986). Di Puerto Rico, pengendalian *R. reniformis* dapat dilakukan melalui penerapan sistem rotasi tanaman dengan spesies tanaman yang resisten maupun tanaman yang imun, seperti kubis-kubisan (*Brassica nigra*), oats, rumput-rumputan (*Chloris gayana*), bawang bombay, tebu, dan *Crotalaria juncea* (Queneherve *et al.* 1995). Sorghum, jagung, dan kedelai secara nyata menekan populasi *R. reniformis* hingga 92% dari populasi di lahan yang terus menerus ditanami kapas (Sipes dan Schmitt 2000, Starr 1991).

Dalam rangka penyusunan skema rotasi tanaman untuk pengendalian *R. reniformis* diperlukan informasi tentang status inang berbagai spesies tanaman budidaya maupun tumbuhan pengganggu (Windham dan Lawrence 1992). Spesies tanaman yang bukan inang sangat potensial dikembangkan ke dalam skema rotasi (Inserra *et al.* 1994 a). Pengujian status inang

R. rotylechulus telah dilakukan oleh beberapa orang peneliti di luar negeri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sedikitnya 314 spesies tanaman diketahui sebagai inang *R. reniformis*, di antaranya kapas, kacang kapri, kedelai, nenas, teh, dan berbagai tanaman sayuran (Robinson *et al.* 1997). Menurut Inserra *et al.* (1994 b) ubi jalar, pepaya, dan beberapa tanaman buah, merupakan inang yang baik bagi *R. reniformis*. Penelitian lainnya menunjukkan bahwa nematoda ini merupakan parasit penting pada jeruk, pisang, dan tomat (Caswell *et al.* 1991). Sebagian besar dari 43 spesies gulma berdaun lebar diketahui sebagai inang *R. reniformis*, sedang gulma monokotil bukan inang *R. reniformis* (Queneherve *et al.* 1995). Spesies gulma yang menjadi inang *R. reniformis* di antaranya *Amaranthus spinosus* L., *Euphorbia hirta* L., *Parthenium hysterophorus* L., *Portulaca oleracea* L., dan *Xanthosoma* sp. (Davis dan Webster 2005).

Di Indonesia penelitian tentang status inang *R. reniformis* belum banyak dilakukan, tetapi dari hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa berbagai jenis tanaman sayuran, seperti tomat, kentang, dan kubis-kubisan yang dibudidayakan di sentra produksi di Pulau Jawa, terserang oleh *R. reniformis* (Marwoto dan Wijaya 1991). Demikian pula beberapa jenis tanaman hias, seperti krisan, mawar, dan anyelir yang ditanam di dataran tinggi, juga diketahui rentan terhadap *R. reniformis*. Tujuan penelitian ialah mengetahui status inang berbagai spesies tanaman dan tumbuhan liar terhadap *R. reniformis*.

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini ialah bahwa 1 atau lebih spesies tanaman yang diuji bukan inang *R. reniformis*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada April 2002 sampai dengan Januari 2003 di Rumah Kaca dan Laboratorium Nematologi Balai Penelitian Tanaman Hias di Segunung, Kecamatan Pacet, Kabupaten Cianjur (1.100 m dpl.). Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 5 ulangan. Perlakuan terdiri atas 84 jenis sayuran, tanaman hias, dan gulma.

Inokulum *R. reniformis* diperoleh dari biakan murni pada tanaman ubi jalar varietas VSP.

Untuk mendapatkan inokulum, akar tanaman ubi jalar varietas VSP dipotong-potong sepanjang 2 cm, kemudian diletakkan di atas saringan yang diberi kertas tisu. Saringan yang berisi potongan akar tersebut kemudian diletakkan pada corong Baerman. Setelah itu corong Baerman disimpan di dalam ruangan yang diberi kabut uap air secara terus menerus selama 24 jam. Keesokan harinya, larva nematoda akan terekstrak dari akar dan mengumpul di bagian dasar corong Baerman. Selanjutnya larva ditampung ke dalam gelas piala dan dihitung di bawah mikroskop stero dengan pembesaran 100 kali. Penelitian ini membutuhkan 420.000 ekor nematoda yang merupakan campuran larva, nematoda betina pradewasa, dan nematoda jantan.

Media tumbuh tanaman yang digunakan dalam penelitian ini merupakan campuran antara tanah Andosol, kotoran kuda, dan pasir dengan perbandingan 2:1:1 (v/v/v). Media tumbuh tersebut disterilkan dengan uap air panas selama 4 jam, kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik hitam berdiameter 19 cm. Tiap kantong plastik diisi 1 l media tumbuh.

Bibit tanaman sayuran, tumbuhan pengganggu, dan tanaman hias ditanam pada kantong-kantong plastik. Tiap kantong plastik ditanami 1 tanaman. Pada saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam (MST) dilakukan infestasi 1.000 ekor nematoda campuran dari berbagai stadia. Inokulasi dilakukan dengan cara menginjeksikan suspensi nematoda ke dalam media tumbuh di sekitar perakaran tanaman.

Untuk menjaga pertumbuhan tanaman, maka dilakukan pemeliharaan dengan cara memberikan pemupukan, pengairan, dan pengendalian hama/penyakit. Pupuk Urea (100 kg/ha), KCl (150 kg/ha), dan TSP (200 kg/ha) diberikan sehari sebelum tanam dengan cara menaburkan pada media tanam. Selanjutnya pupuk Urea (100 kg/ha) diberikan kembali ke dalam media tanam sebagai pupuk susulan ketika tanaman berumur 30 HST. Pengairan dilakukan 2 hari sekali dengan cara menuangkan air sumur masing-masing sebanyak 0,5 l per tanaman setiap kali aplikasi. Serangan hama/penyakit dikendalikan dengan menyemprotkan insektisida sipermetrin dan fungisida klorotalonil masing-masing dengan konsentrasi 2 ml/l dan 2 mg/l. Dalam penelitian

ini penyemprotan bahan kimia dimaksudkan untuk pencegahan, sehingga frekuensi aplikasinya bergantung pada kondisi serangan hama/penyakit di dalam rumah kaca.

Peubah yang diamati ialah (1) kerapatan populasi akhir nematoda (jumlah telur, larva, betina pradewasa, dan nematoda jantan pada saat tanaman berumur 60 HST), (2) faktor reproduksi nematoda (perbandingan antara kerapatan populasi akhir pada saat tanaman berumur 60 HST dan kerapatan populasi awal *R. reniformis* (kerapatan populasi nematoda yang diinfestasikan, yaitu 1.000 ekor per tanaman), (3) status inang (ditentukan berdasarkan faktor reproduksi *R. reniformis* menurut Taylor dan Sasser (1978), yaitu apabila faktor reproduksi lebih dari 1 = tanaman yang diuji adalah inang *R. reniformis*, apabila faktor reproduksi kurang dari 1 = yang diuji bukan tanaman inang *R. reniformis*, dan apabila faktor inang = 1 yang diuji adalah inang alternatif).

Data dianalisis menggunakan analisis ragam (uji F taraf nyata 5%), jika nilai F_{hitung} lebih besar dari $F_{tabel.5\%}$, maka dilakukan uji lanjut beda nilai tengah perlakuan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data tentang kerapatan populasi akhir, faktor reproduksi *R. reniformis*, dan status inang semua jenis tanaman terhadap nematoda tersebut disajikan pada Tabel 1. Enam kultivar cabai yang diuji, bawang-bawangan (bawang daun, bawang merah, dan bawang putih), dan wortel (LV 3909 dan LV 3910) bukan inang *R. reniformis*.

Status inang tanaman kacang-kacangan dan kubis-kubisan beragam bergantung pada spesies dan varietas tanaman. Kacang jogo, kacang panjang, dan kacang kapri lokal Cipanas termasuk inang yang baik bagi *R. reniformis*, sementara itu kecipir tergolong bukan inang. Caisin, sawi putih, selada, dan pakcoy tergolong inang, sedang kubis varietas Rotan bukan inang. Populasi *R. reniformis* berkembang baik pada akar tanaman mentimun dan terung lokal Subang.

Reproduksi *R. reniformis* pada gulma juga sangat beragam. Semua jenis gulma monokotil

Tabel 1. Kerapatan populasi akhir, faktor reproduksi nematoda, serta status inang berbagai jenis tanaman terhadap *R. reniformis* (Final population density, reproductive factor of *R. reniformis*, and host status of various crop species)

Jenis tanaman (Crop species)	Kerapatan populasi akhir nematoda (Nematode final population)	Faktor reproduksi nematoda (Nematode reproductive factors)	Status inang (Host status)
Tanaman sayuran			
Cabai LV 1372	0,00 a ⁾	0,00 a ^{*)}	Bukan inang
Cabai LV 1380	240 a	0,24 a	Bukan inang
Cabai LV 1388	0,00 a	0,00 a	Bukan inang
Cabai LV 1597	288 a	0,29 a	Bukan inang
Cabai LV 1393	12 a	0,01 a	Bukan inang
Cabai LV 1692	12 a	0,01 a	Bukan inang
Kangkung LV 396	3.920 bc	3,92 ab	Inang
Caisin LV 1768	5.220 c	5,22 bc	Inang
Caisin LV 2597	2.240 b	2,24 a	Inang
Sawi putih LV 35	3.120 b	3,12 ab	Inang
Kubis var. Rotan	640 a	0,64 a	Bukan inang
Selada	3.800 b	3,80 ab	Inang
Pakcoy	1.560 a	1,56 a	Inang
Bayam LV 1191	2.880 b	2,88 a	Inang
Bayam LV 1183	2.680 b	2,68 a	Inang
Kacang jogo LV 3607	5.000 c	5,00 bc	Inang
Kacang jogo LV 3608	3.840 b	3,84 ab	Inang
Kacang panjang LV 2784	440 a	0,44 a	Bukan inang
Kacang panjang LV 2783	3.400 b	3,40 ab	Inang
Kacang panjang LV 2782	2.320 b	2,32 a	Inang
Kapri lokal Lembang	2.040 b	2,04 a	Inang
Kapri Jepang	440 a	0,44 a	Bukan inang
Kecipir LV 2132	280 a	0,28 a	Bukan inang
Wortel LV 3909	640 a	0,64 a	Bukan inang
Wortel LV 3910	520 a	0,52 a	Bukan inang
Wortel LV 3905	240 a	0,24 a	Bukan inang
Bawang putih var. Lumbu Hijau	200 a	0,20 a	Bukan inang
Bawang daun lokal	540 a	0,54 a	Bukan inang
Bawang merah Sumenep	900 a	0,90 a	Bukan inang
Terung var. Subang	5.900 cd	5,90 bc	Inang
Seledri Cut Common	2.040 b	2,04 a	Inang
Timun lokal Cianjur	4.960 c	4,96 b	Inang
Labu siam lokal	2.920 b	2,92 a	Inang
Bit merah	1.880 ab	1,88 a	Inang
Lobak lokal	2.280 b	2,28 a	Inang
Lobak Jepang	2.820 b	2,82 a	Inang
<i>Solanum nigrum</i>	1.400 a	1,40 a	Inang
Lampenas	3.960 bc	3,96 ab	Inang
Kemangi	520 a	0,52 a	Bukan inang
Kenikir	2.900 a	2,90 a	Inang
Gulma berdaun lebar			
<i>Ageratum conyzoides</i>	4.400 c	4,40 b	Inang
<i>Boreria alata</i>	360 a	0,36 a	Bukan inang
<i>Commelina diffusa</i>	4.840 c	4,84 b	Inang
<i>Richardia brasiliensis</i>	0,00 a	0,00 a	Bukan inang

dilanjutkan ...

lanjutan ...

<i>Alternanthera philocaryoides</i>	240 a	0,24 a	Bukan inang
<i>Orymaria cordata</i>	560 a	0,56 a	Bukan inang
<i>Cynodrella</i>	800 a	0,80 a	Bukan inang
<i>Bidens pilosa</i>	600 a	0,60 a	Bukan inang
<i>Emilia sonchifolia</i>	2.680 b	2,68 a	Inang
<i>Gnaphalium</i>	2.520 b	2,52 a	Inang
<i>Oxalis larifolia</i>	640 a	0,64 a	Bukan inang
<i>Polygonum nepalense</i>	1.280 a	1,28 a	Inang
<i>Centula asiatica</i>	4.960 c	4,96 b	Inang
<i>Erigeron linifolius</i>	0,00 a	0,00 a	Bukan inang
<i>Oxalis corniculata</i>	200 a	0,20 a	Bukan inang
<i>Portulaca oleracea</i>	640 a	0,64 a	Bukan inang
<i>Artemisia vulgaris</i>	800 a	0,80 a	Bukan inang
<i>Galinsoga parviflora</i>	7.360 d	7,36 c	Inang
<i>Erichitites palerionofolia</i>	2.280 b	2,28 a	Inang
<i>Polygonum longisetum</i>	580 a	0,58 a	Bukan inang
<i>Plantago mayor</i>	400 a	0,40 a	Bukan inang
<i>Chenopodium amaranticolor</i>	2.700 b	2,70 a	Inang
Nasturtium	760 a	0,76 a	Bukan inang
Gulma monokotil			
<i>Setaria barbata</i>	240 a	0,24 a	Bukan inang
<i>Eleusin indica</i>	800 a	0,80 a	Bukan inang
<i>Paspalum distichum</i>	440 a	0,44 a	Bukan inang
<i>Cylindrica imperata</i>	400 a	0,40 a	Bukan inang
<i>Saccharum spontanum</i>	200 a	0,20 a	Bukan inang
<i>Digitaria adsdensciliaris</i>	320 a	0,32 a	Bukan inang
<i>Poa annua</i>	200 a	0,20 a	Bukan inang
<i>Penisetum purpureum</i>	80 a	0,08 a	Bukan inang
Tanaman hias			
<i>T. erecta</i> tunggal	0,00 a	0,00 a	Bukan inang
<i>T. patula</i> lokal	4.080 c	4,08 b	Inang
<i>T. patula</i> Sofia Yellow	40 a	0,04 a	Bukan inang
<i>T. patula</i> Quin Sofia	0,00 a	0,00 a	Bukan inang
<i>T. erecta</i> Inca Orange	40 a	0,04 a	Bukan inang
<i>T. erecta</i> Inca Yellow	0,00 a	0,00 a	Bukan inang
<i>T. erecta</i> lokal	40 a	0,04 a	Bukan inang
<i>Crotalaria juncea</i>	1.240 a	1,24 a	Inang
Jarak merah	508 a	0,51 a	Bukan inang
<i>C. usaramoensis</i>	580 a	0,58 a	Bukan inang
Jarak pagar (<i>Ricinus communis</i>)	32 a	0,03 a	Bukan inang
Kontrol			
Ubi jalar VSP	3.200 b	3,20 ab	Inang

^{*)} Data ditransformasi $\sqrt{\log X+1}$ (Data were transformed by $\sqrt{\log X+1}$)

^{**)} Data ditransformasi $\sqrt{X+1}$ (Data were transformed by $\sqrt{X+1}$)

bukan inang bagi nematoda bentuk ginjal, reproduksi nematoda yang tertinggi terjadi pada *Eleusin indica* (0,80). Pada gulma berdaun lebar, *Commelia diffusa*, *Centula asiatica*, *Galinsoda parviflora*, *Ageratum conyzoides*, *Emilia sonchifolia*, *Gnaphalium*, *Erichitites palerionafolia*, dan *Chenopodium amaranticolor*

merupakan inang nematoda, sedangkan gulma yang dapat menekan reproduksi *R. reniformis*, yaitu *Richadia brasiliensis* dan *Erigeron linifolius*.

Pada genus *Tagetes*, menunjukkan bahwa yang berstatus bukan inang *R. reniformis* adalah 3 varietas hibrida *T. patula* dan 2 varietas hibrida *T. erecta*, sedangkan *T. patula* lokal

masing-masing tergolong inang nematoda (faktor reproduksi 4,08). *Crotalaria usaramoensis* bukan inang *R. reniformis*, sebaliknya *C. juncea* termasuk inang. Populasi nematoda tersebut tidak dapat berkembang pada tanaman jarak merah dan jarak pagar, walaupun faktor reproduksinya jauh berbeda (0,51 dan 0,03).

Ketidakkampuan populasi *R. reniformis* berkembang normal pada berbagai jenis tanaman sayuran, gulma, dan tanaman hias diduga berkaitan dengan reaksi pertahanan tanaman. Menurut Dropkin (1980) reaksi pertahanan tanaman terhadap *R. reniformis* dapat terjadi sebelum infeksi maupun sesudah infeksi.

Inang *R. reniformis* sangat luas mencakup spesies tanaman budidaya maupun spesies gulma. Sebanyak 24 jenis sayuran dari 41 jenis sayuran yang diuji, tergolong inang *R. reniformis*. Tanaman sayuran tersebut berasal dari famili Cruciferae, Leguminoceae, Cucurbitaceae, Convolvulaceae, dan Amaranthaceae. Berbagai jenis sayuran termasuk bawang-bawangan, cabai, dan wortel bukan merupakan inang *R. reniformis*. Tujuh gulma berdaun lebar diketahui dapat berperan sebagai inang, sementara itu 2 jenis gulma berdaun lebar dapat dikategorikan sebagai tanaman antagonis. Tumbuhan gulma monokotil diketahui bukan inang.

Dari hasil penelitian tersebut diketahui bahwa gulma dapat dikelompokkan menjadi 3 bagian, yaitu (1) inang utama, (2) inang alternatif, dan (3) tanaman antagonis. Sebagai inang utama, gulma mampu mendukung perkembangan populasi *R. reniformis*, seperti beberapa jenis tanaman sayuran (jika faktor reproduktif lebih dari 1). Sebagai inang alternatif, gulma digunakan oleh *R. reniformis* untuk bertahan hidup (jika faktor reproduktif sama dengan 1). Reproduksi *R. reniformis* dalam akar gulma sangat rendah, tetapi hal ini lebih menguntungkan dibandingkan kemampuan hidup di dalam tanah tanpa tanaman inang. Berbagai faktor lingkungan yang kurang menguntungkan dapat mengancam kehidupan *R. reniformis*. Sebagai tanaman antagonis, gulma dapat menekan kerapatan populasi *R. reniformis*.

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa reproduksi *R. reniformis* pada akar tanaman bukan inang kurang dari 1. Hal ini menunjukkan bahwa kerapatan populasi akhir *R. reniformis*

pada tanaman tersebut mengalami penurunan. Penurunan kerapatan *R. reniformis* dapat terjadi melalui mekanisme (a) nematoda tidak mampu menginfeksi akar karena terdapat penghalang fisik maupun kimia yang menghambat proses infeksi ke dalam jaringan akar tanaman dan (b) nematoda tidak dapat berkembang di dalam jaringan akar tanaman, karena terdapat sistem pertahanan tubuh tanaman (Dropkin 1980). Menurut Gomers (1981) kematian nematoda di dalam jaringan akar tanaman bukan inang berkaitan dengan reaksi biokimia tanaman yang tidak menguntungkan bagi nematoda dengan mengaktifkan reaksi hipersensitif.

Fitoaleksin merupakan senyawa toksik yang disintesis oleh tanaman sebagai reaksi terhadap infeksi nematoda. Struktur kimia fitoaleksin sangat beragam dari senyawa alifatik sederhana hingga heterosiklik yang rumit. Menurut Veech (1982) senyawa-senyawa fitoaleksin yang dihasilkan oleh tanaman termasuk dalam kelompok senyawa isoflavonoid, sesquiterpen, furanoterpenoid, poliasetilen, dan dihidrofenantren. Sementara Bell (1981) menyatakan bahwa fitoaleksin tanaman merupakan turunan dari senyawa stilben, kumarin, polujen, flavonoid, isokumarin, terpenoid, dan furanoasetilen. Fitoaleksin disintesis dari kondensasi asam asetat dengan asam sinamat atau asam mevalonat dari metabolisme asam lemak (Kuc 1972).

Penurunan populasi *R. reniformis* dalam akar tanaman antagonis mungkin disebabkan oleh produksi fitoaleksin. Menurut Suatmaji (1969), dalam jaringan akar tagetes terdapat α -tertienil ($2, -2^1-5^1, 2^{11} -$ tertienil) yang sangat toksik bagi nematoda parasitik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa α -tertienil dapat mengoksidasi berbagai asam amino di dalam tubuh nematoda, antara lain histidin, triptofan, dan metionin. Akibat proses oksidasi tersebut terjadi distorsi membran sel dan menginaktifkan enzim yang terlibat dalam proses fisiologi.

Senyawa toksik juga terdapat dalam akar *Crotalaria* dan *Ricinus communis*. Fasiliotis dan Shucas (1969) berhasil mengisolasi monokrotalin, suatu ester pirolizidin yang sangat toksik bagi nematoda terdapat pada akar *C. spectabilis*. Senyawa tersebut dapat menghambat pergerakan larva beberapa nematoda parasit, sehingga menurunkan kemampuan nematoda

untuk menginfeksi akar. Akar *R. communis* mengandung senyawa fenolat yang sangat toksik bagi beberapa jenis nematoda parasit. Alam *et al.* (1980) menyatakan bahwa mekanisme kerja dan toksisitas senyawa fenolat tersebut menyerupai hidroquinon, *p*-kresol, katekol, pirogalol, dan asam galik.

Akumulasi senyawa toksik diduga memengaruhi penurunan kepadatan populasi akhir *R. reniformis* pada tanaman bukan inang dari jenis sayuran, tanaman hias, dan gulma bukan inang. Abawi *et al.* (1971) menyatakan bahwa kacang buncis yang bukan inang *Pratylenchus penetrans* mampu mensintesis faseolin sebanyak 59 µg/g jaringan akar. Selain faseolin, tanaman tersebut menghasilkan pula kieviton yang mampu meningkatkan toksisitas faseolin. Pada tanaman kacang-kacangan yang lain, misalnya *Phaseolus lunatus*, ditemukan 4 senyawa toksik, di antaranya komestrol dan psoralidin. Dua senyawa tersebut terakumulasi di sekitar daerah infeksi yang menjadi faktor munculnya gejala hipersensitivitas.

KESIMPULAN

Dari 41 jenis tanaman sayuran yang diuji, 24 di antaranya terbukti sebagai inang *R. reniformis*. Cabai, wortel, dan bawang-bawangan bukan inang *R. reniformis*. Tujuh gulma berdaun lebar tergolong inang *R. reniformis*, sedangkan gulma monokotil bukan merupakan inang. Populasi *R. reniformis* tidak dapat berkembang pada tanaman hias *T. patula* hibrida, *T. erecta* hibrida, *C. usaramoensis*, dan jarak pagar (*R. communis*).

PUSTAKA

1. Abawi, G.S., H.D. van Etten, and W.F. Mai. 1971. Phaseolin Production Induced by *Pratylenchus penetrans* in *Phaseolus vulgaris*. *J. Nematol.* 3:301-309.
2. Alam, M.M., A.M. Khan, and S.K. Saxena. 1980. Mechanism of Control of Plant Parasitic Nematode as a Result on the Application of Organic Amendment to the Soil. V. Role of Phenolic Compounds. *Indian J. Nematol.* 9:136-142.
3. Apt W.J., and E.P. Caswell. 1988. Application of Nematicides via Drip Irrigation. *Annals Appl. Nematol.* 2:1-10.
4. Ayala A. and C.T. Ramirez. 1964. Host-range, Distribution, and Bibliography of the Reniform Nematode, *Rotylenchulus reniformis*, with Special Reference to Puerto Rico. *J. Agric. Univ. Puerto Rico.* 48:140-160.
5. Bell, A.A. 1981. Biochemical Mechanisms of Disease Resistance. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 32:21-81.
6. Caswell E. P, J. de Frank, W.J. Apt, and C.S. Tang. 1991. Influence of Nonhost Plants on Population Decline of *Rotylenchulus reniformis*. *J. Nematol.* 23:91-98.
7. Davis R. F., S. R. Koenning, R. C. Kemerait, T. D. Cummings, and W. D. Shurley. 2003. *Rotylenchulus reniformis* Management in Cotton with Crop Rotation. *J. Nematol.* 35(1):58-64.
8. _____, and T. M. Webster. 2005. Relative Host Status of Selected Weeds and Crops for *Meloidogyne incognita* and *Rotylenchulus reniformis*. *J. Cotton Sci.* 9:41-46.
9. Dropkin, V.H. 1980. *Introduction to Parasitic Nematology*. John Wiley & Sons. New York. 364 pp.
10. Fassiliotis, G. and G.P. Shucas. 1969. The Effect of Pyrolizidine Alkaloid Ester and Plants Containing Pyrolizidine on *Meloidogyne incognita* Acrita. *J. Nematol.* 1:287-288.
11. Gommers, F.J. 1981. Biochemical Interaction Between Nematode and Plants and Their Relevance to Control. *Helmintol. Abstr.* 50:9-23
12. Inserra RN, R.A. Dunn, and N. Volvas. 1994a. Host Response of Ornamental Palms to *Rotylenchulus reniformis* in Florida. *Supplement to the J. Nematol.* 26: 37-743.
13. _____, P.S. Lehman, and C. Overstreet. 1994b. Ornamental Hosts of the Reniform Nematode, *Rotylenchulus reniformis*. *Nematology Circular* 209. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry, Gainesville. 7 pp.
14. Kinloch RA and R.K. Sprenkel. 1994. Plant-parasitic Nematodes Associated with Cotton in Florida. *J. Nematol.* 26:749-752.
15. Krishna Prasad, K.S., H. Anandappa, and A.L. Siddaramaiah. 1977. Relative Efficacy of a Few Pesticides in the Control of *Rotylenchulus reniformis* on Tomato. *Z. Pflanzenkr Pflanzenschutz. J. Plant Dis. and Protec.* 84(11):671-674.
16. Kuc, J. 1972. Phytoalexins. *Ann. Rev. Phytopathol.* 10:207-232.
17. Marwoto, B. and A.W.W. Wijaya. 1991. Study on the Occurrence of Plant Parasitic Nematodes in the Dryland Vegetable Production Areas of Java. *ATA – 395 Project Report.* 38 pp.
18. McSorley R, C.W. Campbell, and J.L. Parrado. 1982. Nematodes Associated with Tropical and Subtropical Fruit Trees in South Florida. In Droplin, J. and I. Taylor (Eds.). *Proceedings of Florida State Horticultural Society.* 95:132-135.
19. Queneherve, P., F. Drob, and P. Topart. 1995. Host Status of Some Weeds of *Meloidogyne* spp., *Pratylenchus* spp., *Helicotylenchus* spp., and *Rotylenchulus reniformis* Associated with Vegetables Cultivated in Polytunnels in Martinique. *Nematropica.* 25:149-157.
20. Patel, O.S. and N.A. Thakar. 1986. Efficacy of Some Systemic Chemicals in Control of *Rotylenchulus reniformis* Infecting Mungbean. *Indian J. Nematol.* 16(2): 281-282.

21. Robinson A.F, R.N. Inserra, E.P. Caswell-Chen, N. Vovlas, and A. Troccoli. 1997. *Rotylenchulus* species: Identification, Distribution, Host Ranges, and Crop Plant Resistance. *Nematropica*. 27:127-180.
22. Sipes B.S, and D.P. Schmitt . 2000. *Rotylenchulus reniformis* Damage Thresholds on Pineapple. *Acta Horti*. 529:239-245.
23. Starr, J. L. 1991. *Rotylenchulus reniformis* on Greenhouse-grown Foliage Plants: Host Range and Sources of Inoculum. *J. Nematol*. 23:634-638.
24. Suatmadji, R.W. 1969. Studies on the Effect of *Tagetes* Species on Plant Parasitic Nematodes. *Agric. Univ. Wageningen*. 43 p.
25. Taylor, A.L. and J.N. Sasser. 1978. *Biology, Identification and Control of Root Knot Nematodes (Meloidogyne spp.)*. North Carolina State Univ. Graphics. 111 p.
26. Veech, J.A. 1982. Phytoalexin and Their Role in the Resistance of Plant to Nematodes. *J. Nematol*. 14:2-9.
27. Windham, G. L., and G. W. Lawrence. 1992. Host Status of Commercial Maize Hybrids to *Rotylenchulus reniformis*. *J. Nematol*. 24:745-748.