

Nematod reniform (*Rotylenchulus reniformis*) menjaskan tanaman betik?

[Will the reniform nematode (*Rotylenchulus reniformis*) affect papaya crop?]

S. Abdul Karim* dan H. Salbiah**

Kata penunjuk: *Rotylenchulus reniformis*, betik

Abstract

The reniform nematode (*Rotylenchulus reniformis*) is commonly found on the roots and in the soil surrounding papaya crop in Malaysia. In this experiment, the reniform nematodes were inoculated on the roots of papaya seedlings cv Eksotika which were then transplanted in the field in Serdang. The effectiveness of two chemicals, *Nemacur* (fenamiphos 10%) and *Miral* (isazophos 3%), for the nematode control was tested. The reniform nematode did not reduce the growth and yield of papaya crop significantly ($p > 0.05$). The treatment of fenamiphos at 20 g *Nemacur* per tree per 4 months was found effective in reducing the reniform nematode population. Isazophos treatment at 100 g *Miral* per tree per 4 months was also found effective in reducing nematode population but caused phytotoxicity to the papaya plants.

Abstrak

Nematod reniform (*Rotylenchulus reniformis*) biasa ditemui pada akar dan di dalam tanah di sekeliling tanaman betik di Malaysia. Dalam ujikaji ini, nematod reniform diinokulatkan pada akar anak benih betik kv. Eksotika yang kemudiannya dialihkan ke ladang di Serdang. Keberkesan dua bahan kimia iaitu *Nemacur* (fenamifos 10%) dan *Miral* (isazofos 3%) bagi kawalan nematod reniform telah diuji. Nematod reniform didapati tidak mengurangkan pertumbuhan dan hasil tanaman betik dengan bererti ($p > 0.05$). Perlakuan fenamifos pada kadar 20 g *Nemacur* setiap pokok setiap 4 bulan didapati berkesan dalam mengawal pertambahan populasi nematod reniform. Perlakuan isazofos pada kadar 100 g *Miral* setiap pokok setiap 4 bulan juga didapati berkesan untuk mengawal populasi nematod tetapi menyebabkan keracunan pada tanaman betik.

Pendahuluan

Nematod reniform, *Rotylenchulus reniformis* Linford dan Oliveira, nematod yang biasa ditemui dengan banyak di dalam akar dan tanah di sekeliling pokok betik di Malaysia. Contohnya, pengekstrakan nematod dari

sampel-sampel tanah di ladang Vita Tenggara Fruit Industries Sdn. Bhd. di Johor menunjukkan bahawa bilangan nematod reniform mencapai 14 000 setiap 200 mL tanah (Abdul Karim, Populasi nematod di Ladang EPA, tidak diterbitkan, 1990).

*Pusat Penyelidikan Hortikultur, Ibu Pejabat MARDI, Peti Surat 12301, 50774 Kuala Lumpur, Malaysia

**Pusat Penyelidikan Ekonomi dan Pengurusan Teknologi, Ibu Pejabat MARDI, Peti Surat 12301, 50774 Kuala Lumpur, Malaysia

Nama pengarang: Abdul Karim Sidam dan Salbiah Husin

©Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia 1997

Sampel-sampel dari kawasan penanaman betik lain juga menunjukkan bahawa nematod reniform amat lazim ditemui dengan banyaknya (Yuen 1994). Kelaziman ini ditemui juga pada tanaman betik di kawasan tropika dan subtropika lain seperti Hawaii (Lange 1960), West Indies (Singh dan Ferrel 1972), India (Sivakumar dan Seshadri 1972), Puerto Rico (Figueroa-Bultron 1989), Venezuela (Petit 1990) dan Sepanyol (Castillo dan Gomez-Barcina 1993). Sebagai contoh, tinjauan pada 44 buah ladang komersial di Puerto Rico menunjukkan bahawa *R. reniformis* ialah nematod yang paling lazim ditemui (Figueroa-Bultron 1989). Namun kesan nematod ini pada pertumbuhan dan hasil tanaman betik di Malaysia belum jelas lagi kerana kajian yang terhad dan tiada kepastian. Misalnya, ujikaji awalan di rumah kaca menunjukkan bahawa pada aras 1 000 nematod setiap 200 mL tanah, nematod reniform berupaya mengurangkan pertumbuhan anak benih betik yang berumur 6 minggu. Bagaimanapun, pada aras 10 000 nematod setiap 200 mL tanah, pertumbuhan anak benih agak meningkat (Abdul Karim 1976). Hasil daripada ujikaji di rumah kaca yang lain menunjukkan bahawa aras 620 nematod reniform setiap 200 mL tanah mengurangkan pertumbuhan anak benih betik yang berumur 6 minggu (Abdul Karim 1989).

Berdasarkan kelaziman dan ketinggian aras nematod reniform di ladang, kesan nematod reniform pada anak benih betik yang tiada kepastian dan kepentingan tanaman betik dalam industri buah-buahan Malaysia, kajian tentang kesan nematod reniform pada pertumbuhan dan pengeluaran hasil tanaman betik perlu diteruskan dan dipastikan. Dengan itu, ujikaji dilaksanakan untuk menilai kesan nematod reniform pada pertumbuhan dan hasil tanaman betik di ladang dan keberkesanan dua bahan kimia iaitu fenamifos dan isazofos dalam kawalan nematod reniform.

Bahan dan kaedah

Ujikaji dijalankan di ladang Stesen MARDI, Serdang. Nematod reniform *Rotylenchulus reniformis* diambil dari petak ujikaji dan dibiakkan pada tanaman kangkung dalam pasu di rumah kaca. Biji benih betik kultivar (kv.) Eksotika disemaikan di dalam beg plastik yang berisi tanah yang terwasap dengan gas metil bromida. Empat minggu selepas penyemaian, nematod reniform yang diekstrak daripada tanaman kangkung diinokulatkan kepada akar betik pada kadar 10 000 nematod setiap anak benih. Lima minggu selepas penginokulatan, anak benih dialihkan ke petak ujikaji. Setiap anak benih diletakkan dalam petak empat persegi (2.4 m x 2.4 m) yang dikelilingi oleh lapisan konkrit yang ditanamkan sedalam 0.3 m bagi menghalang serangan nematod lain. Tanah di setiap petak diwasapkan dengan gas metil bromida sebelum menanam bagi mengawal jangkitan nematod lain.

Empat perlakuan diuji dalam ujikaji ini. Perlakuan itu ialah tanpa penginokulatan, penginokulatan, penginokulatan dan penggunaan 20 g *Nemacur* (fenamifos 10%) setiap pokok setiap 4 bulan serta penginokulatan dan penggunaan 100 g *Miral* (isazofos 3%) setiap pokok setiap 4 bulan. Setiap perlakuan diulang lapan kali dan diatur dalam reka bentuk rawak berblok.

Rumpai di sekeliling pokok dibersihkan dengan menggunakan cangkul. Sebanyak 250 g baja campuran 15 N:15 P:15 K (CCM 65) ditabur di sekeliling setiap pokok betik setiap 2 bulan selepas menanam.

Bilangan nematod reniform di dalam tanah dipastikan daripada sampel majmuk yang terdiri daripada lapan cucuk tanah yang diambil sejauh 25 cm di sekeliling setiap pokok. Sampel diambil setiap 3 bulan selepas menanam dengan menggunakan germit tanah setengah silinder yang berdiameter 2.5 cm dan sedalam 30 cm. Nematod di dalam satu subsampel tanah (200 mL) yang diambil dari setiap sampel diekstrak dengan kaedah elutriator Oostenbrink (Flegg dan Hooper 1970).

Bagi menilai pertumbuhan, lilitan pangkal pokok pada aras 5 cm dari permukaan tanah bagi setiap perlakuan diukur sekali sahaja iaitu pada 15 minggu selepas menanam di ladang. Bagi menilai hasil, bilangan dan berat buah betik matang setiap pokok dicatatkan. Ujikaji ladang ini dijalankan selama 16 bulan selepas menanam. Bagi menilai kesan perlakuan dan masa pensampelan, semua data pertumbuhan pokok, hasil dan bilangan nematod dianalisis mengikut kaedah Analisis Varians dan Ujian Julat Berganda (Duncan 1955). Semasa analisis, bilangan nematod yang asal (x) bagi pensampelan diubah kepada $\log 10 (x+1)$ kerana variasi antara petak tersangat ketara (Snedecor dan Cochran 1967).

Hasil dan perbincangan

Pada aras populasi nematod dan keadaan yang terdapat di petak ujikaji MARDI Serdang, nematod reniform didapati tidak menjelaskan pertumbuhan dan hasil betik. Perbezaan parameter pertumbuhan dan hasil daripada perlakuan tanpa penginokulatan nematod dan perlakuan penginokulatan tidak berbeza dengan bererti ($p >0.05$, Jadual 1).

Analisis populasi nematod reniform berdasarkan perlakuan dan masa pensampelan menunjukkan dua ciri yang berbeza. Ciri yang pertama ialah perbezaan populasi nematod reniform bagi masa pensampelan tidak ketara kerana analisis varians bilangan nematod reniform

berasaskan masa pensampelan tidak berbeza dengan bererti ($p >0.05$). Fakta ini menunjukkan bahawa nematod reniform berupaya membiak dengan cepat pada tanaman betik walaupun aras populasi nematod di dalam tanah pada pensampelan pertama tidak dapat dikesan (kiraan sifar) dari semua 32 petak dengan kaedah Oostenbrink. Ciri yang kedua ialah bahan aktif kimia yang digunakan dalam ujikaji ini iaitu fenamifos dan isazofos didapati berupaya mengurangkan populasi nematod reniform selepas penanaman pokok betik. Bilangan nematod setiap 200 mL tanah bagi perlakuan penginokulatan + fenamifos dan penginokulatan + isazofos berbeza dengan bererti ($p <0.05$) jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa penginokulatan dan penginokulatan (Jadual 1).

Perlakuan dengan racun fenamifos tidak memberi kesan terhadap pertumbuhan dan hasil betik dengan bererti ($p >0.05$, Jadual 1). Namun, hasil daripada ujikaji menunjukkan bahawa jumlah berat buah, bilangan buah dan lilitan pangkal pokok bagi perlakuan dengan racun isazofos lebih rendah daripada perlakuan penginokulatan dan tiada penginokulatan ($p <0.05$ Jadual 1). Hal ini bermakna bahawa penggunaan isazofos pada kadar 100 g setiap pokok setiap 4 bulan mengakibatkan keracunan pada tanaman betik dan seterusnya merencatkan pokok dan mengurangkan hasil.

Jadual 1. Kesan nematod reniform dan kaedah kawalan pada pertumbuhan, hasil tanaman betik dan nematod reniform

Perlakuan	Jumlah berat buah (kg)	Bilangan buah	Berat purata buah (kg)	Lilitan pangkal pokok (cm)	Nematod setiap 200 mL tanah
Tiada penginokulatan	33.3a	59a	0.561a	20.9a	3.0a
Penginokulatan	25.3a	54a	0.492a	21.1a	2.9a
Penginokulatan + fenamifos	28.7a	49a	0.582a	19.4a	1.7b
Penginokulatan + isazofos	7.6b	14b	0.474a	12.2b	1.8b
Ralat Piawai	3.7	7.8	0.046	1.3	1.1

Nematod setiap 200 mL tanah telah diubah kepada $\log 10 (x+1)$, x ialah angka asal

Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama di setiap ruang tidak berbeza dengan bererti ($p >0.05$)

Purata daripada 8 pokok

Kesimpulan

Daripada ujikaji di ladang ini, nematod reniform didapati tidak mungkin menjelaskan pertumbuhan dan hasil tanaman betik walaupun pada aras populasi yang tinggi dan lazim ditemui. Nematod reniform berupaya mengurangkan pertumbuhan pada peringkat anak benih betik (Abdul Karim 1989). Walau bagaimanapun, keupayaan ini tidak akan berterusan di ladang kerana pertumbuhan pokok betik pada peringkat ladang tidak lagi disekat oleh saiz beg plastik. Dengan itu, pertumbuhan akar betik mungkin dapat mengatasi kadar perkembangan populasi nematod reniform walaupun pada kadar yang tinggi seperti yang tercatat. Pada masa yang sama, kajian ini juga menyokong andaian bahawa nematod reniform merupakan parasit yang berupaya hidup dengan perumah dalam keadaan hubungan seimbang (balanced relationship) tanpa kesan negatif kepada perumah seperti yang diperhatikan pada kacang duduk (Razak dan Evans 1976).

Penghargaan

Pengarang merakamkan kesyukuran kepada Allah yang memberikan rahmatNya. Terima kasih ditujukan kepada Pn. Sa'dah Taib dan En. Mohd Zaidun Bilal Mat kerana membantu dalam pelaksanaan ujikaji ini. Sumbangan Dr. Lum Keng Yeang dan En. Yuen Pak Mun semasa penulisan artikel ini amat dihargai. Kepada Ciba-Geigy pembekal *Miral*, pengarang mengucapkan terima kasih.

Rujukan

- Abdul Karim, S. (1976). Life cycle and effects of the reniform nematode *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira 1940, on *Carica papaya*. Tesis M. Sc., Univ. of London, 53 hal.
— (1989). Perubahan populasi dan kesan nematod reniform pada tanaman betik. *MARDI Res. J.* 17(2): 226–33
Castillo, P. dan Gomez-Barcina, A. (1993). Plant-parasitic nematodes associated with tropical and sub-tropical crops in southern Spain. *Nematologica Mediterranea* 21: 45–7

- Duncan, D. B. (1955). Multiple range and multiple F tests. *Biometrics* 11: 1–42
Figueroa-Bultron, W. (1989). Nematode survey on commercial papaya farms. *J. of Agric. of the University of P. Rico* 73: 165–6
Flegg, J. J. M. dan Hooper, D. J. (1970). Extraction of free-living stages from soil. Dalam *Laboratory methods for work with plant and soil nematodes* (Southey, J. F., penyunting) m.s. 5–22. London: HMSO
Lange, A. H. (1960). The effect of fumigation on papaya replant problem in two Hawaiian soils. *Proc. Am. Soc. Hort. Sc.* 75: 305–12
Petit, R. P. (1990). A survey of plant-parasitic nematodes associated with fruit trees of economic importance in Venezuela. *Fitopatología Venezolana* 3: 2–5
Razak, A. R. dan Evans A. A. F. (1976). An intracellular tube associated with feeding by *Rotylenchulus reniformis* on cowpea root. *Nematologica* 22: 183–9
Singh, N. D. dan Ferrel, K. M. (1972). Occurrence of *Rotylenchulus reniformis* in Trinidad, West Indies. *Pl. Dis. Repr.* 56: 551
Sivakumar, C. V. dan Seshadri, A. R. (1972). Histopathology of infection by the reniform nematode, *Rotylenchulus reniformis* Linford and Oliveira 1940 on castor, papaya and tomato. *Ind. J. Nematol.* 2: 173–81
Snedecor, G. W. dan Cochran, W. G. (1967). *Statistical methods* Ed. ke-6. Oxford: IBH Publ. Co.
Yuen, P. M. (1994). Phytoparasitic nematodes on papayas. *Proc. 4th Intern. conf. plant protection in the tropics* 28–31 Mac 1994, Kuala Lumpur, p. 433–4. Kuala Lumpur: MAPPS