

# KAJIAN PENGGUNAAN *TAGETES ERECTA* DAN *TAGETES PATULA* UNTUK MENGENDALIKAN NEMATODA PARASITIK PADA TANAMAN PISANG

## (STUDIES ON THE EFFECT OF *TAGETES ERECTA* AND *TAGETES PATULA* FOR CONTROLLING PLANT PARASITIC NEMATODES ON BANANA)

Supratoyo \*

### Abstract

An experiment to study the effect of *Tagetes erecta* L. and *T. patula*. in controlling plant parasitic nematodes on banana was conducted at the Banana Collection Garden, Agricultural Extension Service for Food Crops, Yogyakarta. Banana variety used in this experiment was "Pisang Raja" and the plant was intercropped with both *Tagetes* plants.

Plots in the experiment were arranged in Randomized Completely Block Design with three factors and six blocks. Those factors were banana intercropped with six rows of *T. erecta*, banana intercropped with six rows of *T. patula*, and banana with no intercropping. Observations were done on the number of plant parasitic nematodes in the soil on each plot before planting, population number in the soil and banana roots on each plot at 30, 60, 90 and 120 days after planting; and the growth periods of both *T. erecta* and *T. patula*.

The result of the study was that *T. erecta* and *T. patula* were able to suppress the populations of plant parasitic nematodes (*Meloidogyne*, *Radopholus* and *Praetylechus*) and were able to reduce banana root damage. There is no difference between *T. erecta* and *T. patula* ability in suppressing plant parasitic nematodes in banana. The vegetative stage of *T. erecta*, however, was longer than *T. patula*, therefore its effective age for controlling plant parasitic nematode on banana was also longer than *T. patula*.

\*Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Program Studi Ilmu Hama Tumbuhan, Fakultas Pertanian UGM.

## INTISARI

Penelitian untuk mengkaji efek penggunaan *Tagetes patula* dan *T. erecta* dalam mengendalikan nematoda parasitik pada tanaman pisang telah dilakukan di Kebun Koleksi Tanaman Pisang, Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Kota Madya Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan pisang varietas Pisang Raja, ditanam secara tumpangsari dengan *T. erecta* dan *T. patula*.

Petak penelitian disusun menurut rancangan acak lengkap berkelompok dengan tiga faktor dan enam blok sebagai ulangan. Ketiga faktor tersebut adalah tanaman pisang ditanam tumpangsari dengan enam baris *T. erecta*, tanaman pisang ditanam tumpangsari dengan enam baris *T. patula*, dan tanaman pisang ditanam tanpa tumpangsari. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah populasi nematoda parasitik di dalam tanah pada tiap petak sebelum tanam; jumlah populasi nematoda parasitik di dalam tanah dan akar tanaman pisang pada tiap petak saat umur 30, 60, 90, dan 120 hari setelah tanam; serta lama masa tumbuh *T. erecta* dan *T. patula*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa baik *T. erecta* maupun *T. patula* memiliki kemampuan cukup besar dalam menekan populasi nematoda parasitik (*Meloidogyne* spp., *Radopholus* sp. dan *Pratylenchus* spp.), dan mampu mengurangi kerusakan akar tanaman pisang; namun kemampuan penekanan populasi nematoda parasitik oleh kedua tumbuhan ini tidak menunjukkan beda nyata. Stadium vegetatif *T. erecta* ternyata lebih lama dibanding *T. patula*, sehingga *T. erecta* lebih efisien apabila dipergunakan untuk mengendalikan nematoda parasitik pada tanaman pisang.

## I. Pendahuluan

### A. Latar Belakang

Tanaman pisang di Indonesia merupakan salah satu tanaman pangan yang belum dibudidayakan secara intensif seperti yang telah dilakukan di negara-negara Amerika Tengah, Fiji, Samoa, Filipina, Taiwan, Australia, Israel, Yordania dan negara-negara di Afrika.

Di negara-negara tersebut intensifikasi penanaman pisang ternyata mendapat hambatan serius oleh serangan hama dan penyakit, terutama oleh beberapa jenis nematoda parasitik, antara lain yang terpenting ialah: nematoda rongga akar (*Radopholus similis*), nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) dan nematoda luka akar (*Pratylenchus* spp.). Selain itu juga oleh beberapa jenis nematoda spiral dari familia Hoplolaimidae.

Serangan nematoda parasitik pada tanaman pisang dapat mengakibatkan sistem perakaran rusak, menghambat pertumbuhan tanaman, anakan berkurang, daun mengalami klorosis, terbentuknya bunga dan buah terhambat dan tanaman mudah tumbang apabila diterpa angin. Perkebunan pisang yang tanahnya terinfeksi berat oleh nematoda parasitik dapat gagal total. Untuk mengatasi serangan nematoda, berbagai cara pengendalian telah dilakukan

dan berhasil menekan populasi serta dapat meningkatkan hasil antara 30 – 60% (Webster, 1972).

Budidaya tanaman pisang di Indonesia sudah waktunya ditingkatkan dan hasilnya diharapkan akan menjadi mata dagangan non migas yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Apabila hal tersebut terjadi, maka jenis pisang yang akan dibudidayakan harus pisang jenis unggul yang ditanam secara intensif, dan seperti halnya pengalaman di luar negeri akan diikuti perkembangan nematoda parasitik sebagai hama utama yang sangat merugikan (Luc *et al.*, 1990).

Untuk mengantisipasi agar upaya intensifikasi tanaman pisang di Indonesia tidak mendapat hambatan serius dari nematoda parasitik, maka berbagai cara pengendalian nematoda parasitik pada tanaman pisang terutama yang mempunyai nilai ekonomi tinggi harus dilakukan sedini mungkin agar pengalaman buruk yang terjadi di luar negeri tidak akan terjadi di Indonesia.

Upaya intensifikasi dan pengendalian nematoda parasitik yang cermat diharapkan dapat meningkatkan hasil tanaman pisang rata-rata dari 20 Kg perpohon menjadi 50 Kg perpohon. Hal tersebut tentu dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani seperti halnya yang telah terjadi pada petani pisang di Maluku Utara yang telah mengekspor hasil budidayanya ke Jepang dan dikontrak selama lima tahun.

## **B. Manfaat dan Tujuan**

Buah pisang yang mempunyai nilai gizi tinggi merupakan makanan sehat untuk dinikmati oleh semua orang termasuk mereka yang hidup di negara-negara yang beriklim dingin. Kebutuhan buah pisang negara-negara tersebut diimpor dari negara-negara tropis dan subtropis termasuk Indonesia.

Apabila Indonesia mampu mengembangkan berbagai cara pengendalian nematoda parasitik pada tanaman pisang, maka dapat diharapkan upaya intensifikasi budidaya tanaman pisang di Indonesia akan dapat berhasil dan mendatangkan devisa untuk kesejahteraan petani dan menunjang pembangunan nasional.

Tujuan penelitian ialah:

1. Untuk memperoleh cara pengendalian nematoda parasitik yang praktis, efektif dan murah bagi para petani dalam mengantisipasi upaya intensifikasi tanaman pisang di Indonesia yang hasilnya akan dijadikan mata dagangan ekspor.
2. Mempersiapkan petani pisang dalam menghadapi kemungkinan timbulnya ledakan serangan nematoda parasitik pada tanaman pisang.

## II. Metode dan Bahan

### A. Metode

Petak-petak penelitian tersebut disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap Berkelompok, yang terdiri atas 3 perlakuan dan 6 ulangan (blok). Perlakuan tersebut ialah:

1. Tanaman pisang ditanam secara tumpangsari dengan 6 baris *T. erecta*.
2. Tanaman pisang ditanam secara tumpangsari dengan 6 baris *T. patula*.
3. Tanaman pisang ditanam tanpa tumpangsari dengan *Tagetes* spp.

#### a. Persiapan Lahan

Lahan yang dipersiapkan untuk penelitian seluas 530 m<sup>2</sup>, dibagi menjadi 6 blok dengan jarak antar blok 1 m, luas tiap blok 70 m<sup>2</sup>. Tiap blok dibagi menjadi 3 petak dengan jarak antar petak 0,25 m. Batas antar petak berupa parit dengan ukuran lebar 0,25 m dan dengan kedalaman 0,20 m.

#### b. Penanaman Pisang

Bibit tanaman pisang yang dipergunakan ialah varietas "Pisang raja" berumur 2 - 3 bulan, jumlahnya sebanyak 180 batang. Jarak tanam 1,5 × 1,5 m dan ditanam dalam 2 baris pada tiap petak.

#### c. Penanaman *Tagetes*

Bibit *Tagetes* diambil dari pesemaian berumur satu bulan. Bibit *Tagetes* ditanam satu bulan setelah penanaman pisang. Di dalam tiap blok, satu petak ditanami *T. erecta* tumpangsari dengan tanaman pisang, satu petak ditanami *T. patula* tumpangsari dengan tanaman pisang dan satu petak hanya ditanami tanaman pisang (sebagai petak kontrol). Jarak tanam *Tagetes* di dalam tiap baris 20 cm dan jarak antar baris 30 cm. Jarak antara baris *Tagetes* dan tanaman pisang 30 cm. Di dalam tiap petak, *Tagetes* ditanam dalam 6 baris membujur yang diatur menjadi 2 baris di antara barisan tanaman pisang dan masing-masing 2 baris di luar barisan tanaman pisang. Apabila terdapat tanaman *Tagetes* yang mati, dilakukan penyulaman.

#### d. Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan, pemupukan, penyiraman/pengairan dan pengendalian hama dan penyakit selain

nematoda parasitik. Penyiangan dilakukan secara mekanik, sedangkan pemupukan dilakukan dengan memberi pupuk buatan NPK dengan dosis 100 gr/tanaman. Penyiraman dilakukan sesuai kebutuhan, menggunakan air sumur dengan volume yang sama untuk setiap batang tanaman pisang (satu ember plastik sedang, kurang lebih 7,5 liter). Upaya pengendalian hama dan penyakit selain nematoda dilakukan secara mekanik (tanpa pestisida) untuk menghindari kemungkinan pengaruh pestisida pada lingkungan penelitian.

#### e. Pengamatan

Pengamatan nematoda parasitik sebelum tanam dilakukan dengan mengambil contoh tanah dari tiap petak di dalam tiap blok penelitian. Selanjutnya dilakukan ekstraksi dan isolasi dengan menggunakan metode sentrifus dan populasinya dihitung. Nematoda parasitik yang diamati terutama *Radopholus* sp, *Meloidogyne* spp. dan *Pratylenchus* spp. Pengamatan pendahuluan ini untuk mengetahui apakah populasi nematoda parasitik di dalam lahan berjumlah cukup (minimum harus terdapat 150 ekor/batang tanaman pisang). Kalau jumlah tersebut belum terpenuhi, maka diupayakan inokulasi buatan untuk ketiga jenis nematoda parasitik agar penelitian dapat memberikan hasil seperti yang diharapkan. Inokulasi nematoda parasitik *Radopholus* sp. dan *Pratylenchus* spp. diperoleh dengan melakukan ekstraksi dan isolasi jaringan akar tanaman pisang sejenis yang terdapat di tempat lain, menggunakan metode Baermann yang diperbaiki. Untuk *Meloidogyne* spp. digunakan larva stadium kedua yang diperoleh dengan cara mengumpulkan kelompok telur (egg mass) kemudian ditetaskan dan ke luar larva stadium kedua yang sangat infeksi.

Pengamatan populasi nematoda parasitik setelah tanam, dilakukan pada waktu tanaman *Tagetes* berumur 30, 60, 90 dan 120 hari setelah tanam. Contoh jaringan akar tanaman pisang diambil dari 5 tanaman contoh pada setiap petak di dalam setiap blok. Selanjutnya setiap contoh jaringan akar sebanyak 5 gr diekstraksi dan diisolasi nematoda parasitiknya dengan menggunakan metode sentrifus dan dihitung populasinya. Demikian juga pengamatan nematoda parasitik yang terdapat di dalam contoh tanah masing-masing petak penelitian. Contoh tanah yang diekstraksi dan diisolasi sebanyak 100 ml tiap petak penelitian.

Pengamatan tingkat kerusakan akar tanaman pisang dilakukan menurut dua cara yaitu, untuk *Meloidogyne* spp. digunakan metode Zeck (menilai kerusakan sistem akar tanaman pisang menjadi 11 tingkat, dari nilai 0 s/d 10, makin besar nilai tersebut, makin parah kerusakan sistem akar tanaman pisang). Penilaian kerusakan sistem akar

tanaman pisang yang disebabkan oleh *Radopholus* sp. dan *Pratylenchus* spp. dilakukan dengan mengelompokkan tingkat serangan/kerusakan ringan (1 – 10%), sedang (11 – 20%), berat, (21 – 50%), sangat berat (lebih dari 50%) dan sehat (tidak terdapat kerusakan).

Hasil pengamatan penelitian tersebut dianalisis secara statistik dengan menggunakan Duncan's Multi Range Test (DMRT) pada aras kesalahan lima persen.

### **B. Bahan dan Pelaksanaan Penelitian**

Untuk melakukan penelitian tersebut diperlukan berbagai bahan, alat dan perlengkapan sebagai berikut: tanaman pisang raja sebanyak 180 batang berumur 2 – 3 bulan, benih tanaman *T. erecta* dan *T. patula*. Alat dan perlengkapan yang diperlukan antara lain untuk mengambil contoh tanah dan jaringan akar pisang; alat dan perlengkapan untuk ekstraksi dan isolasi nematoda parasitik dengan metode sentrifus dan Baermann yang diperbaiki; alat dan perlengkapan untuk menghitung populasi dan membuat preparat nematoda parasitik serta alat pemotret lapangan dan preparat awetan.

Penelitian tersebut dilaksanakan selama 10 bulan yang terbagi atas: dua bulan untuk persiapan, tujuh bulan pelaksanaan penelitian dan satu bulan untuk menyusun laporan.

### **III. Hasil dan Analisis**

#### **1. Populasi *Meloidogyne* spp.**

Pada pertanaman berumur 30 hari setelah inokulasi, populasi *Meloidogyne* spp. di dalam contoh tanah maupun akar menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan. Populasi pada petak kontrol lebih tinggi daripada petak tanaman pisang yang ditanam secara tumpangsari dengan *T. erecta* maupun *T. patula*. Pada tanaman berumur 60 hari setelah inokulasi, populasi nematoda parasitik tersebut di dalam contoh akar pada petak kontrol lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan populasi pada petak perlakuan yang lain. Pada pertanaman berumur 90 dan 120 hari setelah inokulasi di dalam contoh tanah petak kontrol populasinya lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Sedangkan di dalam contoh akar populasi nematoda parasitik tidak berbeda nyata pada semua petak perlakuan. Untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel 1.

#### **2. Populasi *Radopholus* sp.**

Pada pertanaman berumur 30 hari setelah inokulasi, populasi *Radopholus* sp. di dalam contoh tanah maupun contoh akar

pada semua petak perlakuan tidak terdapat perbedaan yang nyata. Pada pertanaman berumur 60 dan 90 hari setelah inokulasi, di dalam contoh tanah maupun contoh akar, populasi nematoda parasitik pada petak kontrol lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan populasi yang terdapat pada petak perlakuan yang lain. Pada pertanaman berumur 120 hari setelah inokulasi, maka populasi nematoda parasitik di dalam contoh tanah pada petak kontrol lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan populasi pada petak perlakuan yang lain, tetapi populasi di dalam contoh akar dari tiap petak perlakuan tidak terdapat perbedaan yang nyata. Untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel 2.

3. Populasi *Pratylenchus* spp.

Pada pertanaman berumur 30 hari setelah inokulasi, Populasi *Pratylenchus* spp. di dalam contoh tanah maupun di dalam akar pada petak kontrol pada umumnya lebih tinggi daripada populasi nematoda parasitik yang terdapat pada perlakuan yang lain, tetapi tidak berbeda nyata. Pada pertanaman berumur 60 hari setelah inokulasi, populasi nematoda parasitik di dalam contoh tanah pada petak perlakuan dengan *T. erecta* lebih tinggi dan berbeda nyata dengan populasi yang terdapat pada petak perlakuan yang lain. Sedangkan populasi di dalam contoh akar tidak berbeda nyata pada semua petak perlakuan, tetapi populasi pada petak kontrol cenderung lebih tinggi daripada populasi pada petak perlakuan yang lain. Pada pertanaman berumur 90 dan 120 hari setelah inokulasi, populasi nematoda parasitik di dalam contoh tanah maupun di dalam contoh akar pada petak kontrol umumnya lebih tinggi daripada populasi di dalam petak perlakuan yang lain, tetapi tidak berbeda nyata. Untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.

4. Tingkat kerusakan akar oleh *Meloidogyne* spp.

Pada pertanaman berumur 30 dan 60 hari setelah inokulasi, tingkat kerusakan akar tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada semua petak perlakuan, tetapi pada petak kontrol populasinya cenderung lebih tinggi daripada populasi pada petak perlakuan yang lain. Sedangkan pada pertanaman berumur 90 dan 120 hari setelah inokulasi, populasi pada petak kontrol lebih tinggi dan berbeda nyata dengan petak perlakuan yang lain. Untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.

5. Tingkat kerusakan akar oleh *Radopholus* sp.

Pada pertanaman berumur 30, 60, 90 dan 120 hari setelah inokulasi, populasi nematoda parasitik pada petak kontrol lebih tinggi dan berbeda nyata dengan populasi pada petak perlakuan yang lain. Untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel 5.

#### IV. Pembahasan, Kesimpulan dan Saran

##### A. Pembahasan

Penanaman *Tagetes erecta* atau *T. patula* di antara pertanaman pisang ternyata mampu menekan populasi nematoda parasitik penting pada tanaman pisang. Nematoda parasitik tersebut ialah *Meloidogyne* spp., *Radopholus* sp., dan *Pratylenchus* spp. *Meloidogyne* spp. di dalam contoh tanah dapat ditekan oleh *T. erecta* sampai 53,48% dan oleh *T. patula* sebesar 48,72%. Sedang populasi nematoda yang terdapat di dalam contoh akar dapat ditekan sebesar 52,38% oleh *T. erecta* dan sebesar 46,40% oleh *T. patula*. Hasil tersebut berdasarkan rata-rata analisis data pengamatan sebanyak empat kali.

Populasi *Radopholus* sp. di dalam contoh tanah dapat ditekan oleh *T. erecta* sebesar 49,76% dan oleh *T. patula* sebesar 52,82%. Sedangkan di dalam contoh jaringan akar pisang ternyata *T. erecta* maupun *T. patula* mampu menekan populasi nematoda tersebut lebih besar yaitu masing-masing sebesar 70,34% dan 58,01%. Kenyataan tersebut di atas besar kemungkinannya disebabkan oleh pengaruh eksudat akar kedua jenis *Tagetes* tersebut. Menurut Baker dan Cook (1974), eksudat akar *T. erecta* mengandung senyawa politienil yang antara lain terdiri atas senyawa 2,2 - bitienil dan alfa-tertienil yang juga terdapat di dalam eksudat akar *T. patula* (Kaplan dan Keen, 1990).

Bonner dan Warner (1965) telah dapat mengisolasi senyawa bitienil (ditiienil) dari eksudat akar *Tagetes* serta telah mampu menjabarkan rumus bangunnya. Southey (1970) mengemukakan bahwa telah dijumpai 16 varietas *T. erecta* maupun *T. patula* yang dapat digunakan untuk mengendalikan nematoda parasitik tertentu. Sedangkan Halcney dan Dickerson *cit.* Kaplan dan Keen (1980) menjelaskan bahwa tanaman *Tagetes* dapat dipergunakan untuk mencegah kerusakan akar tanaman yang disebabkan oleh serangan nematoda parasitik apabila ditanam sebagai tanaman sela atau untuk rotasi tanaman.

Populasi *Pratylenchus* spp. di dalam contoh tanah dapat ditekan oleh tanaman *T. erecta* sebesar 18,17% dan oleh *T. patula* sebesar 42,06%. Sedangkan populasi nematoda di dalam contoh akar dapat ditekan oleh tanaman *T. erecta* sebesar 68,41% dan oleh *T. patula* sebesar 65,94%. Berdasarkan hasil tersebut, ternyata kemampuan tanaman *Tagetes* dalam mengendalikan populasi *Pratylenchus* spp. lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Oostenbrink *et al. cit* Southey (1970) yaitu bahwa tanaman tersebut mampu menekan populasi *Pratylenchus* spp. se-

besar 90%. Hasil tersebut mungkin disebabkan oleh perbedaan populasi dan varietas tanaman *Tagetes*, biotipe nematoda parasitik, jenis tanah dan faktor lingkungan yang lain.

Kemampuan *T. erecta* dalam menekan populasi *Meloidogyne* spp. maupun *Radopholus* sp. tidak berbeda nyata dengan *T. patula*. Demikian juga terhadap *Pratylenchus* spp., kedua jenis *Tagetes* tersebut mempunyai kemampuan yang sama dalam menekan populasi nematoda parasitik tersebut. Hasil tersebut menunjukkan bahwa antara *T. erecta* dan *T. patula* mempunyai kemampuan yang relatif sama dalam mengendalikan populasi ketiga jenis nematoda parasitik pada pertanaman pisang.

Tingkat kerusakan akar oleh *Meloidogyne* spp. pada petak yang ditanami *T. erecta* atau *T. patula* lebih rendah dan berbeda nyata dibandingkan dengan kerusakan di petak kontrol. Akan tetapi pada kerusakan akar antara petak yang ditanami *T. erecta* dan *T. patula* tidak terdapat beda nyata.

Tingkat kerusakan akar oleh *Radopholus* sp. pada petak yang ditanami *T. erecta* dan *T. patula* lebih rendah dan berbeda nyata dengan kerusakan akar pertanaman pisang di petak kontrol. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tanaman *Tagetes* mampu menekan tingkat kerusakan tanaman pisang, dan hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hackney dan Dickerson *cit.* Kaplan dan Keen (1980) yang menyatakan bahwa tanaman *Tagetes* mampu menekan kerusakan akar tanaman oleh nematoda parasitik apabila tanaman tersebut ditanam secara tumpangsari dengan tanaman pokok. Tingkat kerusakan akar antara petak yang ditanami kedua jenis *Tagetes* tidak berbeda nyata. Dengan demikian kedua jenis tanaman *Tagetes* tersebut mempunyai kemampuan yang relatif sama dalam menekan kerusakan akar tanaman pisang yang disebabkan oleh *Radopholus* sp.

Selain pengamatan populasi dan kerusakan akar tanaman pisang oleh nematoda parasitik, maka selama penelitian diamati juga pertumbuhan tanaman *Tagetes* dalam hubungannya dengan kemampuan masing-masing jenis tanaman tersebut dalam menekan populasi dan kerusakan akar tanaman pisang oleh nematoda parasitik. Ternyata hasil pengamatan menunjukkan adanya perbedaan tinggi tanaman yang sangat menyolok yaitu *T. erecta* mampu mencapai tinggi sampai 200 cm, sedangkan *T. patula* hanya mencapai tinggi 130 cm. Selain itu perakaran *T. erecta* lebih lebat dan banyak akar cabangnya dibandingkan dengan *T. patula*. Dari fakta tersebut *T. erecta* akan lebih unggul dalam mengendalikan nematoda parasitik daripada *T. patula*, tetapi *T. erecta* diperkirakan mempunyai dampak yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman pisang terutama berkompetisi dalam memperoleh hara dan cahaya matahari. Dampak nega-

tif dalam persaingan memperoleh cahaya matahari dapat diatasi dengan cara memangkas, mengatur waktu tanam dan jarak tanam, tetapi dampak negatif karena persaingan untuk memperoleh unsur hara agak sukar diatasi, kecuali dengan mengatur jarak tanam dapat juga ditanam *T. patula* yang tidak begitu tinggi dan perakarannya tidak lebat. *T. erecta* mempunyai fase vegetatif lebih lama daripada *T. patula*, karena *T. erecta* baru berbunga setelah berumur 115 hari, sedangkan *T. patula* berbunga pada umur 80 hari setelah tanam.

## **B. Kesimpulan dan Saran**

### **1. Kesimpulan**

- a. *T. erecta* dan *T. patula* mempunyai kemampuan menekan populasi *Meloidogyne* spp., *Radopholus* sp. dan *Pratylenchus* spp. Selain itu kedua jenis *Tagetes* tersebut juga mampu mengurangi kerusakan akar tanaman pisang yang disebabkan oleh nematoda parasitik tersebut di atas.
- b. Kemampuan kedua jenis *Tagetes* dalam menekan populasi dan mengurangi kerusakan akar tanaman pisang yang disebabkan oleh nematoda parasitik tersebut tidak berbeda nyata.
- c. Fase vegetatif *T. erecta* lebih lama daripada *T. patula*, yaitu 115 hari dan 80 hari.

### **2. Saran**

- a. Berdasarkan hasil penelitian tersebut di atas, *T. erecta* dan *T. patula* dapat dipergunakan untuk mengendalikan nematoda parasitik dan mengurangi kerusakan akar pertanaman pisang yang disebabkan oleh nematoda parasitik tersebut.
- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut berbagai aspek dampak negatif tanaman *Tagetes* terhadap tanaman pisang yang ditanam secara tumpangsari.

**Daftar Pustaka**

- Baker, F. K., R. James Cook, 1974. Biological Control of Plant Pathogens. W.R. Freeman and Company San Francisco. 433 p.
- Bonner, J., J.E. Warner, 1965. Plant Biochemistry. Academic Press, New York and London. 1054 p.
- Kaplan, D.T. and N.T. Keen, 1980. Mechanisms conferring Plant Incompatibility to Nematodes. Review Nematol. 3 (1). p. 123 – 134.
- Luc, M., R.A. Sikora and J. Bridge, 1990. Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. C.A.B. International, Institute of Parasitology, Willingford, UK. 629 p.
- Southey, J.F., 1970. Plant Nematology. S. Chand and Company LTD, Ram Nagar, New Delhi. 282 p.
- Webster, J.M., 1972. Economic Nematology. Academic Press, London. 563 p.

Tabel 1. Rata-rata populasi *Meloidogyne* spp. pada pertanaman berumur 30, 60, 90 dan 120 hari setelah inokulasi.

No.	Perlaku- an	Populasi <i>Meloidogyne</i> spp. pada umur							
		30 hari		60 hari		90 hari		120 hari	
		CT	CA	CT	CA	CT	CA	CT	CA
1.	K.	7,17b	81,33b	35,83a	54,83b	33,83b	165,83a	99,17b	220,83a
2.	Te.	3,17a	38,17ab	25,33a	18,67a	16,33a	46,67a	38,33a	130,00a
3.	Tp.	3,50a	29,00a	16,17a	14,33a	15,33a	71,50ab	55,67ab	159,50a

**Keterangan:**

Angka rata-rata populasi yang diikuti dengan huruf yang sama di dalam satu kolom menunjukkan tidak terdapat beda nyata berdasarkan uji DMRT pada aras kesalahan lima persen.

CT : contoh tanah

CA : contoh akar

K : kontrol

Te : *Tagetes erecta*

Tp : *Tagetes patula*.

Tabel 2. Rata-rata populasi *Radopholus* sp. pada pertanaman berumur 30, 60, 90 dan 120 hari setelah inokulasi.

No.	Perlakuan	Populasi <i>Radopholus</i> sp. pada umur							
		30 hari		60 hari		90 hari		120 hari	
		CT	CA	CT	CA	CT	CA	CT	CA
1.	K.	13,50b	73,00a	150,67b	24,50b	130,83b	21,17b	133,33b	32,50a
2.	Te.	6,17a	53,33a	43,83a	4,50a	38,00a	3,33a	87,83ab	7,67a
3.	Tp.	7,83a	14,17a	69,98a	10,17a	29,67a	2,00a	67,50a	19,67a

**Keterangan:**

Angka rata-rata populasi yang diikuti oleh huruf yang sama di dalam satu kolom menunjukkan tidak terdapat beda nyata berdasarkan uji DMRT pada aras kesalahan lima persen.

CT : contoh tanah

CA : contoh akar

K : kontrol

Te : *Tagetes erecta*

Tp : *Tagetes patula*.

Tabel 3. Rata-rata populasi *Pratylenchus* spp. pada pertanaman berumur 30, 60, 90 dan 120 hari setelah inokulasi.

No.	Perlakuan	Populasi <i>Pratylenchus</i> spp. pada umur							
		30 hari		60 hari		90 hari		120 hari	
		CT	CA	CT	CA	CT	CA	CT	CA
1.	K.	1,50a	6,33a	0,83ab	2,17a	1,50a	0,17a	2,00a	2,33a
2.	Te.	1,33a	2,33a	6,67b	1,17a	1,33a	0,00a	1,00a	0,83a
3.	Tp.	1,33a	1,67a	0,17a	1,50a	1,50a	0,00a	0,67a	0,67a

**Keterangan:**

Angka rata-rata populasi yang diikuti oleh huruf yang sama di dalam satu kolom menunjukkan tidak terdapat beda nyata berdasarkan uji DMRT pada aras kesalahan lima persen.

CT : contoh tanah

CA : contoh akar

K : kontrol

Te : *Tagetes erecta*

Tp : *Tagetes patula*.

Tabel 4. Rata-rata nilai kerusakan akar oleh *Meloidogyne* spp. pada pertanaman berumur 30, 60, 90 dan 120 hari setelah inokulasi.

No.	Perlakuan	Nilai kerusakan akar pada pertanaman berumur			
		30 hari	60 hari	90 hari	120 hari
1.	K.	2,27a	2,27a	2,83b	2,73b
2.	Te	1,60a	1,57a	1,73a	1,37a
3.	Tp	1,53a	1,83a	1,50a	1,83a

**Keterangan:**

Nilai rata-rata kerusakan akar yang diikuti oleh huruf yang sama di dalam satu kolom menunjukkan tidak terdapat beda nyata berdasarkan uji DMRT pada aras kesalahan lima persen.

K : kontrol

Te : *Tagetes erecta*

Tp : *Tagetes patula*.

Tabel 5. Rata-rata nilai kerusakan akar oleh *Radhopholus* sp. pada pertanaman berumur 30, 60, 90 dan 120 hari setelah inokulasi.

No.	Perlakuan	Nilai kerusakan akar pada pertanaman berumur			
		30 hari	60 hari	90 hari	120 hari
1.	K.	1,07b	1,17b	1,30b	0,67b
2.	Te	0,80a	0,73a	0,40a	0,23a
3.	Tp	0,83a	0,67a	0,30a	0,30a

**Keterangan:**

Nilai rata-rata kerusakan akar yang diikuti oleh huruf yang sama di dalam satu kolom menunjukkan tidak terdapat beda nyata berdasarkan uji DMRT pada aras kesalahan lima persen.

K : kontrol

Te : *Tagetes erecta*

Tp : *Tagetes patula*.

## Catatan untuk pengarang

Naskah ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris, diketik pada satu muka dengan kertas putih ukuran kuarto. Jarak antar baris 1,5 spasi, kecuali Abstract, Intisari, Tabel, Keterangan Gambar, Daftar Pustaka dan keterangan lain diketik 1 spasi.

Naskah diserahkan rangkap dua, dibuat dengan jarak tepi yang cukup untuk koreksi.

Grafik dan gambar grafis (*line-drawing*) yang lain dapat digambar tangan dengan tinta cina, atau menggunakan program grafis yang dicetak dengan plotter atau pencetak laser (*laser-printer*). Pencetak biasa kurang dari 24 pin tidak memberikan hasil yang layak cetak, dan tidak dapat diterima.

Gambar fotografis diutamakan tak berwarna (hitam-putih), dicetak pada kertas mengkilat, jelas dan tidak kabur. Untuk menghemat biaya penerbitan, harap jumlah foto dibatasi. Ukuran gambar dan foto maksimal adalah ukuran kuarto.

Gambar-gambar (gambar garis maupun foto) dan tabel diberi nomer urut sesuai dengan letaknya. Masing-masing diberi keterangan singkat dengan nomer urut dan dituliskan di luar bidang gambar yang akan dicetak.

Nama ilmiah jasad (binomial) diberi garis bawah atau dicetak miring.

Rumus-rumus, persamaan ilmu pasti, simbol dan lambang semiotik, bila tidak ditulis dengan mesin ketik/pengolah kata, dapat ditulis tangan asal jelas.

Naskah dapat pula dikirim dengan file dalam disket (3.5 ataupun 5.25 inci) diutamakan dengan sistem IBM dengan menggunakan pengolah kata WS. Meskipun begitu dimohon gambar-gambar, dan grafis dikirim dalam bentuk *hard-copy*.

Susunan urutan naskah sedapat mungkin sebagai berikut:

1. Judul, dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris
2. Nama Pengarang, dengan keterangan tempat bekerja pada catatan kaki
3. Abstract (dalam bahasa Inggris, tak lebih 200 kata)
4. Intisari (tidak lebih 300 kata)
5. Pengantar (Introduction), antara lain berisi Tinjauan Pustaka, keterangan singkat tentang situasi alam, budaya dan lain-lain di tempat percobaan.
6. Bahan dan Cara (Materials and Methods)
7. Hasil (Results)
8. Pembahasan (Discussion)
9. Kesimpulan (Conclusion)  
Pembahasan dan Kesimpulan, dapat ditulis dalam satu bab.  
Demikian juga Hasil dan Pembahasan.
10. Ucapan terimakasih (Acknowledgment)
11. Daftar Pustaka (Literature Cited).

Buku ditulis sebagai berikut:

Carson, R. 1962. *Silent-Spring*. Fawcett Crest Book, Fawcett Publications Inc., Greenwich, Conn. 304 hal.

Artikel dalam buku:

Commoner, B. 1977. *The Environmental Costs of Economic Growth*, dalam Dorfman, R. dan N.S. Dorfman (eds.). *Economics of the Environment*, W.W. Norton & Co., New York: 327-330.

Artikel dalam majalah/jurnal:

Mumford, J.D. dan G.A. Norton, 1984, *Economics of decision making in pest management*. *Ann. Rev. Entomol.* 31: 341-368.

Cara penulisan jenis pustaka yang lain disesuaikan dengan pokok pedoman di atas. Catatan kaki hanya dipergunakan untuk komunikasi pribadi.

Penulis dimohon membatasi tulisannya antara 10 – 15 halaman kuarto, lengkap dengan tabel dan gambar. Redaksi berhak menyusun naskah sedemikian hingga sesuai dengan peraturan pemuatan naskah atau mengembalikannya untuk diperbaiki, atau menolak naskah yang bersangkutan. Hanya naskah-naskah yang disertai amplop berperangko cukup akan dikirimkan kembali apabila diminta.

Naskah-naskah yang dimuat dikenakan biaya pencetakan yang besarnya akan ditentukan kemudian. Penulis akan menerima 10 kopi naskah termuat (off-prints) dengan cuma-cuma.

## Notice to Contributors

The manuscripts can be written in Indonesian or English, and should be submitted type-written one and a half spaced on one side only of good white paper approximately  $8\frac{1}{2} \times 11$  inches, except for abstract, table, text of illustrations, legends, list of references and other subsidiary, which should be typed single spaced.

The Manuscript should be submitted 2 (two) copies (1 original and 1 carbon copy). It should be neatly and clearly prepared, leaving a sufficient margin all around.

Line drawings should be made neatly with black Indian ink on heavy white drawing paper or should be printed by plotter or laser-printer. Photographs, if any, should have a glossy finish, be unblurred, and show sharp contrast between light and dark areas. To avoid unnecessarily high cost of printing, the number of photographs should be limited to most indispensable ones.

Illustrations (line drawings or photographs) and tables should be numbered consecutively throughout the manuscript and approximate place of insertion should be indicated in margins of text paper. Tables, line drawings, and photographs should be completed with the appropriated headings, legends, short explanatory text, unit of measurement, and consecutive numbers.

Biological latin names should be underlined.

Article may be sent in computer file using WS (Cany versions) or MS-Word in either 3.5 "or S" diskett. Graphs and diagrams, however, should be sent in hard-copy.

If a mathematical type writer is not available, all mathematical symbols in equations and formula should be clearly written by hand.

Manuscripts should be divided into the following parts in the following arrangement:

1. Title
2. Name of author (s) and affiliation  
Senior author first. Use footnotes for author (s) affiliation
3. Abstract
4. Introduction  
Literature review and general situation of the site (Natural, cultural and administrative, for articles on field experiments, Soil surveys etc) if needed.
5. Materials and methods
6. Result
7. Discussion
8. Conclusions  
For simplicity, results and discussion and conclusion may be combined.
9. Acknowledgement
10. References:
  - a. Arranged alphabetically by author
  - b. Year of publication; if more than one article appeared in the same year by the same author (s) use additional small letters a, b, c, etc.
  - c. Full title of article
  - d. Name of periodicals (underlined) abbreviated according to List of Periodicals Abstracted in current usage; if in doubt give name in full.
  - e. Volume number
  - f. First and last page of article.

For books the following order of stating applies:

Carson, R. 1962. *Silent-Spring*. Fawcett Crest Book, Fawcett Publications Inc., Greenwich, Conn. 304 pp.

Article from books:

Commoner, B. 1977. The Environmental Costs of Economic Growth, in Dorfman, R. and N.S. Dorfman (eds.). *Economics of the Environment*. W.W. Norton & Co., New York: 327-330.

Article from magazine/journal:

Mumford, J.D. and G.A. Norton, 1984. Economics of decision making in pest management. *Ann. Rev. Entomol.* 31: 341-368.  
Do not cite references in footnotes, except for "personal communications".

Each manuscript should be no longer than about 10-15 pages, including tables, illustrations, and list of references.

The editor preserve the rights to rearrange any submitted manuscript as to conform it with the adopted style of this journal, or for returning it to the contributor (s) for revision, or of not accepting manuscripts.

Author (s) of not accepted manuscripts will be given notice on the matter. The manuscript will be returned only on request and if has been provided with a sufficiently stamped envelope.

Articles which were already published in another journal could also be accepted if considered important enough to be published again. The name of the journal in which it has been previously published should be stated in the manuscript.

Contributors will receive 10 offprints of each accepted article free of charge.