



## **Efektifitas Serbuk Daun *Tagetes erecta* Linnaeus untuk Mengendalikan Nematoda Bengkok Akar (*Meloidogyne* spp.) pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.)**

**Accuracy of a Dose of *Tagetes erecta* Linnaeus Leaf Powder to Control Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne* spp.) on Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.)**

**Okiel Trismal<sup>1)</sup>, Munzir Busniah<sup>3)</sup>\*, Winarto<sup>2)</sup>**

- 1) Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang 25163
- 2) Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang 25163

E-mail: [bmunzir@yahoo.co.id](mailto:bmunzir@yahoo.co.id)

### **ABSTRACT**

*Tagetes erecta* Linnaeus is classified as a nematocidal plant so that it can control root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.). The purpose of this study was to determine the dose of *T. erecta* leaf powder, which was effective in controlling root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) on tomato. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with six treatments and four replications, namely the effectiveness of several doses of *T. erecta* leaf powder (control/ no treatment, 5 g, 10 g, 15 g, 20 g, 20 g, 25 g each 5 kg of soil). The results showed that the application of *T. erecta* leaf powder reduced the amount of root-knot, number of eggs and groups of eggs and the number of nematodes in the soil. The most effective dose was 20 g/ 5 kg of soil.

Keywords: Tomato, nematode root knots, botanical pesticide, dose

### **PENDAHULUAN**

Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Buah tomat dibutuhkan oleh masyarakat sebagai sumber nutrisi karena mengandung vitamin A, C, B, Posfor, air, karbohidrat, protein, lemak, kalsium dan zat besi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatan tubuh manusia (Cahyono, 2005). Kebutuhan masyarakat akan buah tomat terus meningkat karena adanya peningkatan variasi makanan dan produk industri yang menggunakan buah tomat sebagai bahan bakunya.

Produksi tomat di Sumatera Barat masih tergolong rendah dibandingkan provinsi lain di Indonesia. Produktivitas

tomat pada tahun 2011 sebesar 21,18 ton/ha, pada tahun 2012 naik menjadi 27,10 ton/ha namun pada tahun 2013 menurun lagi menjadi 24,43 ton/ha. Sementara produktivitas tomat di Sumatera Utara mencapai 27,82 ton/ha (BPS, 2013). Salah satu penyebab rendahnya produksi tomat dapat disebabkan berbagai hambatan antara lain serangan penyakit bengkok akar yang disebabkan nematode *Meloidogyne* sp. Nematoda ini dapat menyerang lebih dari 200 spesies tanaman yang meliputi tanaman pangan, hortikultura, perkebunan dengan tingkat serangan yang bervariasi.

Serangan nematode *Meloidogyne* sp menyebabkan kerusakan pada akar karena nematode menghisap sel-sel akar sehingga akar tidak berfungsi dalam

menyerap air dan unsur hara dalam tanah. Serangan nematode juga dapat memengaruhi proses fotosintesis dan transpirasi sehingga pertumbuhan terhambat, daun menguning seperti kekurangan unsur hara dan mudah layu (Evans, 1982). Kerugian hasil yang diakibatkan oleh *Meloidogyne* spp pada tanaman tomat di daerah tropis berkisar antara 24-38% (Sasser, 1979 dalam Luc et al., 1995).

Pengendalian nematoda menggunakan nematisida yang berasal dari bagian tumbuhan seperti akar, daun, batang dan buah dapat menjadi pengendalian yang potensial karena mudah terurai, tidak mencemari lingkungan dan relative aman bagi manusia dan ternak (Kardinan, 2008). Grainge dan Ahmed (1988) menyatakan bahwa *Tagetes erecta* Linnaeus tergolong nematisida karena mengandung senyawa yang dapat menekan perkembangan nematoda, seperti quercetagenin, dan tagetiin yang termasuk dalam kelompok senyawa flavonoid, yang dapat menghambat penetasan telur nematoda sehingga nematoda akan mati (Siddiqui dan Alam, 1987). Chitwood (2002) menambahkan bahwa *T. erecta* memiliki senyawa  $\alpha$ -terthienyl yang dapat menyebabkan larva mengalami tekanan sehingga menurunkan kemampuan untuk menghasilkan generasi selanjutnya. Menurut Sihombing et al. (2012), pemberian serbuk daun tumbuhan *Tagetes patula*, *T. erecta*, *Azadirachta indica* dan *Chromolaena odorata* mampu mengurangi intensitas penyakit bengkak akar (skala 2,5) dan populasi nematoda (2,35 ekor/100 ml tanah). Rachmawati et al. (2013) juga melaporkan bahwa penambahan 100 g serbuk daun *T. erecta* ke dalam 2 kg tanah dengan cara dicampur mampu mengendalikan populasi *Globodera rostochiensis* hingga 62,5%. Penelitian ini bertujuan untuk menguji ketepatan dosis ekstrak daun *Tagetes erecta* untuk mengendalikan nematoda bengkak akar

(*Meloidogyne* spp.) pada tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill)".

## METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di Rumah Kawat dan di Laboratorium Pengendalian Hayati, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang, dari Juni sampai Agustus 2014.

### Metode

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan tersebut berupa pengaruh perbedaan dosis serbuk daun *T. erecta* terhadap *Meloidogyne* sp: 5 g/5 kg media tanam, 10 g/5 kg media tanam, 15 g/5 kg media tanam, 20 g/5 kg media tanam, 25 g/5 kg media tanam, dan kontrol.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

### Pelaksanaan

#### Penyiapan media tanam

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah dengan campuran pasir dan pupuk kandang yang sudah disterilkan dengan perbandingan volume 1:1:1. Sterilisasi dilakukan di Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang dengan teknik Tyndalisasi. Media tersebut dimasukkan ke dalam kotak sterilisasi dengan suhu 105°C selama 1 jam. Kegiatan ini diulang sebanyak tiga kali kemudian didiamkan selama 1 hari.

#### Penyemai benih

Benih yang digunakan adalah benih tomat varietas Warani. Benih tersebut disemai pada bak kecambah yang berisi campuran tanah, pasir, dan pupuk kandang yang sudah disterilkan. Bibit yang berumur 3 minggu setelah tanam dipindahkan ke polibag 5 kg. Bibit yang

dipindahkan memiliki adalah yang pertumbuhannya baik dan seragam.

#### **Pembuatan nematisida**

Daun *T. erecta* diambil di jorong Lasih Tuo Kecamatan Canduang Kabupaten Agam. Daun *T. erecta* dikering anginakan selama 7 hari, kemudian dihaluskan dengan cara ditumbuk sampai berupa serbuk dan diayak. Selanjutnya serbuk daun *T. erecta* ditimbang sesuai dengan dosis yang telah ditentukan.

#### **Persiapan sumber inokulum**

Sumber inokulum berupa massa telur nematode berasal dari tanaman tomat yang terserang di Nagari Alahan Panjang, Kecamatan Lembah Gumanti Sumatera Barat. Untuk memisahkan massa telur dengan massa glatin maka massa telur dimasukan ke dalam cawan petri yang sudah berisi akuades lalu diteteskan dengan NaOCl 1% sebanyak 1 ml. Kemudian jumlah telur diamati dan dihitung dibawah mikroskop stereobinokuler.

#### **Inokulasi telur ke dalam media tanah**

Sebanyak 300 telur nematoda yang telah dikumpulkan langsung diinokulasikan di sekitar lubang tanam dalam polibag menggunakan pipet tetes.

#### **Perlakuan**

Perlakuan diberikan dengan cara memasukan serbuk daun tanaman *T. erecta* sebelum tanam ke setiap lubang tanam 7 hari setelah inokulasi telur nematoda dilakukan.

#### **Penanaman**

Setelah bibit tomat berumur tiga minggu maka dipilih bibit yang baik untuk ditanam ke polibag. Penanaman dilakukan 7 hari setelah inokulasi telur nematoda.

#### **Pemeliharaan**

Pemeliharaan dilakukan setiap hari, yaitu dengan melakukan penyiraman sebanyak dua kali setiap pagi dan sore. Kemudian penyiangan terhadap gulma dengan cara mencabut gulma yang tum-

buh pada media tanam dan pemasangan ajir.

#### **Pengamatan**

Setelah tanaman berumur 50 hari, lalu tanaman dicabut dan akarnya dicuci untuk dilakukan pengamatan terhadap.

#### **Jumlah bengkak akar / tanaman**

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah bengkak akar tomat pada masing-masing tanaman tiap polibag. Diamati dengan menggunakan kaca pembesar dan alat penghitung.

#### **Jumlah kelompok telur / tanaman**

Pengamatan dan perhitungan jumlah kelompok telur masing-masing tanaman tiap polibag dilakukan bersamaan dengan perhitungan jumlah bengkak akar, dimana kelompok telur akan terlihat dengan jelas pada permukaan yang bengkak. Diamati dengan menggunakan kaca pembesar.

#### **Jumlah telur tiap kelompok telur**

Penghitungan jumlah telur tiap kelompok telur dilakukan dengan mengambil sampel kelompok telur. Tiap kelompok telur diletakkan di atas gelas objek dan diberi NaOCl 5,25% sebanyak 2-3 tetes tiap sampel. Lalu diamati di bawah mikroskop streobinokuler dan dihitung dengan alat penghitung.

#### **Jumlah nematoda dalam sampel tanah**

Untuk menghitung nematoda dalam tanah pada perakaran tanaman tomat dilakukan dengan menggunakan corong Baerman yang telah dimodifikasi, dengan cara seperangkat corong Baerman diisi air kira-kira sampai  $\frac{3}{4}$  corong kemudian potongan pipa paralon yang sudah diberi kasa pada sisinya diletakan kertas tisu dua lapis pada bagian dalam potongan pipa paralon di atas permukaan kasa dan dilebihkan panjangnya keluar dari pipa paralon.

Tanah yang diperoleh dari lapangan disekitar perakaran tanaman tomat

kira-kira 300 gr dan dihaluskan sebelum dimasukan ke dalam potongan pipa paralon. Kemudian potongan pipa paralon diisi tanah  $\frac{3}{4}$  bagian dan masukan ke dalam corong yang sudah diisi air. Pengamatan nematoda dilakukan setelah 2 hari dengan cara membuka penjepit pada bagian bawah selang sehingga airnya keluar kurang lebih 5 ml dan ditampung dalam cawan petri. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop stereo-binokuler.

#### **Penghitungan kemampuan penekanan serbuk daun *Tagetes erecta* L.**

Untuk melihat kemampuan penekanan serbuk daun *T. erecta* terhadap jumlah bengkak akar, jumlah kelompok telur, jumlah telur dalam kelompok telur,

jumlah nematoda dalam sampel tanah, maka digunakan rumus (Silvan dan Chet, 1986 *cit* Siregar, 2006) sebagai berikut :

$$KP = \frac{K - P}{K} \times 100 \%$$

Keterangan :

KP = Kemampuan penekanan

P = Perlakuan

K = Kontrol

## **HASIL**

### **Jumlah bengkak akar**

Aplikasi serbuk daun *T. erecta* L menurunkan jumlah bengkak akar ada perakaran tomat, dengan kemampuan penekanan 58,93-78,69%. Semakin tinggi dosis serbuk daun *T. erecta* yang diaplikasikan, semakin kuat penekanan terhadap jumlah bengkak akar (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh serbuk daun *T. erecta* terhadap jumlah bengkak akar tanaman tomat pada dosis berbeda (50 hst)

Perlakuan	Jumlah bengkak akar/tanaman	Kemampuan penekanan (%)
A Kontrol	225,25 a	-
B 5 g	92,50 b	58,93
C 10 g	83,25 b	63,04
D 15 g	79,00 bc	64,92
E 20 g	61,00 cd	72,91
F 25 g	48,00 d	78,69

KK = 15,17

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut DNMRT

### **Telur dan kelompok telur**

Aplikasi serbuk daun *T. erecta* L menurunkan jumlah telur dan jumlah kelompok telur nematoda pada perakaran tomat. Penekanan serbuk daun *T. erecta* terhadap kelompok telur 35,83-71,66%, sedangkan penekanan pada jumlah telur berkisar antara 43,39-60,59%. Semakin tinggi dosis serbuk daun *T. erecta* yang diaplikasikan, semakin kuat penekanan

terhadap telur dan kelompok telur nematoda (Tabel 2).

### **Jumlah nematoda dalam tanah**

Aplikasi serbuk daun *T. erecta* L menurunkan jumlah nematoda, dengan kemampuan penekanan 38,80-74,62%. Semakin tinggi dosis serbuk daun *T. erecta* yang diaplikasikan, semakin kuat penekanan terhadap keberadaan nematoda dalam tanah (Tabel 3).

Tabel 2. Pengaruh serbuk daun *T. erecta* terhadap kelompok telur nematoda dan telur per kelompok pada tanaman tomat pada dosis berbeda (50 hst)

Perlakuan	Jumlah telur/kelompok telur	Kemampuan penekanan (%)	Jumlah kelompok telur/tanaman	Kemampuan penekanan (%)
A Kontrol	200,50 a	-	30,00 a	-
B 5 g	113,50 b	43,39	19,25 b	35,83
C 10 g	105,25 bc	47,50	17,50 bc	41,00
D 15 g	94,25 bcd	52,99	13,25 cd	55,83
E 20 g	84,50 cd	57,85	9,00 de	70,00
F 25 g	79,00 d	60,59	8,50 e	71,66
	KK = 15,47		KK = 18,09	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut DNMRT

Tabel 3. Jumlah nematoda dalam tanah pada tanaman tomat masing-masing perlakuan dosis serbuk daun *T. erecta* diamati 50 hari setelah tanam

Perlakuan	Jumlah nematoda dalam tanah/tanaman	Kemampuan penekanan (%)
A Tanpa perlakuan	16,75 a	-
B 5 g	10,25 b	38,80
C 10 g	7,75 bc	53,73
D 15 g	5,25 cd	68,00
E 20 g	4,75 d	71,64
F 25 g	4,25 d	74,62
	KK = 22,07	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut DNMRT.

### PEMBAHASAN

Aplikasi serbuk daun *T. erecta* pada dosis 20 g/5 kg tanah memberikan penekanan diatas 70% terhadap jumlah bengkak akar, jumlah telur dan kelompok telur, dan jumlah nematode di dalam tanah. Hasil tersebut tidak berbeda nyata dengan dosis 25 g/5 kg tanah. Hal ini karena serbuk daun *T. erecta* mengandung bahan aktif yang bersifat nematisidal yang dapat mengendalikan nematoda bengkak akar (*Meloidogyne* spp.). Heroetadji (1987) menyatakan bahwa tanaman *T. erecta* mengandung senyawa yang dapat mempengaruhi proses metabolisme di dalam tubuh nematoda. Siddiqui dan Alam (1987) melaporkan beberapa senyawa kimia yang terkandung

dalam *T. erecta* seperti quarcetagetin, quarcetagitirin, tagetin yang termasuk dalam kelompok senyawa flavonoid, dan juga senyawa *thiopene* yang dapat mematikan nematoda. Dropkin (1996) menambahkan bahwa *T. erecta* juga mengeluarkan senyawa *alpha-terthienyl*. Senyawa tersebut berperan dalam menghambat reproduksi dan penetasan telur menjadi larva serta menginaktifkan enzim dan melarutkan membran sel nematoda. Aldiwarida *et al.* (1995) dalam Nanda (2006) melaporkan bahwa pada konsentrasi 8% ekstrak batang *T. erecta* dapat menekan intensitas serangan nematoda bengkak akar hingga 20%.

Aplikasi serbuk daun *T. erecta* berpengaruh pula terhadap jumlah beng-

kak akar yang terbentuk. Semakin tinggi dosis yang diberikan semakin menekan terbentuknya bengkak akar. Hal ini disebabkan karena senyawa yang terkandung dalam *T. erecta* dapat menghambat penetasan telur nematoda sehingga telur yang menetas sedikit, dan larva yang terbentuk berkurang sehingga bengkak lebih sedikit. Hoan dan Davide (1979) menyatakan bahwa senyawa *thiopene* yang terdapat pada *T. erecta* dapat merusak kulit telur nematoda. Dropkin (1996) juga menyatakan bahwa senyawa *alpha-terthienyl* yang terkandung dalam serbuk daun *T. erecta* dapat menghambat penetasan telur dan produksi telur nematoda.

Banyaknya larva tahap kedua nematoda yang mati atau kehilangan infektifitasnya akibat perlakuan dari dosis serbuk daun *T. erecta* menyebabkan rendahnya jumlah bengkak yang terbentuk pada akar tanaman tomat. Chitwood (2002) menyatakan bahwa senyawa *alpha-terthienyl* menyebabkan larva tahap dua mengalami tekanan sehingga mempengaruhi kemampuan nematoda tersebut untuk menginfeksi akar tanaman tomat. Menurut Rahardjo (1987), larva nematode yang terkena *T. erecta* tidak bisa bertahan dalam jaringan tanaman, dan tidak dapat menimbulkan bengkak sehingga bengkak yang terbentuk akan berkurang.

Pemberian serbuk daun *T. erecta* juga berpengaruh terhadap proses reproduksi nematoda terutama terhadap jumlah kelompok telur dan jumlah telur nematoda. Hal ini disebabkan karena senyawa *alpha-terthienyl* yang terkandung dalam serbuk daun *T. erecta* mempengaruhi kemampuan nematoda betina dewasa untuk menghasilkan kelompok telur dan produksi telur. Dropkin (1996) menyatakan bahwa senyawa *alpha-terthienyl* dapat secara langsung menekan nematoda dan berpengaruh pada jumlah

nematoda betina yang muncul sehingga mampu menghambat produksi telur serta perkembangan nematoda. Siddiqui dan Alam (1987) juga menambahkan bahwa senyawa *thiopene* yang terkandung dalam serbuk daun *T. erecta* dapat menghambat produksi telur nematoda. Sesuai dengan pendapat Taylor dan Sasser (1978), larva yang terkena senyawa *thiopene* masih menginfeksi, akan tetapi tidak bisa menghasilkan telur dan kelompok telur.

Aplikasi serbuk daun *T. erecta* mempengaruhi larva nematoda dalam tanah yang dapat menyebabkan kematian. Dropkin (1996) menyatakan bahwa produk dekomposisi bahan organik dari serbuk daun *T. erecta* menghasilkan senyawa racun yang dapat membunuh nematoda. Natasasmita dan Sunarto (2006) juga menambahkan bahwa pemberian serbuk daun *T. erecta* dalam tanah selain akan menyebabkan terganggunya pergerakan nematoda ke arah akar tanaman juga menyebabkan terjadinya perubahan sitokimia yang tidak mendukung bagi perkembangan nematoda.

## KESIMPULAN

Pemberian dosis serbuk daun *T. erecta* L. mampu menekan bengkak akar yang terbentuk, telur dan kelompok telur, dan jumlah nematode dalam tanah. Semakin tinggi dosis yang diberikan semakin besar penekanannya. Serbuk daun *T. erecta* pada dosis 20 gr/5 kg tanah sudah efektif dalam menekan nematoda bengkak akar yang disebabkan oleh *Meloidogyne* spp. pada tanaman tomat.

## DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2013. Produksi sayuran di Indonesia tahun 1977-2012.
- Cahyono B. 2005. Budidaya tomat dan analisis usaha tani. Kanisius. Yogyakarta.
- Chitwood DJ. 2002. *Phytochemical based strategies for nematode control*. Nematology Laboratory, USDAARS,

- Beitsville Maryland. 221-249. <http://www.ars.usda.gov/Phytochemical/Nemati/cidereview.pdf>.
- Dropkin VH. 1996. Pengantar nematologi tumbuhan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Evans K. 1982. Water use, calcium uptake and tolerance of cyst nematode attack in potatoes. *Potato Res* 25: 71-88.
- Grainge M dan S Ahmed. 1988. Handbook of Plant with pest control properties. London.
- Heroetadji RH. 1987. Ilmu nematoda tumbuhan. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Hoan Le Thi dan RG Davide. 1979. Nematicidal properties of root extrack plant species on *Meloidogyne incognita*. College of agriculture. University of the Philipines at los Banos. College Laguna. *Crop Protection* 12(4): 285-295.
- Hersanti WK, Tohidin, T Sunarto dan A Purnama. 2005. Penekanan oleh beberapa serbuk daun gulma dan air rendaman kulit kayu terhadap penekanan populasi nematoda sista kuning (*Globodera rostochiensis*) pada tanaman kentang. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran.
- Kardinan A. 2008. Pengembangan kearifan lokal pestisida nabati. sinar tani edisi 15 – 21 April.
- Luc M, RA Sikora dan J Bridge. 1990. Nematoda parasitik tumbuhan di pertanian di sub tropik dan tropik. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Nanda LP. 2006. Uji air perasan bagian tanaman *Tagetes erecta* L. untuk pengendalian nematoda bengkak akar (*Meloidogyne* spp.) pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). [Skripsi] Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Natasasmita S dan T Sunarto. 2006. Laporan penelitian pengaruh jenis dan waktu tanam tanaman musuh alami untuk mengendalikan *Globodera rostochiensis*. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Rahardjo BT. 1987. Pengaruh pemberian ekstrak akar *Tagetes* spp, Kotoran ayam terhadap perkembangan nematoda *Meloidogyne incognita* pada tanaman tomat. Universitas Brawijaya. Malang.
- Rachmawati N, T Haryono dan U Faizah. 2013. Efektivitas dosis serbuk daun kenikir terhadap pengendalian nematoda sista kuning pada tanaman tomat. Universitas Negeri Surabaya.
- Siddiqui MA dan MM Alam. 1987. Control of plant-parasitic nematodes by intercropping with *Tagetes minuta*. *Nematologia Mediterranea* 1987 (15): 205-211.
- Sihombing NY, A Muhammad dan P Fifi. 2012. Pengujian beberapa serbuk daun tumbuhan sebagai nematisida nabati terhadap penyakit bengkak akar oleh *Meloidogyne* spp. pada tanaman tomat.
- Siregar RA. 2006. Pemanfaatan Beberapa Isolat *Pseudomonas fluorescens* untuk peningkatan ketahanan tanaman bawang merah terhadap penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas axonopodis* pv alii). [Skripsi] Universitas Andalas. Padang.
- Taylor AI dan JN Sasser. 1978. Identifikasi and control of root knoott nematodes (*Meloidogyne* spp).

North Carolina State University  
Graphics. USA.