

**EFEKTIFITAS EKSTRAK DAUN SIRIH (*Piper betle L.*) DALAM MENEKAN
PENETASAN TELUR DAN INFEKTIFITAS *Meloidogyne spp.***

***EFFECTIVENESS OF BETEL LEAF EXTRACT (*Piper betle L.*) IN SUPPRESSING EGGS
HATCHING AND INFECTIVITY OF *Meloidogyne spp.****

Ebi Suanto¹⁾, Sudirman²⁾, Irwan Muthahanas²⁾

Alumni Fakultas Pertanian Universitas Mataram

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram

Korespondensi: email: ebisunto@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas ekstrak daun sirih dalam menekan penetasan telur dan infektifitas *Meloidogyne spp.* Penelitian dilaksanakan secara eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap. Empat konsentrasi (0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%) ekstrak daun sirih diuji dan perlakuan tanpa ekstrak disiapkan sebagai kontrol. Tiap perlakuan diulang 3 kali. Data hasil penelitian dianalisis dengan analisis keragaman dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih dengan konsentrasi 0,5% dapat menekan penetasan telur hingga 92% dan penekanan total (100%) pada perlakuan 1%, 1,5% dan 2%. Ekstrak daun sirih pada semua konsentrasi yang diuji menekan infektifitas *Meloidogyne spp.* secara total (tidak ada nematoda yang penetrasi akar) dan tidak mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Kata kunci: Ekstrak daun sirih, *Meloidogyne spp.*, akar tanaman

ABSTRACT

*This study aimed at determining effectiveness of betel leaf extract in suppressing eggs hatching and infectivity of *Meloidogyne spp.* The research was done experimentally and completely randomized designed. Four concentrations (0.5%, 1%, 1.5%, and 2%) of betel leaf extract were tested and a treatment without extract was provided as a control. Each treatment was repeated three times. Data of experiments were subjected to analysis of variance followed by least significant different test at 5% significant level. Results of experiments showed that betel leaf extract at 0.5% suppressed eggs hatching as much as 92% and total (100%) suppressions were recorded at concentrations of 1%, 1.5% and 2%. Betel leaf extract, at all concentrations tested, totally suppressed infectivity of *Meloidogyne spp.* (no nematode penetrated roots) and did not interference plant growth and development.*

Key word: Betel leaf extract, *Meloidogyne spp.*, plants root

PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan dunia dewasa ini adalah adanya ketimpangan antara permintaan dan penyediaan bahan pangan. Ketimpangan ini, paling tidak, disebabkan oleh dua hal; terjadinya alih fungsi lahan pertanian ke lahan non pertanian yang demikian cepat dan laju peningkatan jumlah penduduk yang jauh di atas peningkatan produksi bahan pangan. Akibatnya kebutuhan bahan pangan melebihi persediaan yang ada.

Untuk mengatasi ketimpangan tersebut berbagai upaya peningkatan jumlah persediaan pangan terus dilakukan mulai dari pembukaan lahan baru, optimalisasi pemanfaatan lahan marjinal serta perbaikan dalam teknologi budidaya. Namun demikian, upaya peningkatan produksi bahan pangan dihadapkan pada berbagai macam hambatan, baik hambatan abiotik (alam) seperti banjir, tanah longsor, perubahan cuaca yang tidak menentu, maupun hambatan biotik seperti organisme pengganggu tanaman baik

gulma, hama, maupun penyebab penyakit seperti jamur, bakteri, virus dan nematoda parasit tumbuhan.

Nematoda parasit tumbuhan merupakan mikro organisme parasitik yang menjadikan organ tumbuhan sebagai tempat hidup dan mengambil nutrisi dengan cara menginfeksi bagian tanaman; akar, batang, daun, bunga dan buah. Pada tahun 2001, di Sembalun, pertanaman tomat pada rumah kaca seluas 2 Ha terserang berat oleh *Meloidogyne Javanica* dan mengakibatkan gagal panen (Sampurna Agro, data tidak dipublikasikan).

Dari sekian banyak cara pengendalian yang dilakukan, penggunaan nematisida menempati urutan pertama. Akibatnya terjadi pencemaran lingkungan yang luar biasa. Di Amerika Serikat nematisida dilaporkan telah mencemari air tanah (Dichson, 1995), akibatnya sebagian besar nematisida dicabut dari peredaran.

Karena dampak negatif bagi lingkungan yang ditimbulkan dan ditariknya sebagian besar Nematisida dari pasar, menyebabkan berbagai penelitian dilakukan untuk mencari alternatif pengendali yang efektif dan ramah lingkungan. Sampai saat ini alternatif pengendalian yang memiliki potensi adalah menggunakan berbagai agen hayati dan pestisida nabati.

Pengendalian hayati dilakukan dengan pemanfaatan predator, parasitoid dan pathogen. Akan tetapi pengendalian hama dan penyakit secara hayati belum begitu maksimal dilakukan karena kendala dalam persiapan agen hayati dan efektivitasnya di lapangan yang sering tidak konsisten. Akibatnya, alternatif lain seperti pengendalian menggunakan pestisida nabati terus diteliti.

Pestisida nabati adalah pestisida yang berupa padatan atau ekstrak yang berasal dari tumbuhan atau bagian tumbuhan seperti akar, daun, batang atau buah. Salah satu tanaman yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai pestisida nabati adalah sirih.

Penggunaan ekstrak daun sirih dengan konsentrasi 40% dilaporkan dapat menghambat pertumbuhan jamur *Rhizoctonia* sp. (Achmad, 2009). Fanitalya (2012) melaporkan bahwa ekstrak daun sirih efektif dalam mengendalikan jamur yang menyerang telur ikan gurami. Anang (2007) melaporkan bahwa ekstrak daun sirih dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia Coli*. Tulisan ini melaporkan efektifitas ekstrak daun sirih dalam menekan penetasan telur dan daya infektifitas

nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. setelah penetasan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan acuan di dunia pertanian dalam mengendalikan nematoda puru akar dengan menggunakan pestisida nabati. Disamping itu, penelitian lebih lanjut diharapkan terinspirasi dari hasil penelitian ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juni s/d Agustus 2014 di Laboraturium Mikrobiologi dan Rumah Kaca Fakultas Pertanian UNRAM.

Daun sirih diekstrak dengan metode meserai, yaitu daun sirih direndam dalam etanol 95% selama 2 hari dan dilakukan pengadukan beberapa kali, kemudian disaring. Ekstrak yang diperoleh kemudian diuapkan dengan evaporator.

Telur *Meloidogyne spp.* diekstrak dari tanaman tomat yang telah terinfeksi berat dengan sodium hypochlorit berdasarkan metode yang dikembangkan oleh Koenning and Barker (1985).

Pengujian efektifitas ekstrak daun sirih dalam menekan penetasan telur *Meloidogyne spp.* dilakukan dengan cara menginokulasikan telur pada permukaan agar di dalam cawan Petri. Agar (2% agar) dalam cawan Petri disiapkan dengan empat konsentrasi ekstrak daun sirih;

0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%. Agar tanpa ekstrak daun sirih disiapkan sebagai kontrol. Dengan demikian ada lima perlakuan yang masing-masing diulang tiga kali sehingga terdapat 15 cawan Petri. Ke dalam masing-masing cawan diinokuasikan sekitar 50 butir telur *Meloidogyne spp.* Setelah diinokulasi kemudain cawan diinkubasi di ruangan gelap. Pengamatan dilakukan setiap hari mulai satu hari setelah inokulasi selama 10 hari. Jumlah telur yang menetas tiap kali pengamatan dicatat dan laju tetas (hatching rate – HR) ditentukan dalam persen sebagai berikut:

$$HR (\%) = \frac{\text{jumlah telur yang menetas}}{\text{jumlah telur keseluruhan}} \times 100\%$$

Pengujian efektifitas ekstrak daun sirih dalam menekan infektifitas *Meloidogyne spp.* dilakukan pada bibit tanaman tomat yang ditanam pada polybag (diameter 10 cm) yang berisi media campuran dari tanah, pasir dan kompos (1:2:1) sebanyak 400 gr. Satu bibit ditanam per polybag dan disiram dengan ekstrak nabati sesuai perlakuan (0%, 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%). Satu hari setelah tanam dan penyiraman dengan perlakuan, tiap polybag diinokulasi dengan 50 telur *Meloidogyne spp.* tiap perlakuan diulang tiga kali. Selanjutnya penyiraman dilakukan setiap hari menggunakan air biasa dan penyiraman dengan ekstrak nabati dilakukan 1 minggu sekali selama 3 minggu.

Tiga minggu setelah penelitian, tanaman dicabut dari media dengan hati-hati untuk meminimalkan akar yang putus. Jumlah puru pada masing-masing perlakuan dihitung. Selanjutnya untuk mengamati nematoda yang penetrasi akar, akar dicat menggunakan Acid Fuchsin, dengan metode yang dikembangkan Daykin and Hussey (1985). Akar yang telah bersih dimasukkan ke dalam gelas piala yang berisi 50 ml aquades yang ditambahkan dengan 1 ml stok Acid Fuchsin (0,3 gr acid fuchsin dalam campuran 25 ml asam asetat dan 75 ml aquades) dan direbus sampai mendidih. Setelah dingin akar dimasukkan ke dalam lactofenol dan dibiarkan selama 24 jam. Kemudian akar diamati. Infektifitas *Meloidogyne* pada akar dikonversikan

ke dalam indeks puru (Barker, 1985).

Data dianalisis dengan analisis keragaman dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun sirih dengan berbagai konsentrasi menekan penetasan telur *Meloidogyne spp.* (Tabel 1). Pada perlakuan tanpa pemberian ekstrak daun sirih (kontrol) jumlah telur yang menetas sampai akhir penelitian adalah 71,2%. Jumlah ini sangat tinggi dibandingkan 7,2% pada perlakuan 0,5%, dan 0% pada perlakuan 1%, 1,5%, dan 2%. Efektifitas pemberian ekstrak daun sirih tidak hanya pada semua konsentrasi tetapi juga mulai terlihat sejak awal penelitian.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan ekstrak daun sirih dengan konsentrasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pembentukan puru. Indeks pembentukan puru untuk semua perlakuan kurang dari 10%. Bahkan jumlah puru yang terbentuk ditipi ulangan kontrol antara 3 – 5 pertanaman.

Perlakuan ekstrak daun sirih dengan konsentrasi yang berbeda tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap berat akar maupun batang tanaman tomat (Tabel3.)

Tabel 1. Hasil Penetasan Telur *Meloidogyne spp.* yang Diperlakukan dengan Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Sirih.

Konsentrasi EDS (%)	Rata-Rata persentase Telur yang Menetas (%)									
	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 (Kontrol)	6,4	14,4	25,2	36	55,6	63,2	69,6	71,2	71,2	71,2
0,5	1,7	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Keterangan: *) Hari Setelah Inokulasi; EDS) Eksrak Daun Sirih

Tabel 2. Hasil Pengamatan Jumlah Puru yang Terbentuk pada Akar Tomat yang Diperlakukan dengan Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Sirih dan Diinokulasikan dengan *Meloidogyne spp.*

Konsentrasi EDS (%)	Indeks Puru			
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-rata indeks puru (%)
0 (Kontrol)	1	1	1	1
0,05	0	0	0	0
0,1	0	0	0	0
0,15	0	0	0	0
0,2	0	0	0	0

Keterangan: EDS) Ekstrak Daun Sirih

Tabel 3. Berat Akar dan Batang Tomat yang Diperlakukan dengan Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Sirih

Konsentrasi EDS (%)	Rata-rata Berat Akar Tomat (gr)	Rata-rata Berat Batang Tomat (gr)
1	1	1
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih sangat efektif menghambat penetasan telur *Meloidogyne spp.*. Penghambatan penetasan telur terjadi pada semua konsentrasi ekstrak daun sirih yang diujikan. Pada perlakuan kontrol (tanpa ekstrak daun sirih), 71,2% telur *Meloidogyne spp.* menetas. Persentase telur yang menetas pada perlakuan kontrol jauh lebih tinggi dibandingkan dengan persentase penetasan telur *Meloidogyne spp.* pada perlakuan dosis 0,5% ekstrak daun sirih yang hanya 7,2%. Pada perlakuan dosis 1%, 1,5%, dan 2% tidak ada telur *Meloidogyne spp.* yang menetas. Hal ini berarti bahwa ekstrak daun sirih yang diujikan dalam penelitian ini mampu menghambat penetasan telur *Meloidogyne spp.* 92% perlakuan 0,5% dan 100% pada perlakuan 1%, 1,5%, dan 2% (Tabel 1). Tidak menetasnya telur *Meloidogyne spp.* yang diujikan dalam penelitian ini diduga disebabkan karena senyawa kimia (bahan aktif) yang dikandung daun sirih mampu menembus kulit telur dan mempengaruhi sistem pernafasan dan sistem syaraf larva

Meloidogyne spp. sehingga lumpuh dan bahkan menyebabkan kematian larva. Dilaporkan bahwa daun sirih mengandung sekitar 0,8 - 1,8 % minyak atsiri yang berupa chavikol, chavibetol, allylprocatechol, allypyrocatechol-mono dan diacetate, karvakrol, eugenol, p.cymene, cineole, caryophyllene, cadinene, esragol, terpenena, seskuiterpena, fenil propane, tannin (Anonim, 2013). Diantara kandungan tersebut, senyawa chavikol merupakan senyawa yang menyebabkan sirih berbau khas dan memiliki sifat anti bakteri dengan daya bunuh bakteri lima kali lebih kuat dari fenol biasa.

Mekanisme kerja bahan aktif ekstrak nabati atau ekstrak daun sirih secara khusus belum diketahui dengan pasti. Para ahli menduga bahwa cara kerja pestisida nabati sama dengan cara kerja pestisida kimia sintetik yaitu; sebagai racun perut, mengganggu pernafasan, racun kontak, menghambat perkembangan telur dan larva, menghambat molting (pergantian kulit), menghambat reproduksi dan mengurangi nafsu makan (Anonim, 2000). Dengan demikian tidak

menetasnya telur *Meloidogyne* spp. yang diperlakukan dengan ekstrak daun sirih pada penelitian ini diduga kuat sebagai akibat aktifitas bahan aktif ekstrak daun sirih (sangat boleh jadi chavicol) yang menghambat perkembangan telur dan larva di dalam telur.

Berdasarkan indeks puru yang teramati pada akar tomat dapat dikatakan bahwa perlakuan dengan berbagai konsentrasi boleh dikatakan tidak berpengaruh sama sekali. Dengan skala indeks puru 0 – 5 (Barker *et al*, 1985), pada perlakuan kontrol hanya membentuk 3 – 5 puru per tanaman. Sedangkan pada perlakuan ekstrak sirih

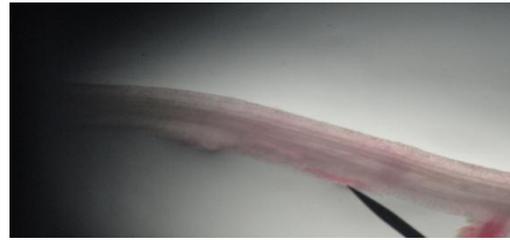
0,05% - 0,2% tidak terbentuk puru sama sekali.

Namun setelah akar diperlakukan dengan acid fuchsin didapatkan bahwa pada perlakuan tanpa ekstrak daun sirih teramati banyak larva *Meloidogyne* spp., sementara pada akar yang diperlakukan dengan ekstrak daun sirih tidak didapatkan larva. Hal ini berarti bahwa pada akar tanaman tomat yang diperlakukan dengan ekstrak daun sirih, telur tidak menetas sehingga tidak ada larva yang menginfeksi akar (Gambar 1). Hal ini sekaligus menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih tidak hanya efektif pada uji in-vitro tetapi juga menghambat penetasan telur di dalam tanah. Pada kontrol, telur menetas dan larva menginfeksi tanaman tomat namun tidak dapat menginduksi puru.



Gambar 1. Akar tanaman tomat yang tidak terinfeksi oleh *Meloidogyne* spp. yang diperlakukan dengan ekstrak sirih.

Tidak mampunya larva *Meloidogyne* spp. menginduksi puru pada akar yang telah dipenetrasi (Gambar 2) mengindikasikan bahwa tanaman tomat yang digunakan dalam penelitian ini diduga merupakan varietas yang tahan terhadap *Meloidogyne* spp.



gambar 2. Nematoda yang Melakukan Migrasi Keluar dari Jaringan Akar.

Huang (1985) menyebutkan tiga tipe reaksi tahan tanaman terhadap *Meloidogyne* spp.; tahan sebelum infeksi (*Meloidogyne* spp. tidak tertarik pada akar), tahan permukaan akar (*Meloidogyne* spp. tertarik tetapi tidak mampu penetrasi), dan tahan setelah infeksi (*Meloidogyne* spp. tertarik pada akar, mampu penetrasi namun tidak mampu menginduksi puru). Varietas tomat yang digunakan dalam penelitian ini kemungkinan besar dikategorikan dalam tahan setelah infeksi.

Penyebab lain ketahanan setelah infeksi adalah reaksi hipersensitif; yaitu reaksi yang dicirikan dengan kematian sel dengan cepat pada jaringan tanaman sebagai reaksi tahan terhadap serangan patogen. Akibatnya pada jaringan terjadi nekrosis yang terbentuk sebagai akibat matinya sel dan selanjutnya melokalisasi patogen dan mencegah perkembangannya (Gambar 3).

Pada penelitian ini, *Meloidogyne* spp. berusaha menginduksi sel raksasa tetapi justru sel tanaman mati yang dicirikan dengan nekrosis dan nematoda tidak dapat berkembang lebih lanjut. Gejala yang diamati dalam penelitian ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Dropkin *et al* (1969) yang mengamati perkembangan larva pada akar tanaman tahan yang terinfeksi dengan reaksi nekrosis.



Gambar 3. Jaringan korteks Akar Tepat di Ujung Paku Nampak Lebih Merah (Menebal) Sebagai Reaksi Tahan Terhadap Serangan Nematoda.

Ekstrak sirih yang digunakan dalam penelitian ini, tidak memberikan dampak yang buruk bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, hal ini dapat dilihat pada tabel 3, bahwa pemberian ekstrak daun sirih dengan berbagai konsentrasi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat akar dan batang tanaman. Hal ini dikarenakan ekstrak sirih merupakan bahan organik yang dapat didekomposisi di dalam tanah dan tidak mengandung senyawa organik yang bersifat racun sehingga tidak mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Menurut Soenandar, (2010) pestisida nabati, bahan aktifnya berasal dari organ tumbuh-tumbuhan yang berkhasiat untuk mengendalikan organisme penyebab penyakit dan tidak menyisakan residu yang merusak tanaman budiaya maupun lingkungan.

KESIMPULAN

Ekstrak daun sirih pada konsentrasi 0,5 % sangat efektif dalam menghambat penetasan telur nematoda *Meloidogyne* spp. hingga 92,8 % dan pada konsentrasi 1 % sampai 2% dapat menghambat penetasan hingga 100 %. Pemberian ekstrak daun sirih dengan berbagai konsentrasi pada perlakuan uji infektivitas tidak ada nematoda yang penetrasi, namun pada kontrol terjadi penetrasi dan terbentuk 3 – 5 puru pertanaman (1%). Pemberian ekstrak daun sirih untuk mengendalikan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. tidak memberikan dampak negatif bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad dan Ido S, 2009. Pengujian Aktivitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper battle lin*) Terhadap Rhizoctonia sp. Secara In Vitro. Bul. Littro. Vol. 20 No. 1, 2009, 92 – 98. Institut Pertanian Bogor. Indonesia
- Anang H, 2007. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle L.*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli* dengan Metode Difusi Disk. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Indonesia.
- Anonim, 2000. Senyawa Yang Digunakan Untuk Mengendalikan Penyakit. Tim LHUT4310. Universitas Terbuka. [17 Maret 2014]
- Anonim, 2013. Http://Tanamanobat-Herbal.Blogspot.Com Herbal.Blogspot.Com/2013/03/Morfologi-Dan-Kandungan-Daun-Sirih.Html. [17 Maret 2014].
- Barker, K.,R.,C.C. Karter, and J. N. Sasser.1985 An Advance Treatise On *Meloidogyne*. Vol II. Methodology. Nort Carolina State University Graphics. 223 Pp.
- Dropkin, V. H., J. P. Helgeson, and C. D. Upper. 1969. The Hypersensitivity Reactions Of Nematodes Resistant to *Meloidogyne incognita*: reversal by cytokinins. Lournal of nematology 1: 66-61.
- Dykin. M. E., 1985. Stining–Histopathological Techniques In Nematology. pp 39-48 In Barcer. Kr, C. C,Carter and Sasser. J. N. An Advanced Treatise On *Meloidogyne*. Vol. II Methodology. Nort Carolina State University Graphics.
- Fanitalya, 2012. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih Terhadap Infeksi Jamur Pada Telur Ikan Gurami *Osphronemus gouramy*. [Skripsi]. Hal. 25. Universitas Mataram. Indonesia.
- Huang, J.S. 1985. Mechanisms of Resistance to Root-Knot Nematodes. Pp. 165-174 In J. N. Sasser An C. C. Carter (eds). An Advance Treatise On *Meloidogyne*. Vol. I: Biology and Control. North Carolina State University Graphics. 422 Pp.
- Reynolds, H. W., W. Carter, and J. H. O'Bannon. 1970. Symptomless Resistance of Alfalfa to *Meloidogyne Incognita acrita*. Journal of Nematology 2: 131-234.
- Soenandar M., Aeni, M. N., Raharjo, A., 2010. Petunjuk Praktis Membuat Pestisida Organik. Hal. 9. PT. Agromedia Pustaka. Jaga Karsa jakarta Selatan.