

Uji Efektifitas Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Tanaman Terhadap Penekanan Populasi Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp.) dalam Tanah, Akar, dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

NI MADE PUTRI YUDANTARI
MADE SRITAMIN*)
I DEWA PUTU SINGARSA

Program Study Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana
Corresponding author at: Jl. PB. X Sudirman Denpasar 80362 Bali
Email: *)madesritamin@gmail.com

ABSTRACT

Test the Effectiveness of Various Concentrations of Plant Leaf Extracts Against Root Knot Nematode Suppression (*Meloidogyne* spp.) In Soil, Roots, and Production Tomato Plants (*Lycopersicum esculentum* Mill.).

Root knot disease is a disease caused by root knot nematodes *Meloidogyne* spp. Nematodes grown on the roots of plants by inhibiting nutrients that interfere with the process of photosynthesis and stunted plants showing symptoms, while wilting, and permanent wilting on the plant at ground level. While the plants in the basement there is a knot at the root. In this study to control root knot *Meloidogyne* spp. using sirih (*Piper betle* Linn.), kirinyuh (*Chomolaena odorata* Linn.), and tembelekan (*Lantana camara* Linn.) with a concentration of 100 cc/polybag, 200 cc/polybag, and 300 cc/ polybag of each extract solution leaves the test. The results of the calculation of the population of nematodes per 300 g soil showed sirih extract suppressed the population of root knot nematodes *Meloidogyne* spp. the good, 23 pcs/300 g soil, with an emphasis percentage of 95.4%, next is to extract kirinyuh 26 psc/300 g soil (94.7%), and extract tembelekan 27 psc/300 g soil (94.4 %). In the calculation of the population of root knot nematodes *Meloidogyne* spp. per 1 g of roots, extract of piper betle was the most good in suppressing root knot nematode populations, there are only 22 pcs/1 g roots, with a percentage of 95.5%, followed by extracts of kirinyuh 24 pcs/1 g roots (95.1%) , and extract of tembelekan 28 psc/1 g roots (94.3%).

Keywords: *Chromolaena odorata* Linn., *Lantana camara* Linn., *Lycopersicum esculentum* Mill., *Piper betle* Linn..

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) merupakan salah satu jenis sayuran penting di Indonesia. Tanaman hortikultura ini memiliki nilai ekonomi, dan juga salah satu bahan makanan yang bergizi cukup tinggi, terutama sumber vitamin C (Tugiyono, 2005 dan Samadi, 1996). Bertambahnya jumlah penduduk Indonesia dan

tingkat taraf hidup masyarakat, serta kesadaran akan arti dan peranan gizi bagi kesehatan, maka jumlah produksi tomat yang dibutuhkan pun lebih meningkat.

Tanaman tomat menduduki areal cukup luas diantara komoditas sayuran di Indonesia, yaitu sekitar 47.000 ha (Direktorat Perbenihan Hortikultura, 2003), namun produksinya baik dari segi kuantitas maupun kualitas masih rendah. Rendahnya kuantitas dan kualitas produksi tomat dapat disebabkan oleh miskin unsur hara mikro serta hormon, pemberian pupuk yang tidak berimbang, serangan hama dan penyakit, pengaruh cuaca dan iklim, serta teknis budidaya petani terhadap tanaman tomat.

Pembudidayaan tanaman tomat mendapat hambatan untuk mencapai hasil maksimal, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Salah satu organisme pengganggu tanaman (OPT) yang dapat merusak produktivitas tanaman tomat adalah nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp). Nematoda puru akar merupakan parasit yang menyerang tanaman pertanian, khususnya pada daerah tropika dan daerah beriklim sedang. Nematoda puru akar merupakan salah satu nematoda endoparasit yang sangat penting, karena berkembangbiak dengan cepat, penyebaran mudah walaupun parasit, mempunyai tumbuhan inang banyak, dan mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan. *Meloidogyne* spp. memiliki tanaman inang, yaitu sayur-sayuran, tanaman pagar, pohon buah-buahan, dan gulma (Dropkin, 1991).

Tanaman sayuran didaerah tropis telah diketahui ada 35 spesies tanaman yang terinfeksi oleh *Meloidogyne* spp. dan serangan paling parah adalah tanaman tomat, sehingga kerugian pada hasil tanaman atau panen dapat mencapai 65% (Sosa-Mos, 1985). Semangun (1996) menyatakan genus *Meloidogyne* mempunyai tanaman inang lebih dari 2.000 jenis tumbuhan. Populasi larva *Meloidogyne* spp. antara 500-800 ekor per kg tanah dapat menyebabkan turunnya produksi buah tomat sampai 40% (Sarhini dkk., 1994).

Gejala yang ditimbulkan *Meloidogyne* spp. adalah gejala pada tanaman dibagian permukaan tanah, yaitu tanaman tampak kerdil, dan layu, sedangkan gejala tanaman dibawah tanah, yaitu terdapat puru atau *gall* pada akar tanaman. Penyebaran kerusakan dan kerugian yang ditimbulkan sangat tergantung pada varietas tanaman, sistem dan cara bercocok tanam (Supratoyo, 1992).

Populasi nematoda parasit tanaman dapat ditekan melalui penggunaan musuh alami (Khan & Kim, 2007), perbaikan praktek budidaya tanaman (Okada dan Harada, 2007), penggunaan kultivar tahan (Williamson & Umar 2006), dan penggunaan pestisida sintesis (Browning dkk., 2006). Karena penggunaan pestisida sintesis mempunyai dampak negatif, antara lain mengakibatkan makin tingginya tingkat pencemaran lingkungan, resistensi patogen, dan ikut terbunuhnya organisme bukan sasaran, serta membahayakan kesehatan manusia (Oudejans, 1991).

Menyikapi permasalahan yang diuraikan tersebut perlu dicari cara pengendalian alternatif yang lebih aman, dengan harga terjangkau tetapi memiliki efektifitas yang relatif tidak berbeda dengan pengendalian menggunakan pestisida sintesis. Salah satu teknik pengendalian yang dapat diterapkan adalah pemanfaatan

pestisida bahan aktif yang berasal dari tanaman yang dikenal sebagai nematisida nabati (Javed dkk., 2006).

Sejauh ini penggunaan pestisida nabati tidak berdampak negatif terhadap manusia maupun lingkungan, karena bahan aktif yang terkandung dalam tanaman mudah terurai oleh cahaya matahari, oksigen dan mikroorganisme (Kardiman, 2001). Oleh karena itu, penggunaan nematisida tersebut tidak meninggalkan residu, baik pada produk pertanian maupun lingkungan (Khater, 2012).

2. Bahan dan Metode

2.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2013 sampai bulan April 2014, bertempat di Laboratorium Nematologi, Program Studi Perlindungan Tanaman, Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana dan di rumah kaca Kebun Percobaan, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana di Jln. Pulau Moyo 16X, Denpasar Selatan.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah polibag hitam berukuran tiga kilogram, gelas ukur, botol plastik, tumbukan batu (lumpang ukuran sedang), *blender*, timbangan analitik, *hand counter*, masker, mikroskop binokuler dan monokuler, penjepit, plastik kiloan, kertas buram, kertas *sticker*, *aluminium*, pisau sedang/ kecil, tissue, saringan biasa dan saringan nematoda ukuran 60 mesh, 270 mesh, 325 mesh, ember, baskom, ajir, tali rafia, dan kamera digital.

Bahan yang digunakan adalah aquades, alkohol 70%, formalin 4%, tanaman segar kirinyuh (*Chromolaena odorata* Linn.), tembelean (*Lantana camara* Linn.), dan sirih (*Piper betle* Linn.), campuran tanah, pasir, kompos (1:1:1) yang telah disterilkan, bibit tanaman tomat, dan sumber inokulum *Meloidogyne* spp.

2.3 Persiapan Penelitian

1. Persiapan rumah kaca untuk aplikasi ekstrak daun pada tanaman tomat.
2. Pembuatan bibit tanaman tomat untuk pemeliharaan nematoda puru akar dan untuk perlakuan penelitian.
3. Mencari sumber inokulum pada pertanaman tomat di Desa Pancasari, Buleleng yang terserang *Meloidogyne* spp. dan selanjutnya dibawa ke Laboratorium untuk diidentifikasi.
4. Penanaman bibit tanaman tomat ke polibag untuk rearing nematoda puru akar, dan bibit tanaman untuk penelitian. Nematoda yang digunakan untuk infestasi adalah nematoda puru akar stadia II hasil identifikasi. Untuk tanaman penelitian infestasi nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) diambil dari hasil pemeliharaan yaitu diberikan 500 ekor/tanaman.

5. Penetasan telur nematoda puru akar secara masal untuk memperoleh nematoda puru akar stadia II (stadia infeksi), selanjutnya diinfestasikan pada tanaman tomat untuk pemeliharaan dengan tujuan memperoleh stok nematoda puru akar infeksi yang cukup untuk perlakuan penelitian.
6. Menginfestasi nematoda puru akar ke tanaman tomat yang telah dipersiapkan sebelumnya, setelah berumur 1,5 bulan yaitu 500ekor/tanaman.
7. Mempersiapkan ekstrak daun uji dari masing-masing tanaman, dan dilanjutkan dengan pemberian ekstrak ke tanaman tomat yang sudah terinfeksi nematoda, sehari sebelumnya.
8. Pemeliharaan tanaman tomat hingga berumur 3 bulan dari saat ditanam.
9. Pengamatan nematoda puru akar dalam akar, dilakukan dengan mencabut tanaman beserta akarnya, dan pengamatan nematoda puru akar dalam tanah, dilakukan dengan mengambil tanah disekitar perakaran sebanyak 300 gram.

3.4 Metode Penelitian

3.4.1 Pembuatan Ekstrak Daun Tanaman

Timbang masing-masing 100 gram daun sirih segar (*Piper betle* Linn.), daun kirinyuh segar (*Chromolaena odorata* Linn.), dan daun tembelekan segar (*Lantana camara* Linn.), kemudian digerus secara terpisah dengan menggunakan tumbukan batu kemudian di *blender* agar lebih halus, masing-masing daun tanaman yang telah digerus dicampurkan dengan air 1000 cc/1 liter air, selanjutnya larutan disaring dengan kain kasa/saringan, selanjutnya simpan dalam botol plastik. Perlakuan masing-masing ekstrak daun tanaman adalah dengan konsentrasi 100 cc/polibag, 200 cc/ polibag, dan 300 cc/ polibag.

3.4.2 Pelaksanaan Penelitian

3.4.2.1 Pembuatan Larutan *Meloidogyne* spp.

Sebelum dilakukan penghitungan dan pengujian *Meloidogyne* spp. di Laboratorium, terlebih dahulu dilakukan ekstraksi *Meloidogyne* spp. dari tanah dan akar tanaman tomat yang terserang *Meloidogyne* spp. Tahap ekstraksi adalah sebagai berikut :

a. Ekstraksi *Meloidogyne* spp. dari tanah

Tanah dari rhizosfer tanaman tomat yang terserang *Meloidogyne* spp. diambil sebanyak 300 gram, dilarutkan dalam 1 liter air dan diremas-remas partikel tanah yang menggumpal, kemudian diaduk sampai halus. Selanjutnya tanah disaring dengan saringan biasa lalu ditampung pada saringan 60 mesh. Suspensi nematoda disaring lagi dengan saringan 270 mesh dan dilanjutkan dengan saringan 325 mesh.

Residu diatas saringan 325 mesh ditampung pada gelas ukur dengan cara menyemprotkan dengan air secara perlahan. Suspensi nematoda yang diperoleh diamati dibawah mikroskop binokuler. Untuk mengetahui populasi nematoda puru akar dalam 1 cc larutan dilakukan kalibrasi sebanyak 5 sampai 10 kali.

b. Ekstraksi *Meloidogyne* spp. dari akar tanaman rearing

Akar tanaman yang terserang *Meloidogyne* spp. diambil, kemudian akar dibersihkan dengan air mengalir, selanjutnya dipotong-potong kecil dengan ukuran kurang lebih 1 cm, diacak sampai tercampur rata. Akar selanjutnya diletakkan diatas saringan yang telah dilapisi kertas tissue diatas piring plastik dan diairi hingga akar tergenang. Setelah 24 jam, suspensi yang terdapat pada piring plastik dibuka dan ditampung pada gelas ukur. Selanjutnya diamati dibawah mikroskop binokuler (Sukanaya, 1999 dalam Anto, 2002).

3.4.3 Uji Kemampuan Ekstrak Beberapa Jenis Daun Tanaman dalam Pot/Polibag

1. Tiap polibag diisi dengan satu bibit tanaman tomat yang berumur 2 minggu.
2. Pelihara hingga berumur 1,5 bulan, kemudian diberi nematoda larva stadia II (stadia infeksi). Masing-masing polibag diinfestasikan dengan 500 ekor larva dan diberi perlakuan dengan ekstrak daun uji, yaitu satu hari setelah infestasi nematoda puru akar. Tiap perlakuan ekstrak daun tanaman masing-masing terdapat 5 ulangan.
3. Perlakuan ekstrak daun diberikan sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan yaitu, 100 cc/polibag, 200 cc/polibag, dan 300 cc/polibag untuk tiap ekstrak daun.
4. Penyiraman ekstrak dilakukan seminggu sekali selama 4 minggu, perlakuan pertama dilakukan sehari setelah investasi nematoda puru akar.
5. Tanaman dipelihara hingga berumur 3 bulan dari saat tanam, kemudian untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap nematoda puru akar, dilakukan dengan cara mencabut tanaman beserta akarnya kemudian akar dicuci dengan air mengalir hingga bersih .
6. Pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman, yaitu : panjang akar dan jumlah buah/tanaman
7. Pengamatan terhadap populasi nematode puru akar, yaitu: populasi nematoda puru akar dalam 300 g tana, populasi nematoda puru akar dalam 1 g akar, jumlah gall/1 g Akar, jumlah egg mass/1 g Akar.

3.5 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah RAL Faktorial, terdapat 9 perlakuan dengan 5 ulangan dan control tanaman sakit, sehingga total terdapat 50 pot tanaman tomat. Untuk mengetahui efektifitas dari konsentrasi

ekstrak daun uji, yaitu dengan menggunakan uji F dan dilanjutkan dengan uji Duncan's 0,05. skema perlakuan tersebut sebagai berikut:

- Perlakuan I a : Tanaman Tomat + Nematoda + Ekstrak *Piper betle* Linn. 100 cc/
polibag
- Perlakuan I b : Tanaman Tomat + Nematoda + Ekstrak *Piper betle* Linn. 200 cc/
polibag
- Perlakuan I c : Tanaman Tomat + Nematoda + Ekstrak *Piper betle* Linn. 300 cc/
polibag
- Perlakuan II a : Tanaman Tomat + Nematoda + Ekstrak *Chromolena odorata* Linn.
100 cc/ polibag
- Perlakuan II b : Tanaman Tomat + Nematoda + Ekstrak *Chromolena odorata* Linn.
200 cc/ polibag
- Perlakuan II c : Tanaman Tomat + Nematoda + Ekstrak *Chromolena odorata* Linn.
300 cc/ polibag
- Perlakuan III a: Tanaman Tomat +Nematoda + Ekstrak *Lantana camara* Linn.100
cc/ polibag
- Perlakuan III b: Tanaman Tomat + Nematoda + Ekstrak *Lantana camara* Linn. 200
cc/ polibag
- Perlakuan III c: Tanaman Tomat + Nematoda + Ekstrak *Lantana camara* Linn. 300
cc/ polibag
- Kontrol : Kontrol Sakit (Tanaman Tomat + Nematoda *Meloidogyne* spp.)

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari penelitian rata-rata pada beberapa parameter menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata antara perlakuan tanaman kontrol dengan perlakuan ekstrak daun uji (Tabel 1). Selain itu, apabila tanaman tersebut rentan maka nematoda dapat masuk kedalam akar dan berkembangbiak dengan baik didalam jaringan akar, sehingga menimbulkan pembengkakan akar dalam jumlah banyak (Dropkin, 1991).

Jumlah buah yang terdapat pada tanaman tomat diberi perlakuan ekstrak sirih menunjukkan hasil terbanyak, yaitu rata-rata sebanyak 5 buah/polibag (Tabel 1). Kemudian berturut-turut diikuti dengan ekstrak kirinyuh (4 buah/polibag), dan ekstrak tembelean (4 buah/polibag). Sudjono dkk., (1985) menyatakan tanaman yang terserang nematoda puru akar mengakibatkan jaringan pembuluh akar menjadi sakit dan rusak sehingga menghambat aliran air dan unsur hara dari akar ke bagian atas tanaman sehingga hasil panen berkurang. Nematoda puru akar dapat mengganggu pertumbuhan tanaman karena dihambatnya perkembangan akar baru, fungsi akar mengalami degenerasi, dan keseimbangan hormonal dan nutrisi terganggu (Ngundo dan Taylor, 1975).

Tingkat serangan nematoda yang tinggi menyebabkan kerusakan perakaran yang tinggi, dan terganggunya penyerapan unsur hara, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat (Wisnuwardana, 1978). Hasil pengukuran panjang akar tanaman tomat yang telah diberi perlakuan daun uji dan tanaman kontrol menunjukkan adanya pengaruh nyata. Perlakuan ekstrak daun uji dan tanaman

kontrol (tanaman tomat yang tidak diberi perlakuan ekstrak) menunjukkan bahwa akar tanaman kontrol lebih pendek dibandingkan dengan akar tanaman yang diberi perlakuan. Pengaruh paling nyata ditunjukkan oleh sirih dengan rata-rata panjang akar 38,2 cm, diikuti oleh perlakuan ekstrak kirinyuh dengan panjang akar 30,6 cm, dan ekstrak tembelean dengan panjang akar 29,1 cm. Daun sirih (*Piper betle* L.) termasuk dalam famili *piperaceae* (sirih-sirihan) mengandung minyak atsiri dan senyawa alkaloid (Nugroho, 2003). Senyawa alkaloid merupakan senyawa yang bekerja pada susunan syaraf pusat (Setyawaty, 2002).

Tabel 1. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih, Kirinyuh, dan Tembelean pada Konsentrasi 300 cc/polibag pada Tanaman Tomat yang Telah Diberi Suspensi *Meloidogyne* spp.

Perlakuan	Banyak buah (buah)	Panjang akar (cm)	Jumlah puru per 1 g akar (buah)	Populasi nematoda per 1 g akar (ekor) dan persentase penekanan (%)	Populasi nematoda per 300 g tanah (ekor) dan persentase penekanan (%)	Jumlah egg mass per 1 g akar (butir) dan persentase penekanan (%)
Kontrol	1.0b	25.7b	83.2a	84.1a	126.4a	14.6a
PI	5.0a	38.2a	20.8b	22.2b (95,5)	23.0b (95,4)	5.8b (98,8)
PII	4.0a	30.6ab	23.2b	24.1b(95,1)	26.1b (94,7)	8.9b (98,2)
PIII	4.0a	29.1ab	27.4b	28.4b (94,3)	27.8b (94,4)	9.7ab (98,0)

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada setiap variable adalah tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Jumlah puru yang terbentuk pada akar tanaman tomat yang diberi perlakuan ekstrak sirih menunjukkan penekanan pembentukan puru yang paling baik dibandingkan ekstrak daun uji lainnya (Tabel 1). Hasil rata-rata yang didapat dari perlakuan ekstrak sirih, yaitu 20,8 buah/1 g akar tanaman tomat. Kemudian berturut-turut ekstrak kirinyuh (23,2 buah/1 g akar), dan ekstrak tembelean (27,4 buah/1 g akar). Ekstrak daun uji ini mengandung beberapa senyawa bioaktif seperti alkaloid, terpenoid, fenolik dan, tanin yang dapat berpengaruh terhadap sistem saraf atau otot, keseimbangan hormon, reproduksi, perilaku seperti penolak, penarik, anti-makan (anti-feeding) dan sistem pernafasan pada nematoda (Setyawaty, 2002). Hal ini juga sesuai dengan pernyataan (Gommers, 1973) bahwa alkaloid, terpenoid, fenolik, dan tanin berperan sebagai nematisida yang menghambat perkembangan *Meloidogyne* spp. Senyawa golongan alkaloid termasuk metabolit sekunder yang memiliki sifat sebagai racun.

Hasil uji statistik perhitungan populasi *Meloidogyne* spp. per 1 gr akar, menunjukkan bahwa ekstrak sirih memiliki kemampuan menekan terbaik (Tabel 1).

Pada ekstrak sirih terdapat hanya 22,2 ekor/1 g akar (95,5%), kemudian diikuti ekstrak kirinyuh 24,1 ekor/ 1 g akar (95,1%), dan ekstrak tembelekan 38,1 ekor/ 1 g akar (92,3%). Faktor yang menyebabkan kematian pada nematoda adalah adanya beberapa kandungan yang terdapat pada tiap daun uji yang mampu menekan populasi nematoda. Kandungan tersebut antara lain alkaloid, flavonoid, minyak atsiri dan tanin. Alkaloid bekerja dengan cara bertindak sebagai racun perut. Bila senyawa tersebut masuk dalam tubuh nematoda maka alat pencernaannya akan menjadi terganggu (Robinson, 1995). Flavonoid dan minyak atsiri merupakan senyawa kimia daun Tembelekan yang dapat bekerja sebagai penghambat pernapasan atau sebagai racun pernapasan. Flavonoid dan minyak atsiri mempunyai cara kerja yaitu dengan masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernapasan yang kemudian akan menimbulkan nematoda menjadi lumpuh dan mati. Tanin juga dapat menghambat enzim sistematis nematoda dan bereaksi dengan protein penyusun sel-sel sehingga dapat mengurangi kemampuan nematoda dalam menginfeksi perakaran (Lopez, 2005).

Perhitungan populasi nematoda per 300 g tanah, menunjukkan bahwa ekstrak sirih menunjukkan populasi terendah, yaitu 23.0 ekor/300 g tanah dengan persentase penekanan 95,4% (Tabel 1). Kemudian selanjutnya diikuti dengan ekstrak kirinyuh 26.1 ekor/300 g tanah (94,7%), dan ekstrak kelayuan pada saraf serta kerusakan pada sistem pernapasan dan mengakibatkan larva tidak bisa bernapas dan akhirnya mati (Robinson, 1995). Tanin merupakan salah satu senyawa yang termasuk ke dalam golongan polifenol yang terdapat dalam tumbuhan, yang mempunyai rasa sepat dan memiliki kemampuan menyamak kulit. Senyawa tanin juga mampu mengendapkan protein. Efek tanin terhadap dinding sel kulit larva adalah dapat memblokir respon otot nematoda terhadap asetilkolin sehingga tembelekan 27.8 ekor/300 g tanah (94,4%). Salah satu faktor yang mempengaruhi jumlah dari nematoda di sekitar perakaran ini adalah adanya dekomposisi bahan organik pada sekitar tanaman tomat. Populasi nematoda tertinggi terdapat pada tanaman kontrol. Hal ini membuktikan bahwa kandungan senyawa bioaktif yang bersifat racun bagi nematoda masih rendah, sehingga memudahkan nematoda untuk melakukan penetrasi terhadap akar dan populasi nematoda tidak mengalami penurunan yang berarti dibandingkan dengan populasi nematoda pada tanaman perlakuan.

Ekstrak sirih menekan populasi nematoda hingga jumlah terendah dibandingkan ekstrak lainnya. Adanya kandungan minyak atsiri yang memiliki aktifitas sebagai nematisida yang tinggi. Hal ini didukung oleh pernyataan Heyne (1987) yang menyatakan bahwa minyak atsiri dapat bersifat sebagai racun yang kerjanya menghambat aktifitas respirasi sehingga menyebabkan kematian secara lambat apabila masuk melalui saluran pencernaan. Menurut Mustika dkk., (1994), Sangwan dkk., (1990), dan Tariq (2010), sejumlah minyak atsiri dan komponennya mempunyai aktivitas terhadap nematoda parasit tanaman. Aktivitas biologi minyak atsiri dapat bersifat menolak, menarik, racun kontak, racun pernafasan, mengurangi

nafsu makan, menghambat peletakan telur, dan menghambat pertumbuhan (Dubey dkk., 2010). Sedangkan ekstrak dari kirinyuh dan tembelekan juga mampu menekan populasi nematoda karena melepaskan senyawa bioaktif yang bersifat nematisida (Sastroutomo, 1990). Hal ini juga didukung oleh pernyataan Singh dan Sitaramiah (1994) bahwa dekomposisi bahan organik dari gulma dapat menghambat produksi telur nematoda.

Hasil uji statistik terhadap rata-rata jumlah egg mass dalam 1 g akar tanaman kontrol dengan tanaman yang diberi perlakuan menunjukkan ekstrak sirih dapat menekan jumlah egg mass per 1 g akar paling baik, yaitu hanya 5,8 butir dengan persentase penekanan 98,8%, kemudian diikuti dengan ekstrak kirinyuh 8,9 butir (98,2%), dan ekstrak tembelekan 9,7 butir (98,0%) (Tabel 1). Hal ini disebabkan adanya kandungan senyawa tanin. Senyawa tanin yang terdapat pada tiap ekstrak daun uji mampu melarutkan protein dalam kulit telur nematoda sehingga menyebabkan gagalnya pembentukan embrio, penetasan telur akibat rusaknya protein selubung telur terutama pada fase awal yang belum terbentuk larva nematoda (Lopez, 2005).

Tabel 2. Pengaruh Dosis Ekstrak Daun Sirih pada Tanaman Tomat yang Telah Diberi Suspensi *Meloidogyne* spp.

Konsentrasi	Banyak buah (buah)	Panjang akar (cm)	Jumlah puru per 1 g akar (buah)	Populasi nematoda per 1 g akar (ekor) dan persentase penekanan (%)	Populasi nematoda per 300 g tanah (ekor) dan persentase penekanan (%)	Jumlah egg mass per 1 g akar (buah) dan persentase penekanan (%)
100 cc/polibag	3.0a	27.65a	40.2a	41.4a (91,7)	50.5a (89,8)	10.5a (97,9)
200 cc/polibag	3.0a	30.5a	38.5a	39.5a (92,0)	49.7a (90,0)	9.9a (98,0)
300 cc/polibag	5.0a	38.2a	20.8b	22.2b (95,5)	23.0b (95,4)	5.8b (98,8)

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada setiap variable adalah tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Hasil uji berbagai konsentrasi ekstrak daun sirih (Tabel 2), didapat hasil terbaik untuk menekan populasi nematoda, yaitu pada konsentrasi 300 cc/polibag. Hal ini didukung oleh pernyataan Dalimartha (2007), terjadinya kematian nematoda pada berbagai dosis disebabkan oleh banyaknya senyawa aktif yang kontak langsung dengan nematoda pada media. Semakin tinggi pemberian dosis pada tiap perlakuan maka semakin tinggi pula senyawa aktif yang diterima nematoda.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan maka yang dapat disimpulkan adalah pada konsentrasi 100 cc/polibag ekstrak sirih (*Piper betle* Linn.) mampu menekan populasi nematoda dalam 300 gr tanah sebesar 89,8%, menekan populasi nematoda dalam 1 gr akar sebesar 91,7%, dan menekan jumlah egg mass dalam 1gr akar sebesar 97,9%.

4.2 Saran

Penelitian ini hanya meneliti penekanan nematoda *Meloidogyne* spp. selama satu siklus hidup. Saran yang dianjurkan adalah perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang kandungan senyawa aktif untuk mengetahui bahan yang efektif menekan populasi nematoda dalam beberapa siklus hidup di lapangan, dan penelitian tentang bagian tanaman lain selain daun.

Daftar Pustaka

- Anto, S. 2002. Pengendalian Nematoda Puru Akar *Meloidogyne* spp. pada Tanaman Jahe Gajah Menggunakan Beberapa Paket Teknologi Pengendalian Terpadu. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Skripsi.
- Browning, M, Wallace, DB, Dawson, C, Alm, SR & Amador. JA. 2006, Potential of butyric acid for control of soil-borne fungal pathogens and nematodes affecting strawberries, *Soil Biol. Biochem.* 38(2):401–404.
- Direktorat Perbenihan Hortikultura. 2003. Laporan Tahunan. Jakarta. Dirjen Bina Produksi Hortikultura. Jakarta.
- Dropkin, V.H. 1991. Pengantar Nematoda Tumbuhan Diterjemahkan Oleh Supratoyo, Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada. Edisi Kedua Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Dubey, N. K., R. Shukla, A. Kumar, P. Singh, and B. Prakash. 2010. Prospects of botanical pesticides in sustainable agriculture. *Current Science* 4 (25):479-480. http://perkebunan.litbang.deptan.go.id/wp-content/uploads/2013/03/perkebunan_perspektif111-2012-N-4-SriYuniH.pdf. Diakses pada : 04 Agustus 2014.
- Gommer.1973. Nematicidal principles in compositae. Dissertation. Wageningen Agric. Univ. The Netherlands. 73 pp.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Jilid III. Badan Litbang Kehutanan. Jakarta.http://journal.uniera.ac.id/pdf_repository/juniera349GiBGkXw67udn6LIQPneTDpeQ.pdf. Diakses pada: 05 Agustus 2014.
- Javed, N; Gowen, SR, Inam-ul-Haq, M, Abdullah, K& Shahina, F. 2006. Systemic and persistent effect of neem (*Azadirachta indica*) formulations against root-knot nematodes, *Meloidogyne javanica* and their storage life, *Crop Protect.* 26(7):911–916.
- Kardiman, A. 2001. Pestisida Nabati Ramuan Dan Aplikasi. PT. Penebar swadaya. Jakarta.

- Khan, Z; Kim, YH, Kim, SG & Kim, HW. 2007. Observations on the suppression of root-knot nematode (*Meloidogyne arenaria*) on tomato by incorporation of cyanobacterial powder (*Oscillatoria chlorina*) into potting field soil. *Bioresource Technol.* 98(1),69–73.
- Khater, HF. 2012. Prospects of botanical bio-pesticides in insect pest management. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 2(5):244–259.
- Lopez. 2005. In vitro effect of condensed tannins tropical fodder crops against eggs and larvae of the nematode. *Haemunchus contortus*. *Journal of Food, Agriculture and Environment* (2): 191-194.
- Mustika, I. , dan A. Rahmat. 1994. Efikasi beberapa macam produk cengkeh terhadap nematoda lada. Prosiding Seminar Hasil Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati, Bogor. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balittro. Hlm. 49-55. http://perkebunan.litbang.deptan.go.id/wp-content/uploads/2013/03/perkebunan_perspektif111-2012-N-4-SriYuniH.pdf. Diakses pada: 04 Agustus 2014.
- Ngundo, B. W. and D. P. Taylor. 1975. Some Factors Affecting Penetration of Bean Roots by Larvae of *Meloidogyne incognita* and *M. javanica*. *Phytopathology* 65: 175-178.
- Nugroho, T. 2003. Pengaruh pemaparan kombinasi ekstrak meniram (*Phyllanthus niruri* Linn) dan ekstrak sirih (*Piper battle* Linn) terhadap viabilitas sel tumor Adenocarcinoma mammaemencit C3H secara invitro. Tesis Program Megister Ilmu Biomedik Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang. http://eprints.undip.ac.id/12287/1/2003_MIB2415.pdf. Diakses pada: 30 juli 2014.
- Okada, H & Harada, H. 2007. Effects of tillage and fertilizer on nematode communities in a Japanese soybean field, *Appl. Soil Ecol.* 35(3): 582–598.
- Oudejans, H. 1991. *Agro-Pesticides Properties and Functions in Integrated Crop Protection*. United Nations Bangkok. <http://blog.ub.ac.id/anamengeshare/2013/08/26/pestisida-organochlorin/>. Diakses pada: 20 Juni 2014.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: ITB Press.
- Sangwan, N. K., B. S. Verma, K. K. Verma, and K. S. Dhindsa. 1990. Nematicidal activity of some essential plant oils. *Pestic. Sci.* 28:331-335. http://perkebunan.litbang.deptan.go.id/wp-content/uploads/2013/03/perkebunan_perspektif111-2012-N-4-SriYuniH.pdf. Diakses pada: 04 Agustus 2014.
- Sarbini, G. A. Romana, Nur Amin, dan Arifin. 1994. Pemanfaatan Cendawan Parasit Telur dan Cendawan Endofit untuk Mengendalikan Nematoda Bengkak Akar Tanaman sayuran Dataran Tinggi. Laporan Hibah Bersaing 1/3 Perguruan Tinggi. TA. 1994/1995. FP UNHAS. Ujung Padang.
- Sastroutomo, SS. 1990. *Ekologi Gulma*. P.T. Pustaka Utama. Jakarta. 217 hlm.
- Semadi. 1996. *pembudidayaan Tomat Hibrida*. CV. Aneka. Solo.
- Semangun, H. 1996. *Penyakit-Penyakit Tanaman Holtikultura di Indonesia*. Gadjah Mada University, Press. Yogyakarta. <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/781/FITOMEDIKA7.2.DES2010%20%281-6%29.pdf?sequence=1>. Diakses pada: 30 Juni 2014.
- Setyawaty, D. 2002. Studi pengaruh ekstrak daun sirih (*piper batle* Linn) dalam pelarut aquades, etanol dan metanol terhadap perkembangan larva nyamuk

- Culex quinquefasciatus*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.
- Singh, R.S. and K. Sitaramaiah, 1994. The Plant Parasitic Nematodes. International Science Publisher. New York. 340 p. http://pustaka.unpad.ac.id/wpcontent/uploads/2010/05/pengujian_serbuk_daun_aglaia_odorat_a.pdf. Diakses pada: 06 Juni 2014.
- Sosa-Mos, C. 1985. status of *Meloidogyne* Research in Mexico. Report on the Central America and Caribbean Countries (Region I) in an Advanced Treatise on *Meloidogyne*, Biology and Control (J.N. Asser and C.C. Carter eds). Norton Carolina States University Graphics.
- Sudjono, M. S., M. Amir, dan R. Martoatmodjo. 1985. Penyakit Kedelai dan Penanggulangannya. *Dalam* : Somaatmadja, S., M. Ismunadji, Sumarno, Mahyudin Syam, S. O. Manurung, dan Yuswadi (Editor). Kedelai. B. P. & P. P. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Supratoyo. 1992. Mewaspada Nematoda Parasitik pada Tanaman Padi. Prosiding Simposium Penerapan PHT. Bandung.
- Tariq, R. M., S. N. H. Naqvi, M. I. Choudhary, and A. Abbas. 2010. Importance and Implementation of essential oil of Pakistanian *Acorus calamus* Linn., as a biopesticide. *Pakistanian J. Bot.* 42 (3): 2043-2050. http://perkebunan.litbang.deptan.go.id/wp-content/uploads/2013/03/perkebunan_perspektif111-2012-N-4-SriYuniH.pdf. Diakses pada: 04 Agustus 2014.
- Tugiyono, H. 1992. *Bertanam Tomat*. Penerbit PT. Penebar Swadaya, Anggota IKAPI. Jakarta.
- Williamson, V.M. & Umar, A. 2006. Nematode resistance in plants: The battle underground, *Trends Genet.* 22(7):396-403.
- Wisnuwardhana, W. A. 1978. Hubungan antara Tingkat Populasi Awal dari *Meloidogyne* spp. dan Kerugian Produksi tanaman Tomat. *Bul. Penelitian Holtikultura.* Vol VI. No. 1. Bogor. P 21-29.