

**Uji Efektivitas Bahan Hayati Dari Cacing Tanah
(*Lumbricus Rubellus*) Terhadap Perkembangan Populasi
Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne Spp.*) Pada Tanaman
Tomat Varietas Karina (*Lycopersicum Esculentum* Mill.)**

SUNARTI TAMBUNAN
MADE SRITAMIN*)
I DEWA PUTU SINGARSA

PS Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman Denpasar 80232 Bali
E-mail : madesritamin@gmail.com

ABSTRACT

The Effectiveness Test of Biological Materials from the Earthworm (*Lumbricus rubellus*) to the Development of Root Knot Nematodes Population (*Meloidogyne spp.*) on the Tomato Crops of Karina Variety (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.) is one of the agricultural commodities with high economic value and widely consumed both as a vegetable and spice, and is often used as fresh fruit and healthy beverage ingredients. The aim of this study was to determine the ability of biological materials of earthworms (*L. rubellus*) to suppress the development of root knot nematode populations (*Meloidogyne spp.*), and the level of effectiveness in suppressing the development of *Meloidogyne spp.* This treatment consists of 5 different types of biological material treatment, namely the earthworm *L. rubellus* (10 birds per adult earthworms plants), fresh extract of *L. rubellus* (at a dose of 100 cc per plant), manure (compost) *L. rubellus* (dose of 100 cc per plant), capsules *L. rubellus* (dose of 100 cc per plant), and urine *L. rubellus* (dose of 100 cc per plant). The results showed that treatment using biological material from dung (vermicompost) of earthworm *L. rubellus* was the most effective in suppressing the development of root knot nematode population of *Meloidogyne spp.* in 300 g of soil that is 12 earthworms/300 g soil with an emphasis percentage of 97.6%. In the calculation of the nematode population *Meloidogyne spp.* per 1 g of roots, the results showed that treatment with biological material of adult earthworms *L. rubellus* was the most effective in suppressing the development of root knot nematode population of *Meloidogyne spp.* ie 35 earthworms / 1 g of roots with an emphasis percentage of 93%.

Keywords: *Lumbricus rubellus*, *Lycopersicum esculentum* Mill., and *Meloidogyne spp.*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) merupakan salah satu komoditas pertanian yang bernilai ekonomi tinggi dan banyak dikomersialkan di Indonesia. Tanaman ini dikenal sebagai bahan sayuran dan bumbu, serta sering dimanfaatkan sebagai buah segar atau bahan minuman sehat karena mengandung vitamin A, vitamin C dan karoten yang tinggi, bermanfaat membantu proses penyembuhan sariawan dan rabun senja. Selain itu tomat juga mengandung likopen dan serat yang berfungsi mengurangi kadar kolesterol dalam darah (LDL) (Pitojo, 2005).

Berdasarkan data produksi tomat di Indonesia mulai tahun 2008 sampai 2011 relatif mengalami kenaikan. Peningkatan produksi tomat di Indonesia secara berturut – turut selama empat tahun terakhir antara lain pada tahun 2008 tercatat sebanyak 725. 973 ton, tahun 2009 sebanyak 835.061 ton, tahun 2010 sebanyak 891.616 ton, dan pada tahun 2011 sebanyak 954. 046 ton (BPS, 2012). Peningkatan produksi ini didukung dengan meningkatnya luas lahan yang ditanami tomat dan peningkatan jumlah penduduk di Indonesia dan mengakibatkan adanya peningkatan kebutuhan masyarakat terhadap konsumsi buah tomat sehingga perlu adanya peningkatan produksi buah tomat di Indonesia.

Dalam rangka meningkatkan produksi tomat baik kualitas maupun kuantitas terdapat berbagai hambatan yang dialami oleh para petani. Hambatan – hambatan ini mempengaruhi produktivitas tanaman tomat. Salah satu diantaranya adalah serangan nematoda parasit tanaman, terutama nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. (Anonim, 1980).

Meloidogyne spp. merupakan kelompok nematoda puru akar yang merugikan secara ekonomis. Serangan nematoda ini dapat menurunkan produksi tomat dunia hingga 20 – 25% per tahun (Ogbuji, 1987). Selain itu menurut Prihanto (1989), serangan *Meloidogyne* spp. pada akar tomat dapat menurunkan produksi sebesar 15 – 60%, bahkan dapat mencapai 70% bila tanaman yang terserang dalam kondisi rentan. Nematoda tersebut dikenal sebagai endoparasit *sedentary* dengan penyebaran di seluruh dunia.

Infeksi oleh *Meloidogyne* spp. merupakan serangkaian kejadian yang mampu merubah seluruh fisiologi tanaman inang. Nematoda ini mengeluarkan enzim – enzim hidrolitik pada tanaman yang terparasit melalui stiletnya. Enzim ini menyebabkan terjadinya perubahan metabolisme pada tanaman yang terserang dan selanjutnya setelah terjadi luka karena stiletnya, terjadi parasitisme oleh nematoda dengan cara menghisap isi sel jaringan tanaman sehingga akan menyebabkan luka pada akar, akar bercabang lebih banyak, ujung akar rusak dan pembengkakan pada akar yang disebut puru akar (*gall*). Selain terbentuknya puru akar, tanaman yang terinfeksi juga menunjukkan gejala pada tanaman di atas permukaan tanah terutama pertumbuhan tanaman yang lambat, daun menguning dan layu pada cuaca panas dan kering serta jumlah bunga dan buah berkurang (dropkin, 1980).

Berbagai cara telah dilakukan oleh petani untuk dapat menekan perkembangan populasi *Meloidogyne* spp. seperti tindakan kultur teknis, pengendalian secara fisik dan mekanik, dan pengendalian kimiawi dengan menggunakan nematisida. Akan tetapi langkah – langkah tersebut tidak menunjukkan hasil yang signifikan, selain itu penggunaan nematisida menimbulkan dampak negatif terhadap hasil pertanian dan ekosistem apabila penggunaannya secara berlebihan. Oleh karena itu perlu dicari alternatif cara pengendalian yang bijaksana, efektif, ramah lingkungan dan mempunyai efek negatif sekecil mungkin seperti penggunaan bahan hayati dari cacing tanah (Webster, 1972). Cacing tanah diketahui berperan dalam merubah komponen – komponen tanah menjadi lebih baik, meningkatkan tekstur tanah, menyediakan unsur hara bagi organisme lain yang bermanfaat di dalam tanah (*ecosystem engineers*), sebagai makrofauna yang merupakan habitat atau inang bagi mikroba tertentu sehingga juga berfungsi sebagai vektor (penyebar) bagi mikroba yang bersifat antagonis pada hama/penyakit tanaman tertentu. Kotoran cacing tanah (kascing) juga mengandung unsur hara makro dan mikro, enzim – enzim dan hormon pertumbuhan, mikroba yang penting, dan senyawa toksik yang bersifat racun bagi organisme pengganggu tanaman tertentu (Simanungkalit, 2006).

1.2 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kemampuan masing - masing bahan hayati dari cacing tanah yang digunakan dalam menekan perkembangan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. pada tanaman tomat.
2. Mengetahui bahan hayati dari cacing tanah yang paling efektif dalam menekan perkembangan populasi nematoda puru akar *Meloidogyne* spp.
3. Mengetahui peranan cacing tanah, ekstrak segar cacing tanah, kapsul cacing tanah, kotoran (kascing) cacing tanah, dan urin cacing tanah dalam meningkatkan kesuburan tanah dan tanaman tomat.

2. Bahan dan Metode

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Kebun Percobaan Pegok dan Laboratorium Ilmu Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana, Denpasar sejak bulan Februari sampai dengan Juli 2014.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman tomat dari varietas “karina”, campuran tanah:pasir:kompos (1:1:1) yang telah disterilkan sebagai media tanam, *Meloidogyne* spp. sebagai inokulum yang diperbanyak pada tanaman tomat yang berasal dari perkebunan tomat milik petani di Pancasari, Bedugul. Cacing tanah

spesies *Lumbricus rubellus*, ekstrak segar *L. rubellus*, urin *L. rubellus*, kotoran, dan kapsul *L. rubellus*. Bahan kimia yang digunakan adalah formalin 4 %, alkohol 70%, dan aquades.

Alat-alat yang digunakan antara lain: polibag yang dapat berisi tanah ± 3 kilogram, gelas piala, gelas ukur, alat penghitung (*hand counter*), baskom plastik, cawan Petri, jarum, pipet, timbangan elektrik, mikroskop binokuler, gunting, ayakan plastik biasa, ayakan nematoda ukuran 60 mesh, 270 mesh, 325 mesh, mortar, kertas tissue, kamera digital, alat tulis, dan lain - lain.

2.3 Pelaksanaan Penelitian

2.3.1 Penanaman Tanaman Tomat

Pembibitan tanaman tomat dilakukan dalam wadah plastik dengan ukuran 40 x 30 x 10 cm yang telah diisi media tanam berupa campuran tanah dan pupuk kompos dengan perbandingan 1:1. Penyemaian bibit tomat dilakukan dengan teknik penyemaian kotak. Penanaman bibit tomat ke dalam polibag dilakukan setelah bibit berumur 14 hari sejak penanaman di dalam kotak semai. Penambahan media tanam (tanah : kompos dengan perbandingan 1:1) dilakukan setiap satu bulan sebanyak 0,5 kg pada setiap polibag. Penyiraman dilakukan setiap hari dengan volume air yang sama pada setiap tanaman. Pemasangan ajir dilakukan untuk menyangga tanaman agar tidak rebah.

2.3.2 Isolasi dan Identifikasi nematoda puru akar (*Meloidogyne spp.*) pada tanaman tomat dari Pancasari, Bedugul

Isolasi nematoda puru akar dilakukan dengan mencari sumber inokulum *Meloidogyne spp.* pada akar tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum*) yang mengandung puru akar dengan melihat gejala tanaman tomat yang sakit akibat serangan nematoda *Meloidogyne spp.* di daerah pertanaman tomat milik petani di Pancasari, Bedugul. Tanaman tomat yang bergejala dicabut beserta akarnya, selanjutnya akar dicuci dengan air mengalir, akar dipotong – potong ± 1 cm dan diletakkan di dalam ember plastik. Akar direndam dalam air secukupnya sampai tergenang. Larutan akar ini diinkubasi selama 24 jam, selanjutnya larutan akar beserta potongan - potongan akar tersebut disiramkan sebanyak 200 ml disekitar perakaran masing - masing tanaman tomat yang sudah dipelihara dalam polibag berjumlah 25 tanaman. Tanaman tomat dipelihara sampai berumur 45 hari sejak infestasi nematoda puru akar untuk mendapatkan populasi *Meloidogyne spp.*

2.3.3 Inokulasi nematoda puru akar (*Meloidogyne spp.*) pada tanaman tomat yang sehat

Inokulasi patogen dilakukan dengan cara tanaman tomat dicabut beserta akarnya, kemudian akar dicuci dengan air mengalir, akar dipotong - potong ± 1 cm dan diletakkan dalam saringan plastik biasa yang telah dilapisi dengan kertas tissue,

kemudian ditaruh di atas baskom plastik dan akar tersebut direndam dengan air sebanyak 1 liter sampai tergenang dan larutan akar ini diinkubasi selama 24 jam, kemudian air dalam baskom plastik yang diasumsikan berisi nematoda puru akar diamati di bawah mikroskop binokuler untuk pengamatan jumlah populasi nematoda. Air yang mengandung sejumlah populasi nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) diambil sebanyak 200 cc (mengandung ± 500 ekor nematoda) kemudian diinokulasikan pada masing - masing perakaran tanaman tomat sehat berumur 1 bulan yang sudah dipelihara sebanyak 30 tanaman (25 tanaman yang diinokulasikan nematoda dan diberi perlakuan bahan hayati dan 5 tanaman kontrol).

2.3.4 Perlakuan bahan hayati cacing tanah *L. rubellus* pada tanaman tomat

1. Perlakuan I, menggunakan cacing tanah spesies *L. rubellus* dewasa sebanyak 10 ekor per tanaman tomat.
2. Perlakuan II, ekstrak segar *L. rubellus* sebanyak 100 gram, digerus dan ditambah dengan 100 cc air destilata.
3. Perlakuan III, menggunakan kapsul *L. rubellus* sebanyak 1 kapsul yang diencerkan dengan 100 cc air destilata.
4. Perlakuan IV, menggunakan urin *L. rubellus* sebanyak 100 cc diencerkan dengan 1 liter air destilata .
5. Perlakuan V, menggunakan kotoran *L. rubellus* sebanyak 100 gram ditambah dengan 1 liter air destilata.
6. Kontrol (tanaman tomat yang diinfestasikan larutan yang berisi populasi nematoda *Meloidogyne* spp. ± 500 ekor per 200 cc larutan nematoda).

2.3.5 Pengamatan terhadap perkembangan populasi nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.)

Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat destruktif. Pengamatan dilakukan pada tanaman tomat yang diberi perlakuan bahan hayati dengan pengambilan sampel dari dalam tanah dan akar tanaman tomat kemudian diuji dan diamati jumlah populasi nematodanya dengan menggunakan mikroskop binokuler di laboratorium. Sebelum penghitungan dan pengujian populasi *Meloidogyne* spp. dilakukan ekstraksi *Meloidogyne* spp. dari tanah dan akar tanaman tomat yang terserang *Meloidogyne* spp., tahapan ekstraksi tersebut adalah sebagai berikut:

2.3.5.1 Ekstraksi *Meloidogyne* spp. dari tanah

Tanah dari rhizosfer tanaman tomat yang terserang *Meloidogyne* spp. diambil sebanyak 300 g, dilarutkan ke dalam 1 liter air dan partikel tanah yang menggumpal diremas – remas, kemudian diaduk sampai halus. Selanjutnya tanah disaring dengan saringan nematoda 60 mesh. Suspensi nematoda disaring lagi dengan saringan 270 mesh dan dilanjutkan dengan saringan 325 mesh. Residu di atas saringan 325 mesh ditampung pada gelas ukur, suspensi ini kemudian diamati di bawah mikroskop

binokuler. Untuk mengetahui populasi nematoda dalam 1 ml larutan dilakukan kalibrasi ± 10 kali.

2.3.5.2 Ekstraksi *Meloidogyne* spp. dari akar tanaman tomat

Akar tanaman yang terserang nematoda *Meloidogyne* spp. dibersihkan dengan cara mencuci akar pada air mengalir, akar dipotong kecil – kecil ± 1 cm, diaduk hingga tercampur rata. Selanjutnya akar diletakkan di atas saringan yang telah dilapisi kertas tisu di atas piring plastik dan diairi sampai akar tergenang dan diinkubasi selama 24 jam. Setelah 24 jam, suspensi akar yang terdapat pada piring plastik dibuka dan ditampung pada gelas ukur. Suspensi nematoda tersebut diamati di bawah mikroskop binokuler untuk mengamati populasi *Meloidogyne* spp.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Rata – Rata Tinggi Tanaman dan Panjang Akar

Hasil uji statistik masing – masing tanaman tomat yang telah diberi perlakuan dengan menggunakan bahan hayati cacing tanah *L. rubellus* terhadap tinggi tanaman dan panjang akar tanaman tomat menunjukkan pengaruh yang nyata dengan tanaman kontrol (pemberian populasi nematoda sebanyak 500 ekor tanpa diberi perlakuan bahan hayati cacing tanah) (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh Perlakuan Bahan Hayati Cacing Tanah pada Tanaman Tomat yang Telah Diberi Suspensi *Meloidogyne* spp. terhadap Rata – Rata Tinggi dan Tanaman dan Panjang Akar

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Panjang Akar (cm)
Cacing tanah <i>L. rubellus</i>	143.8a	33a
Ekstrak <i>L. rubellus</i>	111b	33.6a
Kapsul <i>L. rubellus</i>	113.6b	25.4ab
Urin <i>L. rubellus</i>	125ab	21b
Kotoran <i>L. rubellus</i>	127.2ab	34.2a
Kontrol	40.36c	24.6ab

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata – rata pada kolom yang sama pada setiap variabel menunjukkan perbedaan nyata pada uji Duncan ($p < 0,05$)

Hasil pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa rata - rata tinggi tanaman pada tanaman tomat yang diberi perlakuan bahan hayati secara umum menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih baik dari pada pertumbuhan tanaman tomat tanpa perlakuan. Tanaman tomat yang diberi perlakuan dengan cacing tanah *L. rubellus* pada Tabel 1 menunjukkan rata – rata tinggi tanaman yang paling tinggi sebesar

143,8 cm dan yang terendah pada perlakuan dengan pemberian ekstrak segar *L. rubellus* yaitu sebesar 111 cm.

Hasil ini berbeda nyata ($p < 0,05$), dibandingkan dengan rata – rata tinggi tanaman tomat tanpa pemberian bahan hayati cacing tanah yaitu sebesar 40,36 cm. Rata – rata panjang akar tanaman tomat yang tertinggi terdapat pada perlakuan dengan menggunakan kotoran cacing tanah (kascing) yaitu sebesar 34,2 cm, dan nilai rata – rata panjang akar yang terendah terdapat pada perlakuan dengan urin cacing tanah. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas cacing tanah di dalam tanah dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan infiltrasi dan aerasi tanah, meningkatkan aktivitas mikroba aerobik, menyediakan unsur hara, enzim pertumbuhan dan bahan organik tersedia bagi tanaman yang berdampak baik bagi pertumbuhan tanaman tomat (Subba rao, 1994). Cacing tanah akan memakan sisa tanaman yang sudah lapuk, bakteri, cendawan, nematoda, maupun parasit yang selanjutnya dicerna dan dikeluarkan sebagai kotoran yang juga sangat baik bagi pertumbuhan tanaman (Syekhfanis, 2006).

3.2 Jumlah Rata – Rata Puru Akar, Populasi Nematoda per 1 g Akar, dan Populasi Nematoda per 300 g Tanah

Berdasarkan hasil analisis ragam terhadap jumlah puru yang terbentuk (Tabel 2), ternyata tanaman tomat yang diberi perlakuan bahan hayati cacing tanah berbeda nyata dengan tanaman kontrol. Jumlah puru yang terbentuk pada akar tanaman tomat yang diberi perlakuan dengan cacing tanah *L. rubellus* menunjukkan penekanan pembentukan puru pada akar tanaman tomat yang paling baik, yaitu rata – rata yang tercatat hanya sekitar 32 buah/1 g akar tanaman tomat. Kemudian berturut – turut ekstrak segar *L. rubellus* (44 buah/1 g akar), lalu kotoran *L. rubellus* (53 buah/ 1 g akar), selanjutnya kapsul *L. rubellus* (57 buah/ 1 g akar), dan terakhir adalah urin *L. rubellus* (58 buah/1 g akar). Dalam penelitian ini pemberian bahan hayati berupa cacing tanah *L. rubellus* menunjukkan tingkat efektivitas yang lebih baik dalam menekan perkembangan populasi nematoda puru akar. Hal tersebut ditunjukkan dari jumlah puru akar yang terbentuk setelah pemberian cacing tanah hanya sekitar 32 buah puru/ 1 g akar tanaman.

Hasil uji bahan hayati terhadap jumlah puru akar (Tabel 1) menunjukkan pengaruh nyata terhadap kontrol. Perlakuan menggunakan cacing tanah *Lumbricus rubellus* menunjukkan penekanan jumlah puru yang paling besar yaitu sekitar 32 buah/1 g akar tanaman tomat. Kemudian berturut – turut ekstrak segar *L. rubellus* (44 buah/1 g akar), kascing *L. rubellus* (53 buah/1 g akar), selanjutnya kapsul *L. rubellus* (57 buah/1 g akar), dan terakhir urin *L. rubellus* (58 buah/1 g akar).

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Bahan Hayati Cacing Tanah pada Tanaman Tomat yang Telah Diberi Suspensi *Meloidogyne* spp. terhadap Jumlah Puru Akar per 1 g Akar, Populasi Nematoda per 1 g akar, Populasi Nematoda per 300 g Tanah

Perlakuan	Jumlah Puru per 1 g akar (buah)	Populasi	Populasi
		Nematoda per 1 g Akar (ekor) dan persentase penekanannya (%)	Nematoda per 300 g Tanah (ekor) dan persentase penekanannya (%)
Cacing tanah <i>L. rubellus</i>	32b	35b (93)	17b (96,6)
Ekstrak <i>L. rubellus</i>	44b	39b (92,2)	20b (96)
Kapsul <i>L. rubellus</i>	57b	48b (90,4)	36b (93,6)
Urin <i>L. rubellus</i>	58b	62b (87,6)	25b (95)
Kotoran <i>L. rubellus</i>	53b	58b (88,4)	12b (97,6)
Kontrol	144a	174a	139a

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata – rata pada kolom yang sama pada setiap variabel menunjukkan perbedaan nyata pada uji Duncan ($p < 0,05$)

Hal ini didukung oleh hasil penelitian handayanto (2009) yang menyatakan bahwa adanya simbiosis mutualisme pada sistem pencernaan cacing tanah *L. rubellus* seperti mikroflora yang dicerna secara bebas oleh cacing tanah di dalam usus bagian dalam menghasilkan bahan organik yang dapat diasimilasi oleh mikroba seperti bakteri *Bacillus penetrans*, yang telah diketahui bersifat antagonis terhadap *Meloidogyne* spp., kelompok *Aktinomyces*, serta dari kelompok jamur antagonis, dan jamur nematofagus yang dapat menyerang *Meloidogyne* spp. dan mengganggu pergerakan nematoda ke arah akar tanaman.

Pengaruh pemberian masing – masing bahan hayati terhadap populasi nematoda puru akar dalam 1 g akar adalah cacing tanah *L. rubellus* dengan rata – rata populasi nematoda sebanyak 35 ekor/1 g akar dengan persentase penekanan (93%), dilanjutkan oleh perlakuan ekstrak segar *L. rubellus* 39 ekor/1 g akar (92,2%), kapsul *L. rubellus* 48 ekor/1 g akar (90,4%), kascing *L. rubellus* 58 ekor/1 g akar (88,4%), dan terakhir urin *L. rubellus* 62 ekor/1 g akar (87,6%) (Tabel 3.1). Hasil uji statistik menunjukkan pengaruh yang nyata antara perlakuan dan kontrol (174 ekor/1 g akar).

Hasil penghitungan rata – rata jumlah populasi nematoda per 300 g tanah pada Tabel 3.1 juga menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap kontrol. Perlakuan dengan kascing cacing tanah *L. rubellus* menghasilkan penekanan populasi nematoda yang paling besar yaitu sebanyak 12 ekor/300 g tanah dengan persentase penekanan sebesar 97,6%, diikuti oleh cacing tanah *L. rubellus* 17 ekor/300 g tanah (96,6%),

ekstrak *L. rubellus* 20 ekor/300 g tanah (96%), urin *L. rubellus* 25 ekor/300 g tanah (95%), dan kapsul *L. rubellus* 32 ekor/300 g tanah (93,6%).

Faktor – faktor yang menyebabkan bahan hayati cacing tanah tersebut mampu menekan jumlah populasi nematoda di dalam tanah karena adanya aktifitas dekomposisi bahan organik yang tinggi di dalam tanah dan rhizosfer tanaman tomat serta adanya senyawa toksik berupa ammonia dan allantoin yang terkandung dalam kotoran dan urin cacing tanah *L. rubellus* yang bersifat racun bagi nematoda puru akar dan berfungsi sebagai nematisida hayati bagi nematoda (Welli, 1996).

Perbedaan nyata antara tanaman kontrol dengan masing – masing tanaman yang diberi perlakuan bahan hayati tersebut menunjukkan bahwa kandungan senyawa toksik ini mampu menekan serangan nematoda puru akar dalam menginfeksi jaringan akar di dalam tanah. Nurwandi (1996) dalam Yusuf et al. (2003) menyebutkan bahwa banyaknya jumlah mikroorganisme di dalam tanah merupakan faktor yang mempengaruhi tingkat penekanan intensitas serangan nematoda puru akar. Bahan organik yang diaplikasikan ke dalam tanah merupakan sumber nutrisi bagi mikroorganisme antagonis sehingga mampu meningkatkan aktivitasnya, menstimulasi dormansi propagul patogen serta menghasilkan efek nematisida yang dapat menghambat perkembangan populasi nematoda di dalam tanah (Baker & Cook 1974). Dekomposisi bahan organik dari bahan hayati cacing tanah juga dapat menghambat produksi telur nematode (Singh & Sitaramiah, 1994).

4. Simpulan dan Saran

4.1 Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil oleh penulis dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Masing – masing bahan hayati yang diuji memiliki kemampuan yang bervariasi untuk menekan perkembangan populasi nematoda puru akar *Meloidogyne* spp.
2. Bahan hayati yang paling efektif menekan perkembangan populasi nematoda dalam 300 g tanah adalah kotoran *L. rubellus* yaitu sebesar 97,6% dan bahan hayati yang paling rendah yaitu kapsul *L. rubellus* sebesar 93,6%. Bahan hayati uji yang paling efektif menekan perkembangan populasi nematoda dalam 1 g akar adalah cacing tanah *L. rubellus* yaitu sebesar 93%, dan bahan hayati yang paling rendah yaitu urin *L. rubellus* sebesar 87,6%.

4.2 Saran

Penelitian ini sebatas meneliti penekanan perkembangan populasi nematoda *Meloidogyne* spp. dalam satu siklus hidupnya. Saran yang dapat diberikan adalah:

1. Perlu dikaji lebih lanjut tentang bahan hayati yang efektif dalam menekan perkembangan populasi nematoda puru akar pada beberapa siklus sampai tanaman berbuah.
2. Hasil uji bahan hayati yang terbaik, perlu dikaji dan dianalisis lebih lanjut tentang kandungan senyawa yang bersifat antagonis bagi nematoda *Meloidogyne* spp. dan berbagai dosis perlakuan sehingga diperoleh dosis bahan hayati yang efektif.

Daftar Pustaka

- Anonim, 1980. Bercocok Tanam Tanaman Tomat. Departemen Pertanian, Balai Informasi Pertanian. Meda. 127h.
- BPS, 2012. Produksi Sayuran di Indonesia. Jakarta: Badan Pusat Statistik Republik Indonesia.
- Baker, K. F., & R. J. Cook. 1974. Biological Control of Plant Pathogen. W. H. Freeman & Company. San Fransisco.
- Dropkin, V. H. 1980. Introduction to Plant Nematology. John Wiley and Sons, Inc. USA. 293 p.
- Ogbuji. 1987. Consideration of Nematodes in Integrated Pest Management of Tropical Crops in Nigeria. Dalam Jurnal Agroland 17(3) : 198 – 204.
- Pitojo, Setijo. 2005. Benih Tomat. Yogyakarta : Kanisius. (2).
- Prihanto. 1989. Penggunaan Jamur *Paelomyces* sp. Sebagai Agen Pengendali Hayati Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp.). Prosiding Kongres Nasional X dan Seminar Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Denpasar. Bali : Hal 196.
- Singh, C.S. & K. Sitaramiah. 1994. The Plant Parasitic Nematodes. International Science Publisher. 216 p.
- Simanungkalit, R.D.M. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati . Jakarta : Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Subba Rao, N.S. 1994. Mikroorganisme dan Pertumbuhan Tanaman. Edisi kedua (Terjemahan). UI Press. 353 hal.
- Syekhfanis. 2006. Cacing Tanah dan Manfaatnya. *Syekhfanis.md.lecture.ub.ac.id*. [Diakses tanggal 28 Agustus 2014].
- Webster, J. M. 1972. Nematodes and Biological Control. P. 469-492. Dalam John, M. Webster (Ed) Economic Nematology. Academic Press. London. New York.
- Welli, F. 1996. Pengaruh Bahan Organik Kompos dan Kascing Terhadap Penyakit Puru Akar yang Disebabkan oleh *Meloidogyne* spp. Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Skripsi. Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Yusuf, E. S., W. Nuryani. 2003. Kandungan Hara N,P,K Kascing *Lumbricus rubellus* yang dibudidayakan dengan Pakan Limbah Organik. J. Ilmiah Lingkungan Tanah Pertanian. Soilrens. 1 (1): 24-28. [Diakses tanggal 19 September 2014].