

Aplikasi Perkembangan Stadia Hidup Nematoda Puru Akar
(*Meloidogyne* spp.) Mulai Dari Fase Telur Sampai Dewasa pada
Pertanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) di Kota Banjarbaru

Raihana^{1*}, Dewi Fitriyanti², Zairin³

Diterima tanggal 6 November 2017

ABSTRACT

Meloidogyne spp. is the cause of dwarf symptoms, yellowing, wilting and the formation of bumps on the roots of tomatoes which leads to decreased production of quality and quantity of tomatoes. Observation of nematode life cycle is important to design an effective and efficient control strategy, by knowing the life cycle of *Meloidogyne* spp. can be known how to control and when the right application time to control the parasite *Meloidogyne* spp. Inoculation of nematode eggs is done by pouring a suspension containing 300 nematode eggs around tomato roots. Observation of the life cycle of nematodes in the roots was done by the method of tissue staining Byrd et al, (1983). Temperature was measured to determine its effect on the length or length of development of live stages of *Meloidogyne* spp. the. Long development of live stadia *Meloidogyne* spp. starting from the egg phase, L2, L3 + L4 and adult male / female.on tomato plants in Banjarbaru is 14 days with temperature range 22.6 °C - 33.6 °C.

KEY WORDS : *Meloidogyne* spp., life cycle of nematode, root tomato nematode

1. PENDAHULUAN

Nematoda adalah salah satu jenis parasite penting yang menyerang berbagai jenis tanaman utama di Indonesia. Kerugian yang disebabkan oleh nematoda di seluruh dunia dapat mencapai US\$ 80 milyar per tahun (Price, 2000). Kerugian akibat serangan nematoda sangat signifikan pada sejumlah tanaman utama seperti pada tanaman tomat dapat mencapai 27%, kentang 15%, buncis 20%, kedelai 4-90%, nilam 45% dan lada 32% (Hadisoeganda, 1991; Mustika dan Nazarudin, 1999).

Salah satu nematoda parasit tanaman yang menyebabkan kerugian pada beberapa tanaman khususnya tanaman hortikultura seperti seledri dan tomat adalah Nematoda Puru Akar yang disebabkan oleh *Meloidogyne* spp. Umumnya nematoda menyebabkan kerusakan pada akar,

¹Jur. Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat

² Pro.Stu. Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat

³ Pro.Stu. Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat

* email: Raihanasubakti@yahoo.com

karena nematoda mengisap sel-sel akar, sehingga pembuluh jaringan terganggu, akibatnya translokasi air dan hara terhambat. Serangan nematoda juga dapat mempengaruhi proses fotosintesa dan transpirasi (Evans, 1982), sehingga pertumbuhan tanaman terhambat, warna daun menguning seperti gejala kekurangan hara dan mudah layu. Karena pertumbuhan terhambat, produktivitas tanaman menjadi menurun. Nematoda Puru Akar (NPA) memiliki gejala khas yaitu menyebabkan terbentuknya puru/puru pada tanaman inangnya. Akibat puru tersebut pertumbuhan tanaman menjadi terhambat yang ditunjukkan dengan menguningnya daun-daun pada tanaman inangnya, tanaman menjadi layu dan tanaman menjadi kerdil.

Secara umum siklus hidup nematoda parasit tanaman terdiri dari fase telur, juvenile I sampai juvenil IV dan nematoda dewasa. Semua spesies Nematoda Puru Akar memiliki siklus hidup yang sama. Tetapi lamanya siklus hidup nematoda ini tergantung dari beberapa faktor antara lain adalah jenis nematoda, kesesuaian tanaman inang, serta kesesuaian suhu dan untuk nematoda endoparasit menetap biasanya menyebabkan penyakit puru akar (Agrios, 1996). Menurut Sasser dan Carter, (1985) dengan tingginya suhu maka siklus hidup nematoda akan lebih cepat. Wiryadiputra *et al.* (1989) telah meneliti sejarah hidup *Meloidogyne incognita* pada tanaman lada (*Piper nigrum* L) dan pada penelitian tersebut ditunjukkan bahwa lama siklus hidup nematoda berlangsung selama 35 hari pada suhu berkisar 26.5°-29°. Sedangkan pada penelitian Amin *et al.* (2003) siklus hidup *Meloidogyne incognita* pada tanaman tomat adalah 26 hari dengan suhu 27° -32° C.

Salah satu faktor penting di dalam pengelolaan penyakit tanaman termasuk nematoda parasit tanaman adalah dengan mempelajari dan memahami bioekologinya. Selama ini tindakan pengendalian terhadap Nematoda Puru Akar masih belum sepenuhnya merujuk kepada kajian bioekologinya. Kajian bioekologi nematoda selama ini belum dilakukan khususnya di Kota Banjarbaru.

Bioekologi patogen penyebab penyakit merupakan hal yang sangat penting dilakukan karena sangat membantu dalam memahami bagaimana patogen tersebut hidup dan berkembang, termasuk faktor-faktor yang mempengaruhinya. Dengan mengetahui siklus hidup Nematoda Puru Akar maka kita dapat mengetahui kapan waktu aplikasi yang tepat dan juga cara pengendalian apa yang tepat untuk dilakukan. Oleh sebab itulah penelitian mengenai siklus hidup Nematoda Puru Akar ini dirasakan penting untuk dilakukan.

2. METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di Pembibitan Tanaman Hortikultura dan Perkebunan "HORTIBUN", Jl. A. Yani. Km 35,5 Kota Banjarbaru dan di Laboratorium Fitopatologi Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru. Pelaksanaan penelitian ini dimulai pada bulan Januari 2017 sampai dengan bulan April 2017.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tanah steril, polybag ukuran 30x35, benih tomat, inokulum *Meloidogyne* spp., acid fuchsin, asam asetat, aquades, gliserin, N HCl. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Baki semai, kain kasa, mikroskop, gunting, drum, kompor, gas, *beaker glass*, pinset, jarum nematoda, timbangan, cawan petri, benang garage, slide glass, pipet tetes, gelas ukur, kertas label, tisu.

Rancangan penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif dengan melakukan pengamatan langsung atau observasi untuk mengetahui tahapan perkembangan hidup *Meloidogyne* spp. pada pertanaman tomat di Pembibitan Tanaman Hortikultura dan Perkebunan "HORTIBUN", Jl. A. Yani. Km 35,5 Kota Banjarbaru, dengan cara mewarnai jaringan akar tanaman tomat setiap hari

selama 35 hari. Pengamatan dilakukan terhadap telur, larva stadium 2 (L2), L3, L4 dan dewasa (jantan dan betina).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan di laboratorium secara mikroskopis memberi gambaran tentang tahapan perkembangan nematoda puru akar yang memarasit akar tanaman tomat di lapangan.

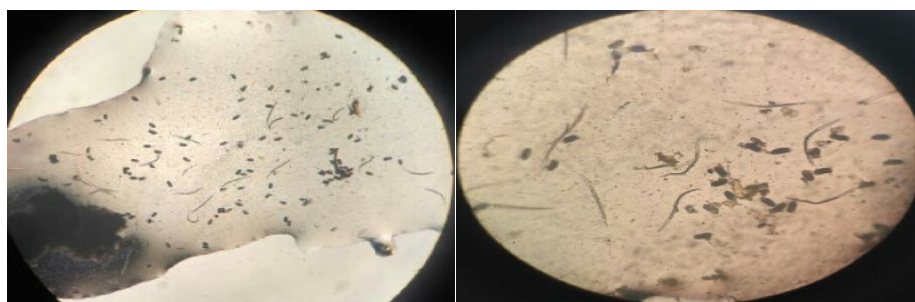
Siklus hidup nematoda secara umum dilalui dalam enam tahapan, yaitu telur larva stadium 1 (L1), larva stadium 2 (L2), larva stadium 3 (L3), larva stadium 4 (L4) dan nematoda dewasa. Setiap tahapan larva diakhiri dengan pergantian kulit. (Brodie *et al.*, 1993; Marks and Brodie, 1998).

Hasil pengamatan mengenai perkembangan stadia hidup *Meloidogyne* spp. pada akar tanaman tomat disajikan pada tabel 1 di bawah ini dan tabel hasil pengamatan kemunculan stadia nematoda perhari dengan 3 ulangan disajikan pada lampiran 1.

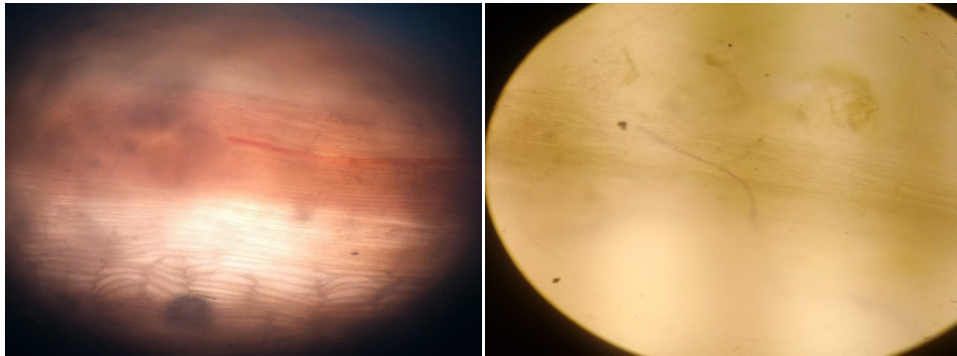
Tabel 1. Rata-rata hari kemunculan *Meloidogyne* spp. larva stadia 2 dan stadia 3-4, serta dewasa pada akar tanaman tomat *Solanum lycopersicum* L dengan kisaran suhu 22,6 °C - 33,6 °C. (rata-rata dari 3 ulangan).

Stadia Nematoda	Hari kemunculan stadia nematoda (Hari Setelah Inokulasi = HSI)	Waktu berlangsungnya siklus (Hari)
Telur – L2	3	3
L2 – L3	7	4
L3 – L4	10	3
L4 – Dewasa	14	4
Stadia telur s/d Dewasa		14

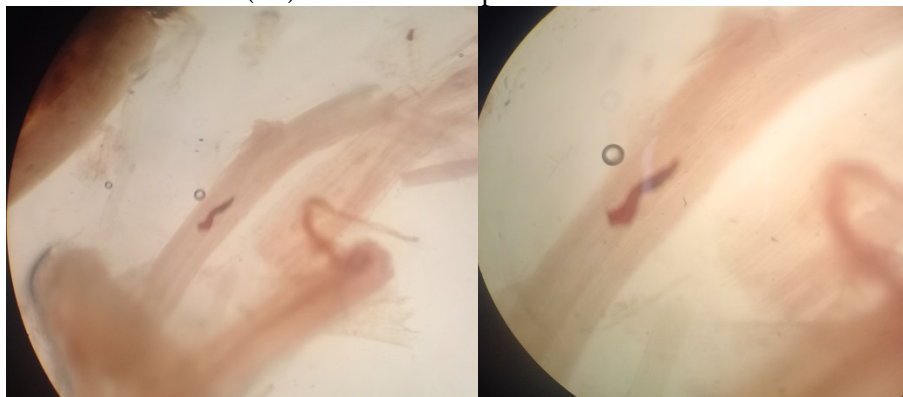
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa lama tahapan perkembangan stadia hidup *Meloidogyne* spp. di Pembibitan Tanaman Hortikultura dan Perkebunan "HORTIBUN", Jl. A. Yani. Km 35,5 Kota Banjarbaru dari larva sampai dewasa mengandung telur \pm 14 hari. Gambar masing-masing stadia disajikan pada Gambar 1, 2, 3, 4, dan 5 dibawah ini.



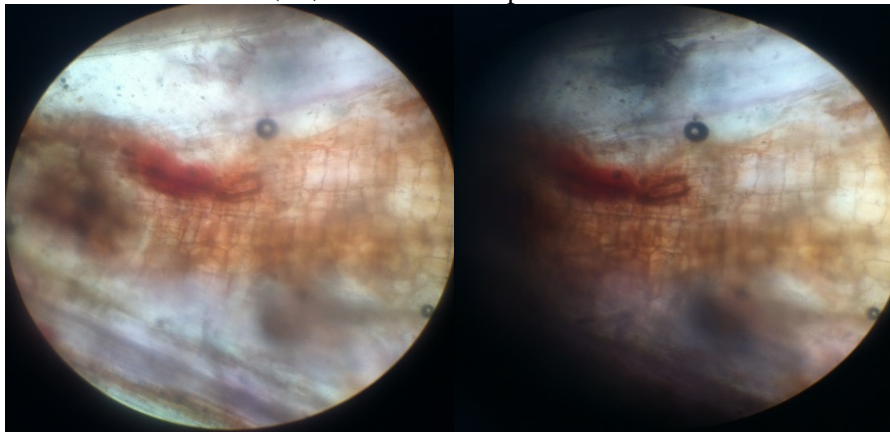
Gambar 1. *Meloidogyne* spp. yang telah dipecah dan berisi massa telur dan larva stadia 2.



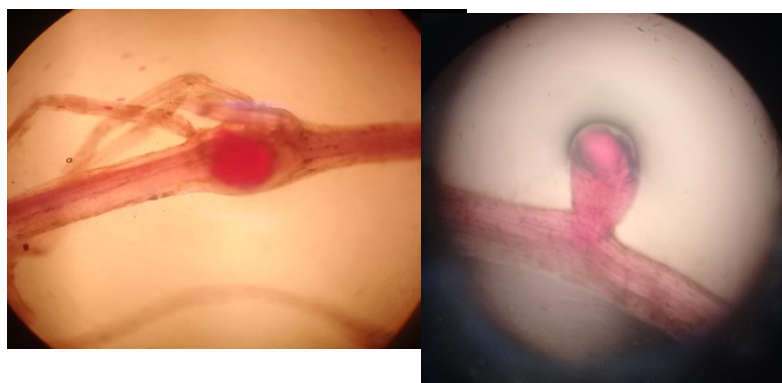
Gambar 2. Larva stadium 2 (L2) mulai terlihat pada hari ke-3 setelah inokulasi.



Gambar 3. Larva stadium ke-3 (L3) mulai terlihat pada hari ke-7 setelah inokulasi.



Gambar 4. Larva stadium ke-4 (L4) mulai tampak pada hari ke-10 setelah inokulasi.



Gambar 5. Dihari ke-14 sudah terlihat jaringan akar membengkak dan menonjol keluar.

Pengamatan terhadap suhu juga dilakukan selama penelitian. Rata-rata suhu yang berlangsung selama penelitian adalah berkisar antara 22,6 °C - 33,6 °C.

Dengan mengamati bagian yang menyerap warna merah dari pewarna asam yang diberikan, maka kita dapat mengamati *Meloidogyne* pada fase-fase yang berbeda. Dengan mengamati maka kita dapat menganalisis bagaimana *Meloidogyne* merusak bagian akar tanaman.

Pengamatan terhadap tahapan perkembangan *Meloidogyne* spp. di dalam akar tanaman tomat dilakukan dengan metode pewarnaan jaringan akar tanaman menggunakan acid fuchsin. Frekuensi pengamatan dilakukan setiap hari mulai hari ke-1 setelah inokulasi sampai di dapatkan nematoda dewasa betina dengan telur. Pada setiap pengamatan masing-masing diambil 3 tanaman sebagai ulangan.

Pengamatan di laksanakan di Kebun percobaan, Jl. A. Yani. Km 35,5 Kota Banjarbaru dan Laboratorium Fitopatologi Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat.

Pada Tabel 1. Terlihat bahwa penetrasi larva stadium 2 (L2) mulai terlihat pada hari ke-3 setelah inokulasi, pada tanaman tomat fase L2 terjadi selama 4 hari meskipun fase L2 masih berlangsung sampai hari ke-10 setelah inokulasi. Larva stadium ke-3 (L3) mulai terlihat pada hari ke-7 setelah inokulasi, fase L3 berganti kulit menjadi L4 dewasa berlangsung selama 10 hari. Nematoda betina dewasa mulai terlihat pada hari ke-14, pada fase ini sudah terlihat jaringan akar membengkak dan menonjol keluar karena peletakan telur oleh nematoda yang disebut puru. Namun untuk nematoda jantan tidak ditemui pada percobaan ini. Dengan demikian lama siklus hidup *Meloidogyne* spp. mulai dari fase telur-L2-L3-L4 dewasa jantan dan betina pada tanaman tomat *Solanum lycopersicum* L. adalah 14 hari.

Bila dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Wiryadiputra *et. al.* (1989) siklus hidup *Meloidogyne Incognita* pada tanaman tomat memang lebih lambat, hal ini diduga sebagai akibat adanya perbedaan suhu, dimana suhu pada penelitian saya ini berkisar antara 22,6 °C - 33,6 °C data suhu rata-rata sepanjang bulan April 2017 didapat dari Kantor BMKG Kota Banjarbaru. (Lampiran 4), sedangkan pada penelitian yang dilakukan Wiryadiputra *et. al.* (1989) suhunya berkisar 26,5-29 °C (Lampiran 3).

Sasser dan Carter, (1985) menyatakan bahwa dengan tingginya suhu maka siklus hidup nematoda akan lebih cepat. Panjang siklus hidup nematoda puru akar sangat dipengaruhi oleh suhu di sekitarnya. Suhu optimum untuk perkembangan nematoda puru akar 25-28°C, pada suhu diatas 40°C atau di bawah 5°C nematoda menjadi kurang aktif.

Pada umumnya suhu yang baik bagi pertumbuhan tanaman juga baik pada pertumbuhan atau kehidupan nematoda, hal ini dikarenakan apabila tanaman hidup dengan baik tentu nematoda juga akan mendapatkan makanan yang cukup.

Panjang pendek atau lamanya siklus hidup nematoda sangat dipengaruhi oleh suhu, suhu sendiri dipengaruhi oleh cuaca yang berlangsung. Suhu yang semakin tinggi sampai batas tertentu akan memperpendek siklus hidup nematoda, namun suhu seringkali juga mempengaruhi jumlah telur yang dihasilkan oleh betina.

Suhu mempunyai pengaruh besar pada kelangsungan hidup, reproduksi dan multiplikasi nematoda. Pengaruh suhu pada nematoda dapat dibagi ke dalam fase berikut:

- Suhu rendah yang tidak mematikan, dimana aktivitas nematoda berhenti pada suhu (5°C sampai 15°C).
- Suhu optimal (25 sampai 28°C).
- Suhu tinggi yang tidak mematikan, dimana aktivitas nematoda berhenti pada suhu (30°C sampai 40°C).
- Suhu rendah yang mematikan.
- Suhu tinggi yang mematikan

Efek dari pengembangan pertumbuhan dan reproduksi *Meloidogyne* di kenal dengan baik. Tyler (23) melaporkan bahwa betina nematoda puru akar berkembang dari tahap larva tahap infektif tahap kedua ke tahap peletakan telur berlangsung dalam 17 hari pada suhu 27,5°C sampai 30°C dan dalam 57 hari pada suhu 15,4°C. aktifitas nematoda seperti reproduksi penetasan, pergerakan dan perkembangan mungkin memiliki persyaratan suhu yang berbeda. Populasi nematoda yang berbeda dari spesies yang sama dapat berperilaku berbeda pada suhu yang berbeda. Hubungan suhu juga bervariasi dengan spesies tanaman inang. Suhu dapat bervariasi sesuai dengan spesies tanaman inang.

Dari penelitian yang dilakukan, tanaman uji yang telah diinokulasi dengan 300 butir telur nematoda menunjukkan gejala sakit setelah 4 hari. Pertumbuhan tanaman yang diserang nematoda tersebut sangat lambat, daun menguning, layu dan kerdil. Beberapa tanaman menunjukkan gejala kekurangan beberapa unsur hara terutama nitrogen, sehingga daun-daunnya menjadi klorosis. Bila keadaan cuaca terik, maka tanaman yang diserang mulai layu. Gejala serangan nematoda yang terjadi di bawah permukaan tanah terlihat dua minggu setelah inokulasi, yaitu terbentuknya puru.

Pada saat dilakukan penelitian tanaman menunjukkan kondisi yang kurang baik terutama setelah inokulasi. Selain disebabkan oleh suhu kemungkinan kondisi tanaman yang kurang baik tersebut memaksa nematoda untuk melakukan tahapan perkembangan stadia hidupnya dengan cepat. Nutrisi yang semakin berkurang memaksanya untuk segera mencapai tahapan dewasa, meskipun setelah dewasa penelitian terus dilakukan untuk melihat proses terbentukny telur, namun hingga seminggu penelitian diteruskan nematoda betina masih juga belum terlihat menghasilkan telur. Hingga penelitian ini diputuskan hanya sampai dewasa betina saja.

4. KESIMPULAN

Lama tahap perkembangan stadia hidup *Meloidogyne* spp. mulai dari fase telur - L2 - L3 - L4 dewasa jantan/betina pada tanaman tomat *Solanum lycopersicum* L. di pembibitan tanaman

hortikultura dan perkebunan Fakultas Pertanian ULM Kota Banjarbaru adalah 14 hari dengan kisaran suhu 22,6 °C - 33,6 °C

5. SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang identifikasi siklus hidup nematoda pada tanaman inang lain seperti pada tanaman seledri untuk mengetahui lama dan tahapan siklus hidup nematoda khususnya *Meloidogyne* spp. pada pertanaman seledri di Kota Banjarbaru

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios George. 1996. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Busnia Munzir, penerjemah. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Terjemahan dari: Plant Pathology.
- Anonim. 2010. Nematoda jantan, betina, dan akar terserang. <http://www.nature.com>. Di akses pada 12 Februari 2017.
- Anonim. 2010. Siklus hidup nematoda puru akar. <http://www.ctahr.hawaii.edu>. Di akses pada 12 Februari 2017.
- Amin, G. Sarbini dan P. O. Putra. 2003. Siklus Hidup *Meloidogyne Incognita* chitwood pada tanaman markisa (*Passiflora edulis* Sims) dan tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). Jurnal.
- Chitwood. 1949. *Meloidogyne hapla*. <Http://nematoda.unl.edu/mhap.htm>. Di akses pada 12 Februari 2015.
- Cook. R & G.R. Noel. Cyst Nematodes : Globodera and Heterodera species. In. Star J.L; R. Cook & J. Bridge (eds). 2002. Plant Resistance To Parasitic
- Dadan, S., 1991. Evaluasi Pengaruh Getah Pepaya Terhadap *Meloidogyne* spp.
- Dropkin V.H. 1989. Introduction to Plant Nematology. Canada: John Wiley & Sons In
- Endah H, Joesidan Novizan. 2002. Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman PT. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Evans, K. 1982. Water use, calcium uptake and tolerance of cyst nematode attack in potatoes. Potato Research 25 : 71-88.
- Fatma. 2011. Physical Education and Sport. Aksaray University Turkey Journal.

- Hadisoganda, A. 1991. *Pencaran, Identifikasidan prevalensi nematoda bengkak akar di sentra daerah penanaman sayuran dataran tinggi di Indonesia*. Buletin Penelitian Hortikultura XX (3):62-71.
- Hussey. R.S & G.J.W. janssen. Root-knot Nematodas *Meloidogyne* species. In. Starr J.L; R. Cook & J. Bridge (eds). 2002. Plant Resistance To Parasitic Jakarta
- Luc, M.R.A Sikora and J. Bridge. 1995. Nematoda Parasitik Tumbuhan di Indonesia subtropik dan tropik. Terjemahan Supartoyo & Mulyadi.Gajah Mada University. Press. Yogyakarta.
- Mulyadi, 1989. Kemungkinan Penggunaan Jamur Dalam Pengendalian Nematoda Parasit Tanaman. Prosiding Kongres Nasional X dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fithopatologi Indonesia. Denpasar. Bali.
- Mustika, I. 2005.Konsepsi dan strategi pengendalian parasit tanaman di Indonesia. Perspektif. 4(1) : 30-32.
- Penyebab Puru Akar Pada Tanaman Tomat.
- Price, T.V. 2000. Plant-parasitic nematodas. Prodising Pelatihan Nematologi.
- Sasser JN, Eisen back JD, Carter CC. 1985. The interneational Meloidogyne project-its goals and accomplishments. Annu Rev Phytopathol. 21: 271-278.
- Toto. S., Luciana., Hersanti. 2003. Pengujian Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* Linn.) Terhadap Penyakit Bengkak akar (*Meloidogyne spp.*) Pada Terung (*Solanum melongena* L.). jurnal.
- Wiryadiputra, S., E. Sulistyowati, dan Soenaryo. 1989. Penggunaan bahan organik dan abu sekam padi untuk mengendalikan nematoda parasit di pembibitan kopi. Pelita Perkebunan 2(4): 146-151.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil pengamatan kemunculan stadia nematoda perhari dengan 3 ulangan.

HSI	Tanggal Pengamatan	Ulangan	L2	L3	L4
1	08 - 4 - 2017	1	—	—	—
		2	—	—	—
		3	—	—	—
2	09 - 4 - 2017	1	—	—	—
		2	—	—	—
		3	—	—	—
3	10 - 4 - 2017	1	√	—	—
		2	√	—	—
		3	—	—	—
4	11 - 4 - 2017	1	√	—	—
		2	—	—	—
		3	√	—	—
5	12 - 4 - 2017	1	√	—	—
		2	√	—	—
		3	√	—	—
6	13 - 4 - 2017	1	√	—	—
		2	√	—	—
		3	√	—	—
7	14 - 4 - 2017	1	√	√	—
		2	√	—	—
		3	√	—	—
8	15 - 4 - 2017	1	√	√	—
		2	√	—	—
		3	√	√	—
9	16 - 4 - 2017	1	√	√	—
		2	√	√	—
		3	√	—	—
10	17 - 4 - 2017	1	√	√	√
		2	—	√	√
		3	—	√	—
11	18 - 4 - 2017	1	—	√	√
		2	—	—	—
		3	—	—	√
12	19 - 4 - 2017	1	—	√	√
		2	—	—	√
		3	—	—	—
13	20 - 4 - 2017	1	—	√	√
		2	—	√	√
		3	—	√	√
14	21 - 4 - 2017	1	—	—	√
		2	—	—	√
		3	—	—	√

Lampiran 2. Tabel rata-rata hari kemunculan nematoda *Meloidogyne* spp. larva stadia 2 dan stadia 3-4, serta dewasa pada akar tanaman tomat *Solanum lycopersicum* L. (rata-rata dari 3 ulangan).

Stadia Nematoda	Hari kemunculan stadia nematoda (Hari Setelah Inokulasi = HSI)	Waktu berlangsungnya siklus (Hari)
Telur – L2	3	3
L2 – L3	7	4
L3 – L4	10	3
L4 - Dewasa	14	4
Stadia telur s/d Dewasa		14

Lampiran 3. Tabel hasil penelitian siklus hidup nematoda mulai stadia telur hingga L2 generasi ke-2 yang dilakukan Wiryadiputra *et. al.* (1989) dan Amin *et. al.* (2003)

Stadia Nematoda	Wiryadiputra <i>et. al.</i> (1989) 26,5°C - 29 °C Waktu berlangsungnya siklus (hari)	Amin <i>et. al.</i> (2003) 27°C - 32 °C Waktu berlangsungnya siklus (hari)
Telur-L2	5	5
L2-L3	6	6
L3-L4	6	3
L4-Dewasa Betina	9	3
Betina dgn telur – L2 generasi ke-2	9	9
Panjang Siklus	35 hari	26 Hari

Lampiran 4. Tabel Data Suhu Udara Dari BMKG

Bulan April 2017

Satuan : °C

Tgl	Rata-rata	Maks	Min
1	26.1	30.9	23.3
2	27.1	32.2	23.8
3	26.2	29.6	24.5
4	27.3	31.7	24.2
5	27.0	30.1	24.2
6	26.5	31.6	23.6
7	27.3	32.3	23.3
8	25.5	29.6	22.6
9	27.1	32.8	24.0
10	27.1	32.5	24.2
11	27.2	32.3	24.4
12	26.6	32.4	24.8
13	26.2	31.9	23.8
14	26.1	29.8	23.4
15	27.2	32.5	24.1
16	28.2	33.4	24.8
17	27.3	32.3	24.8
18	26.8	30.4	25.6
19	26.6	31.8	24.5
20	26.7	31.6	24.0
21	28.0	33.6	24.2
22	27.0	31.2	24.3
23	25.4	30.6	24.1
24	27.1	32.4	23.5
25	27.3	32.8	24.0
26	27.5	32.4	23.8
27	26.9	32.8	23.6
28	27.2	33.4	23.6
29	27.5	33.6	23.0
30	27.3	33.0	24.6