

NEMATODA PADA KENTANG HITAM
***PLECTRANTHUS ROTUNDIFOLIUS* (POIR) SPRENG 1825**
(Nematodes in Black Potatoes
***Plectranthus rotundifolius* (Poir) Spreng 1825)**

Kartika Dewi*) dan Yuni Apriyanti

*)Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI
Jl. Raya Jakarta-Bogor KM 46, Cibinong 16911
email : kartika_mzb@yahoo.co.id

ABSTRAK

Meloidogyne incognita (nematoda puru akar) adalah nematoda parasit tumbuhan yang mempunyai penyebaran yang luas di dunia. Jenis ini dapat menyebabkan kerusakan pada banyak tanaman, termasuk kentang hitam (*Plectranthus rotundifolius*). Nematoda ini menyerang akar dan menyebabkan terbentuknya puru pada inang yang rentan sehingga menyebabkan menurunkan hasil panen dan pada infeksi berat dapat menyebabkan kegagalan hasil panen. Tulisan ini akan membahas tentang infeksi, morfologi dan siklus hidup *M. incognita* pada kentang hitam di beberapa daerah di Jawa.

ABSTRACT

Meloidogyne incognita (root-knot nematode) is a worldwide distributed parasitic nematode on plants. This species causes damages on various range of plants, including hausa potato (*Plectranthus rotundifolius*). The nematodes usually cause the formation of knots on roots of susceptible host plants which eventually decrease the harvest rate and even on the worse infection can make crop failure. This paper will discuss about the infection, morphology and life cycle of *M. incognita* on hausa potato in some areas in Jawa.

Kata kunci : *Meloidogyne incognita*, nematoda parasit, kentang hitam, puru akar.

PENDAHULUAN

Nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) merupakan hama yang dapat menyebabkan kerusakan yang hebat pada tanaman pangan di seluruh dunia. Kerusakan yang disebabkan pada tanaman pangan di negara tropis dapat mencapai 80% dari total panen (Hussain *et al.*, 2011). Nematoda tersebut merupakan parasit obligat yang menyerang ribuan jenis tanaman yang

beranekaragam termasuk monokotil, dikotiledon, tanaman herba dan tanaman yang berkayu (Eisenback & Triantaphyllou, 1991).

Nematoda parasit yang menyerang tanaman kentang hitam adalah *Meloidogyne incognita*. Puru akar merupakan ciri khas dari serangan *Meloidogyne* spp. Puru akar tersebut terbentuk karena terjadinya pembelahan sel-sel raksasa pada jaringan tanaman, sel-sel ini membesar dua atau tiga kali dari sel-sel normal. Selanjutnya akar yang terserang akan mati dan mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat. *Meloidogyne incognita* adalah parasit obligat yang mempunyai persebaran luas. Keberadaannya menyebabkan kerusakan pada inang dengan jenis tanaman yang beraneka ragam. Serangan nematoda menyebabkan berkurangnya fungsi akar secara normal dan pada infeksi berat dapat menyebabkan jaringan berkas pengangkut mengalami gangguan secara total, akibatnya tanaman dapat cepat layu jika pada kondisi panas, tanaman sering menjadi kerdil, pertumbuhan terhambat dan mengalami klorosis (Panggeso, 2010). Pada kentang hitam *Meloidogyne incognita* menyebabkan umbi dan akar berkulit dan cepat busuk jika disimpan.

Kentang hitam merupakan salah satu sumber pangan alternatif di tengah ancaman krisis pangan yang akan terjadi. Kentang hitam ini mempunyai kandungan karbohidrat yang tinggi, yaitu 33,7 gram tiap 100 gramnya, lebih tinggi dibanding kentang biasa dan ubi jalar yang hanya 13,5 gram dan 20,6 gram (Persatuan Ahli Gizi Indonesia dalam Silalahi, 2013). Namun kentang ini belum dikembangkan secara luas oleh masyarakat, sehingga keberadaannya masih sangat terbatas.

METODE

(1) Pengamatan siklus hidup *M. incognita*.

Pengamatan siklus hidup *M. incognita* dilakukan dengan pewarnaan akar dan umbi.

- Akar dipotong-potong 1-2 cm, kemudian dicuci dengan NaOCl dengan perbandingan NaOCl : air = 30 : 20 selama 15 menit, setelah itu dicuci dengan air mengalir dan keringanginkan.- Setelah kering ditambahkan larutan Fuchin yang diencerkan 1 : 1, kemudian dipanaskan sampai gelembung mendidih keluar untuk pertama kali kemudian didinginkan.- Setelah dingin dibilas dengan air mengalir dan ditambahkan Glicerol pekat + HCl 3 tetes ditunggu sampai jernih untuk dapat diamati.

(2) Ekstraksi nematoda jantan dari tanah dan akar.

Koleksi nematoda jantan yang hidup bebas maka digunakan metode modifikasi corong Baermann. Tanah diambil sebanyak satu sendok makan, sedangkan akar tanaman dipotong-potong diambil sebanyak 100 gr dan diletakkan diatas gelas plastik yang bawahnya sudah dipotong dan diganti

dengan kain kasa, kemudian diletakkan di gelas lain yang berisi air, sampai tanah menyentuh air.

- Setelah itu dibiarkan selama 2 hari. Hasil yang ada digelas bawah ditaruh di saringan 500 mesh kemudian dibilas dengan air mengalir dan dipindahkan ke cawan petri kecil dan diamati dengan mikroskop.

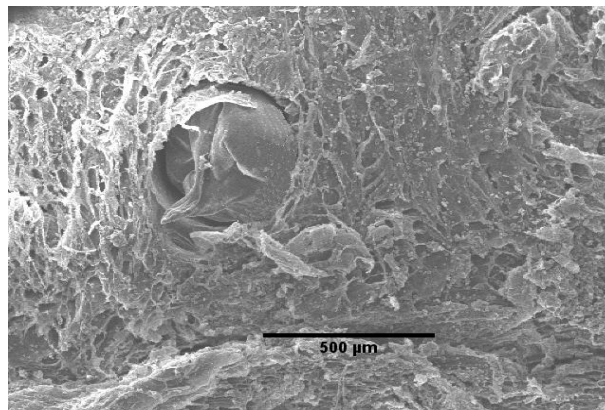
- (3) Pengamatan ada tidaknya nematoda puru akar pada kentang hitam

Umbi kentang hitam direndam di dalam air selama dua hari dan kemudian dibedah di bawah mikroskop stereo untuk melihat ada tidaknya nematoda

- (4) Preparasi nematoda untuk pengamatan dengan SEM (Scanning Electron Microscope). Nematoda diambil dari umbi kentang hitam yang dibedah yang sebelumnya telah direndam di dalam air selama 2 hari, dimasukkan ke dalam botol yang berisi alkohol 70%. Difiksasi dengan *caccodylate buffer*, *glutaraldehyde* 2,5%, dan larutan *tannic acid* 2%. Diagitasi dengan *sonicator* agar kotoran yang menempel hilang. Dicuci dengan larutan *caccodylate buffer*. Didehidrasi dengan larutan alkohol 50%, 70%, 85%, 95%, alkohol absolut, dan t-butanol perendaman dilakukan selama 10 menit. Dikeringkan dengan *vacum drying* selama 20 menit. Nematoda hasil preparasi ditempel diatas stub specimen, dicoating dengan Au menggunakan alat ion coater IB2, nematoda siap diamati dengan *Scanning Electron Microscope*.

HASIL

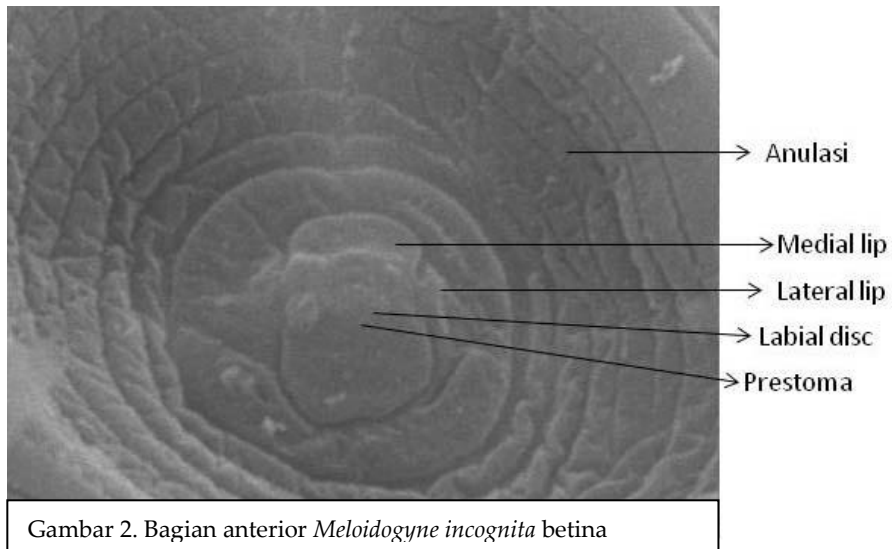
A. Pengamatan morfologi dan siklus hidup *Meloidogyne incognita*



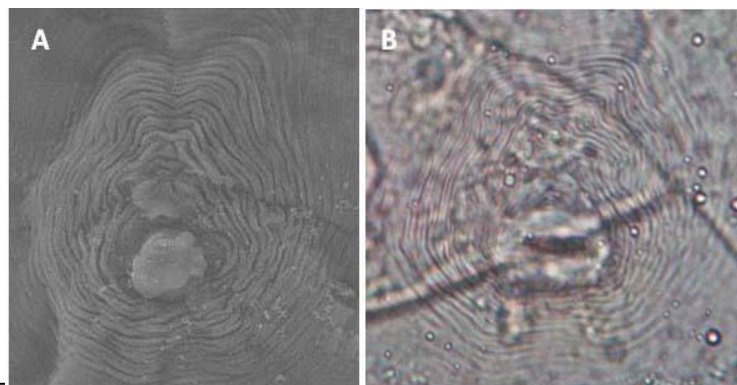
Gambar 1. Nematoda betina yang terbenam di dalam jaringan tanaman

Tubuh cacing betina berbentuk seperti buah pear/ bulat (*pyriform*), mempunyai leher pendek dan tanpa ekor bersifat endoparasit yang tidak berpindah (*sedentary*) dan semua bagian tubuh tersebut terbenam di dalam jaringan tanaman (Gambar 1). Tubuh betina *Meloidogyne* mempunyai diameter sekitar

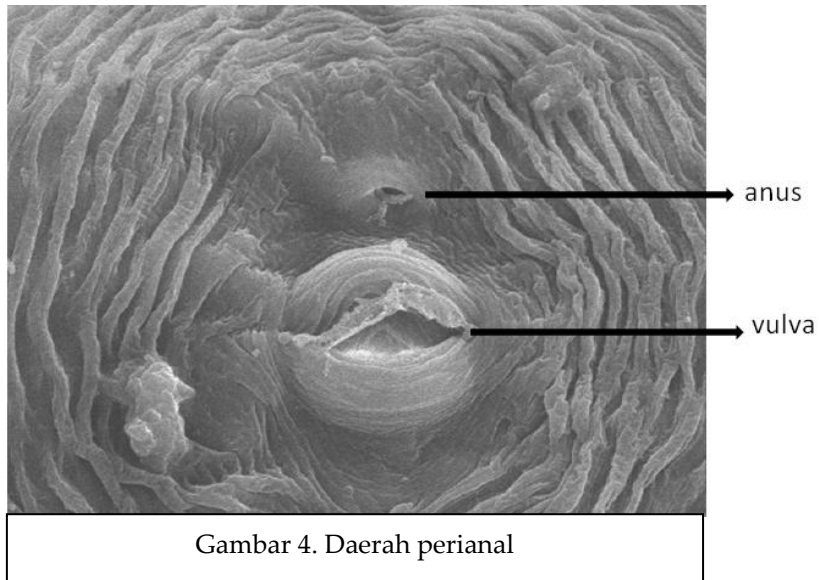
0,44 – 1,30 mm x 0,325 – 0,70 mm (Eisenback & Triantaphyllou, 1991). Bagian kepala terdapat *prestoma*, *medial lip*, *lateral lip*, *labial disc* yang dikelilingi oleh lingkaran anulasi (Gambar 2). Bagian-bagian tersebut terlalu kecil jika diamati menggunakan mikroskop cahaya. Untuk itu pengamatan bagian anterior menggunakan mikroskop elektron.



Salah satu cara untuk identifikasi nematoda puru akar adalah dengan analisa pola perianal atau disebut dengan analisa sidik pantat (Gambar 3). Pengamatan sidik pantat pada cacing betina memperlihatkan lengkung dorsal (*dorsal arch*) berbentuk persegi (sudut $\pm 90^\circ$), sehingga nematoda yang didapat jenisnya adalah *Meloidogyne incognita*. Daerah perianal sebenarnya merupakan posterior atau bagian ekor yang mereduksi. Pada daerah ini terdapat vulva (untuk keluarnya telur) dan anus yang dikelilingi oleh garis anulasi (Gambar 4)

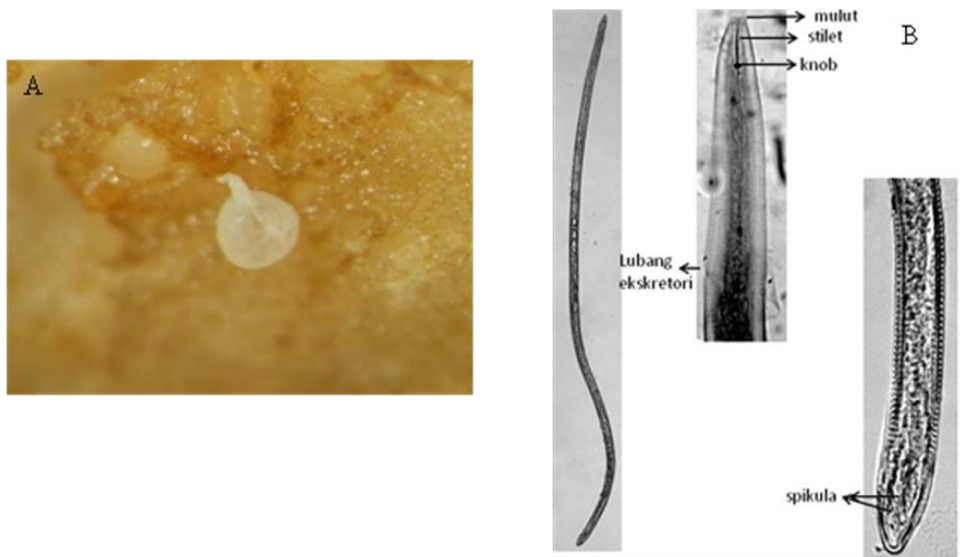


Gambar 3. Analisa sidik pantat pada nematoda betina (A. menggunakan mikroskop elektron; B. Menggunakan mikroskop cahaya)



Gambar 4. Daerah perianal

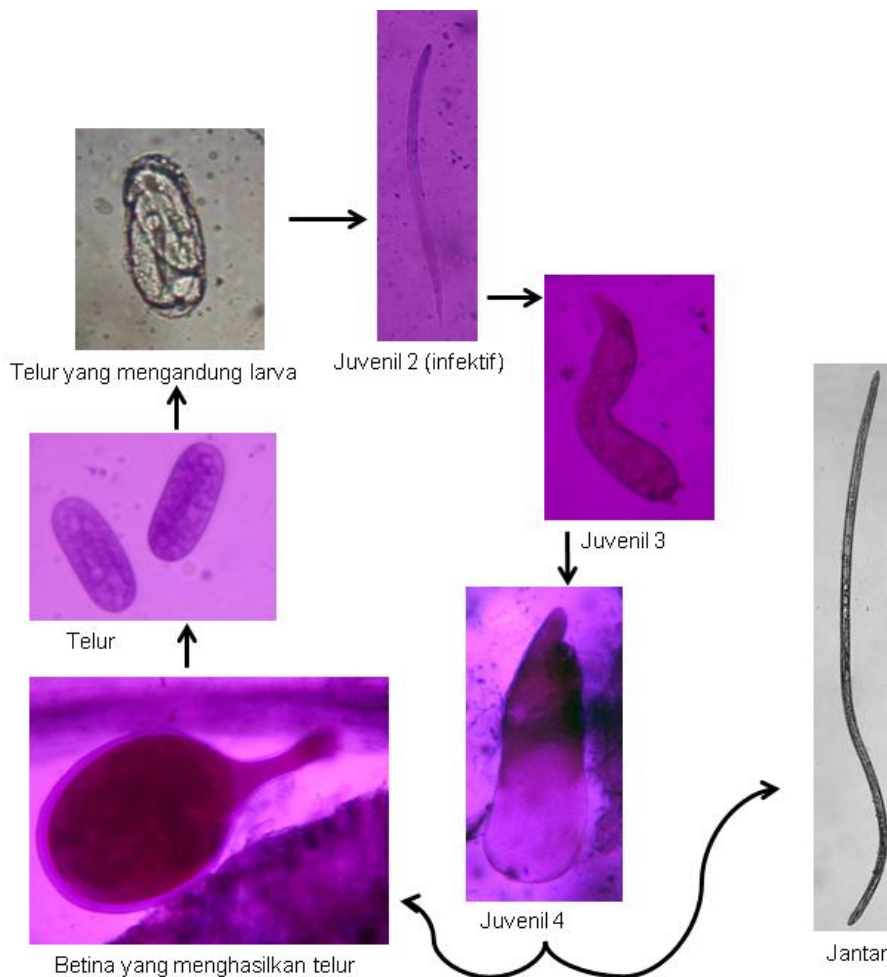
Cacing jantan berbentuk seperti cacing pada umumnya (*vermiform*) dengan panjang 700-2.000 um tergantung keadaan lingkungan (Eisenback & Triantaphyllou, 1991). Bagian anteriornya membulat, mempunyai stilet yang jelas dan knob yang tebal, spikula yang sama panjang dan terletak hampir pada ujung posterior. Ujung posterior agak membulat (Gambar 5b).



Gambar 5. A. *Meloidogyne incognita* betina; B. *M. incognita* jantan

Siklus hidup

Penelitian tentang gambaran siklus hidup *M. incognita* telah dilakukan oleh Dewi & Apriyanti, 2013 pada kentang hitam yang terinfeksi berat, yang ditanam di kebun CSC (Gambar 6). Siklus hidup *M. incognita* dimulai ketika cacing betina menghasilkan telur (satu ekor betina dapat menghasilkan 300 – 400 butir telur). Telur berkembang dari morula, blastula, gastrula dan menjadi embrio. Setelah itu 4 stadia juvenile/ larva (J1, J2, J3, dan J4), dan dewasa.



Gambar 6. Siklus hidup *Meloidogyne incognita* (Sumber: Dewi & Apriyanti, 2013)

Juvenil 1 dan ganti kulit pertama masih di dalam cangkang telur. Juvenil 2 bersifat infeksi dan akan masuk ke dalam akar tanaman. Juvenil tersebut selalu masuk ke dalam akar melalui bagian di belakang tudung akar. Penetrasi melalui mekanisme kimia yaitu reaksi enzimatik dari stilet (Eisenback & Triantaphyllou, 1991). Setelah masuk ke dalam akar, maka tubuh akan membengkak dan

mengalami pergantian kulit ke 2, 3 dan 4 secara cepat. Setelah pergantian kulit yang ke-4 maka juvenil yang menjadi betina akan tetap di dalam akar dan tubuhnya semakin membengkak, sedangkan yang akan menjadi cacing jantan kembali menjadi bentuk cacing dan hidup bebas di tanah.

B. Hasil pengamatan kentang hitam yang ditanam di kebun percobaan CSC dan di belakang Gd. Widayatwaloka, P2 Biologi-LIPI

Penanaman kentang hitam dikebun CSC menunjukkan bahwa semua strain dan perlakuan umbinya terserang hama *M. incognita*. Umbi yang diamati membentuk benjolan-benjolan atau puru akar (Gambar 7). Bahkan beberapa diantaranya sudah membentuk puru akar yang sudah sangat parah dan menyebabkan gagal panen. Kentang hitam yang terserang nematoda tersebut antara lain disebabkan oleh tanah yang dipakai sebagai media tumbuhnya (pembibitan atau penanaman) sudah terinfeksi dengan *M. incognita*. Hal ini mengingat bahwa nematoda tersebut mempunyai persebaran yang luas di dunia dan mempunyai inang yang luas dengan menginfeksi lebih dari 1.700 jenis tanaman (Gapasin 2013; Bellafiore *et al.* 2013). Sifatnya yang polifag menyebabkan *M. incognita* ini mempunyai inang yang banyak baik tanaman hortikultura, pangan, rempah, perkebunan dan gulma sehingga di lapangan inangnya selalu tersedia (Harni & Ibrahim, 2011).



Gambar 7. Umbi kentang hitam yang terinfeksi nematoda puru akar.

Puru akar (*giant cells*) merupakan ciri khas dari serangan nematoda *Meloidogyne* spp. Dalam setiap puru terdapat betina yang mengandung ratusan sampai ribuan telur dan larva nematoda. Puru akar terbentuk karena terjadinya pembelahan sel-sel raksasa pada jaringan tanaman, sel-sel ini membesar dua atau tiga kali dari sel-sel normal. Selanjutnya akar yang terserang akan mati dan mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat (Pracaya, 2008). Puru akar tersebut merupakan cadangan makanan yang berisi nutrisi untuk nematoda. Hasil fotosintesa tanaman akan dimobilisasi ke dalam puru akar yang terletak pada akar dan akibatnya perkembangan tanaman akan terganggu dan mudah terserang oleh penyakit yang lain (Eisenback & Triantaphyllou, 1991)

Tabel 1. Hasil pemeriksaan nematoda pada kentang hitam di kebun CSC

No	Kode Sampel	Infeksi
1	Nganjuk sucker	+++
2	Nganjuk stek	+++
3	Nganjuk sucker	+++
4	Ng K 10	++
5	Ng K 20	++
6	Ng K 10 ST	++
7	Ng K 20 ST	++
8	Sangian sucker	++
9	Sa K 20	+
10	Sa K 10	+
10	Sa K 10 ST	++
11	Sa K 20 ST	++
12	6 G umbi	++
13	6 G stek	++
14	6 G sucker	+++
15	6 G K 10	+++
16	6 G K 20	++
17	6 G K 10 ST	++
18	6 G K 20 ST	++

Keterangan kode sampel:

Nganjuk umbi : umbi yang ditanam berasal dari Nganjuk.

Nganjuk stek: umbi yang ditanam berasal dari Nganjuk dengan cara stek.

Nganjuk sucker: umbi yang ditanam berasal dari Nganjuk, umbi yang sudah bertunas.

6 G : umbi hasil radiasi sinar gama 6 gray.

K 10: diberi pupuk kalium 10 gram/tanaman.

K 20: diberi pupuk kalium 20 gram/tanaman.

ST : pupuk kalium Starmik

Pada pemeriksaan ini diambil 2-3 buah kentang hitam hasil panen dari kebun percobaan. Kentang hitam yang ditanam pada kebun tersebut dari 3 aksesori yang berbeda yaitu Nganjuk, Sangian Jawa Timur dan aksesori mutan 6 Gray yang ditanam dari umbi maupun stek dan diberi perlakuan dengan pupuk kalium maupun pupuk kalium starmik 10 dan 20 gr/ tanaman. Jadi baik yang di tanam dengan umbi maupun stek, diberi pupuk atau tidak ataupun diberi perlakuan sinar gamma atau tidak hasilnya tidak menjadikan umbi tersebut tahan terhadap infeksi nematoda.

Hasil dari pemeriksaan tersebut didapatkan bahwa semua umbi yang diperiksa terkena serangan nematoda (Tabel 1). Umbi yang paling sedikit adalah yang berasal dari Sangian dan diberi pupuk K 20 dan 10. Hasil banyak atau sedikitnya nematoda yang diperoleh tersebut belum bisa menjadi kesimpulan

karena umbi yang diperiksa tidak semuanya, dan hanya 2-3 saja yang diambil secara acak.

Penelitian budidaya kentang hitam juga dilakukan dengan menggunakan media tanah dan pupuk kompos yang sudah disterilkan kemudian di tempatkan pada pot. Bibit berasal dari aksesi Sangian, Nganjuk, Jawa Timur dan aksesi mutan 6 gray. Berdasarkan hasil panen diperoleh umbi yang terkena serangan nematoda berkisar antara 53,41 – 100% dari total jumlah umbi per tanaman. Jumlah umbi yang paling berat adalah tanaman yang steknya berasal dari aksesi mutan 6 Gray 1 yang total berat umbi mencapai 367,4 gr dan yang paling ringan adalah aksesi mutan 6 Gray 2 yang ditanam dengan cara di stek dengan berat 77,8 gr. Sedangkan berat rata-rata umbi yang paling tinggi berasal dari aksesi Nganjuk, yaitu 278,03 gr/tanaman (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil pengamatan terinfeksi tidaknya umbi kentang hitam di lahan percobaan di belakang kantor Bidang Zoologi

No	Kode sampel	Tgl. Tanam	Tgl. Panen	Jml umbi	Bobot umbi (gr)	Jumlah umbi terinfeksi	Jml umbi tidak terinfeksi	Presentase infeksi
1	Sangian 4	13/02/2013	20/06/2013	55	160,7	54	1	98.18%
2	Sangian 1 stek	13/02/2013	20/06/2013	46	274,4	46	-	100.00%
3	Sangian 3 stek	13/02/2013	20/06/2013	22	78,1	20	1	90.91%
4	SA-SE stek 5	13/02/2013	20/06/2013	19	94,1	15	4	78.95%
Berat rata-rata Sangian 607,3 gr : 4 = 151,825 gr								
5	6-Gy 3 stek	13/02/2013	20/06/2013	76	312,2	72	4	94.74%
6	6-Gy 2 stek	13/02/2013	20/06/2013	21	77,8	21	-	100.00%
7	6-Gy 4 stek	13/02/2013	20/06/2013	36	198,6	36	-	100.00%
8	6-Gy 1 stek	13/02/2013	20/06/2013	67	367,4	59	8	88.06%
Berat rata-rata mutan 6 Gray 956 : 4 = 239 gr								
9	Nganjuk 3 stek	13/02/2013	20/06/2013	64	242,5	60	4	93.75%
10	Nganjuk 4	13/02/2013	20/06/2013	50	357,9	50	-	100.00%
11	Nganjuk 1 stek	13/02/2013	20/06/2013	88	233,7	47	41	53.41%
Berat rata-rata aksesi Nganjuk 834.1 : 3 = 278.03 gr								

C. Pemeriksaan infeksi nematoda pada sampel kentang hitam dari Yogyakarta, Jawa Tengah dan Jawa Barat

Pemeriksaan juga dilakukan pada umbi kentang hitam yang berasal dari daerah Bugel, Kertajayan, Grabag, Banaran dan Harjosari daerah Yogyakarta, Boyolali daerah Jawa Tengah dan Cimanglit daerah Jawa Barat. Dari daerah tersebut umbi yang berasal dari Boyolali, Harjosari dan Kulon Progo tidak ditemukan infeksi nematoda, sedangkan daerah lainnya terkena serangan

nematoda (Tabel 3). Penelitian ini memberikan tambahan informasi mengenai penyebaran lokasi *Meloidogyne incognita* pada tanaman kentang hitam.

Tabel 3. Pemeriksaan infeksi nematoda pada sampel kentang hitam dari Yogyakarta, Jawa Tengah dan Jawa Barat

No	Lokasi	Tanggal Sampling	Infeksi Nematoda
1	Boyolali, Jawa Tengah	09/06/2013	-
2	Bugel, DIY, P. Karman	10/06/2013	++++
3	Kertajayan, Grabag, DIY	11/06/2013	++++
4	Kertajayan 2, Grabag, DIY	11/06/2013	++
5	Kertajayan 3, Grabag, DIY	11/06/2013	++++
6	Pasar Grabag, DIY	11/06/2013	++++
7	Banaran, Galur, Kulon Progo	12/06/2013	+++
8	Harjosari, Wonosari, DIY	13/06/2013	-
9	Kelompok tani, Kulon Progo	-	-
10	Cimanglit, Bogor	4/07/2013	++++

D. Hasil pemeriksaan nematoda tanah dan akar pada tanaman kentang hitam

Walaupun berasal dari Afrika, kentang hitam sudah menjadi tanaman khas di Kabupaten Banten dan Pendeglang, bahkan di Kabupaten Lebak mempunyai daerah yaitu Maja dan Curug Bitung yang menjadi daerah pusat pengembangan umbi-umbian. Di Kabupaten Lebak produksi per hektar tanahnya untuk kentang hitam berkisar antara 7-8 ton dengan harga per kg nya Rp. 2.500,- - Rp. 4.000,-. Untuk itu penelitian mengenai hama pada kentang hitam dilakukan di daerah tersebut.

Penelitian mengenai nematoda puru akar juga dilakukan di beberapa desa yang terletak di tiga kabupaten, yaitu: Kab. Bogor: Ds.Bagoang, Kec.Jasinga, 2. Kab. Lebak: Ds.Maja dan Ds. Curug Badak, Kec. Maja dan Ds. Curug Bitung, Kec. Curug Bitung, 3. Kab. Pandeglang: Ds. Sindangkarya dan Ds. Purwaraja, Kec.Menes. Penelitian tersebut dilakukan pada Bulan April 2013.

Pada waktu penelitian, umur tanaman baru berkisar antara 2-3 bulan, jadi belum bisa dilakukan pengamatan pada umbinya. Penelitian mengenai ada tidaknya nematoda parasit pada kentang hitam dilakukan dengan pemeriksaan akar kentang hitam dan tanah dengan menggunakan metode modifikasi corong Baermann untuk menemukan nematoda jantan yang hidup bebas di tanah. Hasil dari penelitian diperoleh bahwa daerah yang terdapat nematoda parasit pada kentang hitam, yaitu *Meloidogyne incognita* di Desa Tarisi, Kec. Jasinga, Bogor dan di Desa Purwaraja, Kec Menes.

KESIMPULAN

Jenis nematoda puru akar yang ditemukan menginfeksi umbi tanaman kentang hitam adalah *Meloidogyne incognita*. Nematoda tersebut menyebabkan terbentuknya puru akar yang pada infeksi berat mengakibatkan gagal panen. Kentang hitam yang ditanam di kebun CSC dengan berbagai perlakuan pada saat sebelum tanam terinfeksi *Meloidogyne incognita*. *Meloidogyne incognita* juga ditemukan pada tanaman kentang hitam yang berasal dari Desa Tarisi, Kec. Jasinga, Bogor; Desa Cimanglid, Bogor; Desa Purwaraja, Kec. Menes. Pandeglang; Desa Kertajayan, Kec. Grabag, DIY, dan Desa Banaran, Kec. Galur, Kulonprogo

DAFTAR PUSTAKA

- Bellafiore, S., Shen, Z., Rosso, M-N., Abad, P., Shih, P., Briggs, S.P. , 2013, Direct Identification of the *Meloidogyne incognita* Secretome Reveals Proteins with Host Cell Reprogramming Potential. <http://www.plospathogens.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.ppat.1000192>, diakses 21 Juni 2013.
- Dewi, K. & Apriyanti, Y., 2013. *Meloidogyne incognita* pada kentang hitam (*Solenostemon rotundifolius*). Fauna Indonesia. 12(1):22-28.
- Eisenback, J. D. & H. H. Triantaphyllou. 1991. Root-Knot Nematodes: *Meloidogyne* species and races in: Manual of Agricultural Nematology (Ed: W. R. Nickle). Marcel Dekker, Inc. New York. Basel. Hong Kong. Pp. 191-274.
- Gapasin, R., 2013, Root-knot nematode. <http://keys.lucidcentral.org/keys/sweetpotato/key/Sweetpotato%20Diagnoses/Media/Html/eProblems/Nematodes/RootKnotNematode/Root-knot.htm>, diakses 6 Juni 2013.
- Harni, R. & M. S. D. Ibrahim. 2011. Potensi bakteri endofit menginduksi ketahanan tanaman lada terhadap infeksi *Meloidogyne incognita*. Jurnal Litri 17(3): 118-123.
- Panggese, J. 2010. Analisa kerapatan populasi nematoda parasitik pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) asal Kabupaten Sigi Biromaru. J. Agroland 17(3): 198-204.
- Pracaya, 2008. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Silalahi, N. 2013. Kentang hitam pada tanah mineral masam Bengkulu. <http://pertanianberkelanjutanunib.blogspot.com/2009/05/kentang-hitam-pada-tanah-mineralmasam.html>, diakses 21 Juni 2013.