

**Pengaruh Bahan Organik (*Mucuna bracteata*) dan Mikroba Antagonis (*Trichoderma viride* dan *T. harzianum*) terhadap Dominasi Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp.) pada Tanaman Kentang di Lapangan**

*Effect of Organic Matter *Mucuna bracteata* and Antagonist Microbes (*Trichoderma viride* and *T. harzianum*) on The Dominance of Root Gall Nematode *Meloidogyne* spp. on Potato in The Field*

**Raja Indra Rizki, Syahril Oemry dan Lisnawita\***

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan 20155

\*Corresponding author: [lisnawita@usu.ac.id](mailto:lisnawita@usu.ac.id)

**ABSTRACT**

Root gall nematode caused by *Meloidogyne* is one of threat for the production of potato in Indonesia. Currently, biological controlling by using antagonist microbes and adding organic matters are more concerned to minimize the negative impacts for environment and human. Therefore, the objective of this research was to study the effect of organic matter *Mucuna bracteata* and antagonist microbes (*Trichoderma viride* and *T. harzianum*) on the dominance of root gall nematode *Meloidogyne* spp. in potato in the field. This research was conducted in Plant Disease Laboratory, Agriculture Faculty, Universitas Sumatera Utara, Medan and in the field in Karo Regency. The method used Complete Random Sampling (CRS) design non-factorial with eight treatments; i.e control, nematicide with active ingredient Carbofuran 3%, *M. bracteata*, *T. viride*, *T. harzianum*, *M. bracteata* + *T.viride*, *M. bracteata* + *T. harzianum* and *T. viride* + *T. harzianum* and five replications. The results showed the treatment of *M. bracteata* + *T. viride* was the best treatment for controlling root knot nematodes with 34.4 galls and final nematode populations of 53.03.

Keywords : Potato, *Meloidogyne*, *Mucuna bracteata*, *Trichoderma viride*, *Trichoderma harzianum*, Carbofuran 3%

**ABSTRAK**

Penyakit bengkak akar yang disebabkan nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) merupakan salah satu hambatan produksi tanaman kentang di Indonesia. Saat ini pengendalian secara hayati dengan menggunakan mikroba antagonis dan penambahan bahan organik lebih diutamakan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan manusia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bahan organik *Mucuna bracteata* dan mikroba antagonis (*Trichoderma viride* dan *T. harzianum*) terhadap dominansi nematoda puru akar pada tanaman kentang di lapangan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara dan di lahan pertanian di Kabupaten Karo. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok non Faktorial dengan delapan perlakuan, yaitu kontrol, nematisida berbahan aktif Karbofuran 3%, *M. bracteata*, *T. viride*, *T. harzianum*, *M. bracteata* + *T.viride*, *M. bracteata* + *T. harzianum* dan *T. viride* + *T. harzianum* dan lima ulangan. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan *M. bracteata* + *T. viride* merupakan perlakuan terbaik dalam mengendalikan nematoda puru akar pada tanaman kentang dengan jumlah puru 34,4 dan populasi akhir 53,03.

Kata kunci : kentang, *Meloidogyne*, *Mucuna bracteata*, *Trichoderma viride*, *Trichoderma harzianum*, Karbofuran 3%

## PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang mendapat prioritas dikembangkan di Indonesia. Kentang merupakan bahan pangan keempat di dunia setelah padi, jagung, dan gandum yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan komoditas sayuran dengan kegunaan ganda, yaitu sebagai sayuran dan substitusi karbohidrat. Pasar kentang bukan hanya di dalam negeri, tetapi juga di luar negeri sebagai komoditas ekspor yang menguntungkan (Duriat, 2006).

Produksi tanaman kentang di Sumatera Utara dari tahun 2009 sampai dengan tahun 2014 selalu mengalami fluktuatif. Tahun 2009 sebesar 161,72 ton, tahun 2013 mencapai 178,83 ton dan pada tahun 2014 turun menjadi 175,79 ton (BPS, 2016). Serangan hama dan penyakit merupakan penyebab penurunan produksi kentang di Sumatera Utara.

Salah satu parasit tanaman yang menjadi penghambat produksi kentang adalah nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.). *Meloidogyne* spp. dapat menyerang lebih dari 2000 spesies tanaman. Penyakit bengkak akar yang disebabkan nematoda puru akar merupakan salah satu hambatan produksi tanaman terutama sayuran di Indonesia dan penyakit ini sudah menyebar di seluruh areal pertanaman sayuran. (Winarto dan Trizelia, 2010).

Selama ini, pengendalian nematoda ini lebih mengutamakan penggunaan nematisida kimia, namun hasilnya kurang memuaskan serta tingginya konsekuensi dampak negatif yang ditimbulkannya. Oleh karena itu perlu dicari alternatif cara pengendalian yang ramah lingkungan (Manan dan Endang, 2015).

Saat ini pengendalian secara hayati yang dikembangkan yaitu dengan mikroba antagonis baik jamur maupun bakteri. Namun dapat juga dengan penambahan bahan organik. Penambahan berbagai jenis bahan organik pada tanaman memberikan pengaruh terhadap peningkatan pH, C organik, N total, C/N rasio, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O dan KTK tanah (Nazari *et al.*, 2012). Salah satu bahan organik yang dapat digunakan adalah kompos yang dihasilkan dari pelapukan (dekomposisi) sisa-sisa bahan

organik seperti sisa tanaman yang menjadi bagian-bagian yang terhumuskan (Firmansyah, 2010).

Akhtar dan Malik (2000) menyatakan bahwa bahan organik menstimulir aktivitas mikroorganisme yang bersifat antagonis terhadap nematoda parasit. Bahan organik menghasilkan metabolit yang bersifat nematisida. Perbandingan C:N rasio yang kecil dengan kandungan protein tinggi sangat efektif untuk meningkatkan agens pengendali hayati (Yulianti, 2013).

Hasil penelitian tentang pemanfaatan mikroba antagonis dan bahan organik dari leguminosae memberikan respon yang cukup baik dalam menekan perkembangan *Meloidogyne* di rumah kaca (Lisnawita *et al.*, 2016). Berdasarkan hasil ini maka perlu dilakukan penelitian di lapangan untuk melihat efek pemberian bahan organik dan mikroba antagonis terhadap dominansi *Meloidogyne* spp.

Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh bahan organik *M. bractata* dan mikroba antagonis (*Trichoderma viride* dan *T. harzianum*) terhadap dominansi nematoda puru akar pada tanaman kentang di lapangan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan dengan ketinggian tempat  $\pm$  25 m di atas permukaan laut dan dilanjutkan di lahan pertanian di Kabupaten Karo mulai bulan Mei 2017 sampai dengan bulan Oktober 2017.

Bahan yang digunakan adalah bibit tanaman kentang kultivar Granola G0 asal Lembang, *Trichoderma viride* dan *T. harzianum*, Potato Dextrose Agar (PDA), nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.), beras, bahan organik yang berasal dari tanaman *Mucuna bracteata*, clingwarp, label, karet gelang, pastik pp (tahan panas), zeolite, polibag 5 kg, akuades steril, alkohol 70% dan spirtus.

Alat yang digunakan adalah mikroskop stereo, mikroskop compound, timbangan analitik dan *autoclave*.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok non faktorial (RAK) dengan 8 perlakuan yaitu :

K= Kontrol, N= Nematisida berbahan aktif Karbofuran 3%, B= Bahan organik dari *M. bracteata* , T1= *Trichoderma viride*, T2= *T. harzianum*, BT1= *M. bracteata* + *T. viride*, BT2= *M. bracteata* + *T.harzianum* , T1T2= *T. viride* + *T. harzianum*, ulangan sebanyak 5. Jumlah plot: 40 plot, Jarak antar blok: 25 cm, Jarak antar plot : 30 cm, Ukuran plot: 100 cm x 100 cm, Jarak antar tanaman: 20 cm x 20 cm, Jumlah tanaman/plot: 4 tanaman, Jumlah tanaman seluruhnya 160 tanaman.

Pelaksanaan penelitian pertama yaitu pembuatan Kompos *Mucuna bracteata* (Leguminoceae) yang berasal dari limbah tanaman *M. bracteata* dilakukan dengan mengumpulkan bahan *M. bracteata*. Perbanyak *Meloidogyne* spp. diisolasi dari akar tanaman tomat yang terserang nematoda puru akar. paket telur dikumpulkan dan diinkubasi pada suhu ruang. Nematoda yang telah menetas diinokulasikan ke tanaman tomat sebagai tanaman perbanyak NPA. Inokulum *Trichoderma* spp. yang digunakan adalah *T. viride* dan *T. harzianum* yang telah diidentifikasi dengan cara molekuler dan koleksi laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Ke 2 isolat *Trichoderma* disegarkan kembali dengan media PDA.

Persiapan Lahan Tanam diukur dengan meteran luas 12 m x 4,5 m dan dibersihkan, Plot berukuran 1 m x 1 m dengan ke dalam 30 cm, jarak antar blok 25 cm dan jarak antar plot 30 cm dan selanjutnya pembuatan saluran drainase. Mikroplot dibuat dengan menggunakan polibag 5kg yang diletakkan di atas plot yang sudah dibentuk sebanyak 4 polibag/ plot.

Bahan organik *M. bracteata* diaplikasikan ke polibag sebanyak 300gr/ 5kg tanah diinkubasi selama 7 hari sebelum penanaman. *Trichoderma viride*, *T. harzianum* sebanyak 30gr/5kg tanah diinkubasi selama 3 hari sebelum penanaman dan diaplikasi kembali ketika tanaman berumur 45 hari setelah tanam. Karbofuran 3% diaplikasikan ke polibag sebanyak 30gr/5kg tanah dan

diinkubasi selama 7 hari sebelum penanaman dan diaplikasi kembali ketika tanaman berumur 45 hari.

Nematoda yang berasal dari akar tomat yang telah menetas langsung diinokulasikan pada masing - masing perlakuan. Setelah itu Bibit kentang kultivar Granola G0 asal Lembang ditanam dengan jumlah tanaman/plot sebanyak 4 bibit dan dipelihara hingga panen.

Adapun peubah amatan yang dilaksanakan yaitu pengukuran tinggi tanaman yang dilakukan dengan menggunakan meteran dari pangkal batang hingga titik tumbuh tanaman. Pengamatan mulai 1 minggu setelah tanam dengan interval seminggu sekali selama 10 minggu. Selanjutnya ditimbang berat umbi kentang yang telah bersih dari tanah pada setiap perlakuan setelah tanaman dipanen. Setelah itu dilakukan perhitungan berat basah tajuk dilakukan pada akhir penelitian dengan memisahkan tajuk dengan akar. Mulai dari pangkal batang sampai ujung batang yang kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Tajuk ditempatkan di dalam amplop sesuai perlakuan kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 70<sup>o</sup>C selama 48 jam. Setelah itu timbang menggunakan timbangan analitik.

Dihitung jumlah puru pada umbi dan akar kentang secara visual yang dilakukan pada akhir penelitian. Dan perhitungan populasi akhir diamati dengan pengambilan 10 gr akar tanaman dan 100 gr tanah kemudian diekstraksi. Populasi akhir dihitung dengan menjumlahkan populasi nematoda di akar dan jumlah nematoda di tanah yang dilakukan pada akhir penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Pengaruh pemberian bahan organik (*M. bracteata*) dan mikroba antagonis (*T. viride* dan *T. harzianum*) terhadap berat umbi, berat basah tajuk tanaman kentang.**

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan perlakuan BT1 (*M. bracteata* kombinasi dengan *T. viride*) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman yaitu 30,79 cm dan terendah pada perlakuan nematisida berbahan aktif Karbofuran 3 % yaitu 22,70 cm. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada

Tabel 1. Pemberian bahan organik dan *T. viride* menyebabkan tinggi tanaman lebih pertumbuhan dan perkembangan tanaman begitu pula dengan *Trichoderma* spp. Fernandes *et al.* (2003) menyatakan bahwa pemberian bahan organik selain menjadi sumber unsur hara makro seperti N, P, dan K juga mengandung unsur hara mikro yang dibutuhkan oleh tanaman dalam memperbaiki kemampuan tanah yaitu untuk mengikat hara dan air, dapat menstabilkan suhu tanah dan merupakan pengkelat yang baik bagi Al, Fe dan Mn sehingga fosfor yang terikat oleh unsur tersebut dapat dilepas dan menjadi tersedia bagi tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Selanjutnya Hartal *et al.* (2010) menyatakan bahwa keberadaan agens antagonis selain mampu menekan perkembangan penyakit juga dapat menyediakan ketersediaan hara bagi tanaman sehingga pertumbuhan tanaman dapat berlangsung dengan normal. *Trichoderma* spp. dapat melakukan proses dekomposisi bahan organik dalam bentuk larut yang berasal dari sekam padi dan pupuk kandang sehingga bisa diserap oleh tanaman.

Rendahnya tinggi tanaman kentang pada perlakuan nematisida ini disebabkan karena para petani setempat secara terus-menerus menggunakan pestisida sintetik dengan bahan aktif karbofuran. Hal ini mengakibatkan keberadaan hama atau nematoda resisten dan dapat membunuh musuh alami. Hal ini didukung oleh pernyataan Wijaya *et al.* (2015) bahwa penerapan pestisida sintetik cenderung menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan seperti resistensi hama, resurgensi hama dan kesehatan manusia itu sendiri.

Pada Tabel 2 dapat dilihat secara statistik berat umbi yang dihasilkan pada perlakuan bahan organik tidak berbeda nyata tetapi secara kuantitatif hasil tertinggi yaitu pada perlakuan kombinasi *M. bractata* dengan *T. viride* (BT1) dengan berat umbi 328,36 gr. dapat dilihat pada Gambar 1. Ini menunjukkan bahwa pemberian bahan organik memang terbukti memberikan hasil yang lebih baik untuk produksi umbi kentang dimana bahan organik tersebut membantu perkembangan tanaman termasuk akar sehingga akar lebih tahan

baik dikarenakan bahan organik mampu memberikan unsur hara yang cukup dalam terhadap serangan nematoda *Meloidogyne* spp. dan mengurangi terganggunya proses metabolisme tanaman dan tanaman tetap mampu tumbuh dan menghasilkan produksi kentang dengan baik. Hal yang sama didapat oleh Affandi *et al* (2015) pemberian bahan organik berpengaruh nyata terhadap berat segar umbi dan tidak berpengaruh nyata pada berat kering umbi. Peters *et al.* (2003) menjelaskan bahwa pemberian bahan organik mampu meningkatkan C-organik dalam tanah sehingga unsur hara seperti N, P, K, Ca, Mg, S dapat meningkatkan produksi umbi ubi jalar. Purwantisari *et al.* (2015) menyatakan dalam penelitiannya bahwa *T. viride* itu sendiri memiliki kemampuan kompetisi yang kuat terhadap patogen tular tanah. Jamur ini mampu memproduksi enzim litik dan antifungal dan dapat membantu pertumbuhan tanaman sebagai organisme pengurai yang dapat menguraikan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam pembentukan umbi sehingga dapat berkompetisi dengan patogen lain untuk perkembangan akarnya.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa berat basah tajuk tertinggi terletak pada perlakuan *M. bracteata* + *T. viride* (BT1) yaitu 42,81 gr, dan terendah pada perlakuan nematisida yaitu 15,98 gr. Hal ini terjadi karena ukuran diameter batang yang berbeda dan pengaruh kombinasi *M. bracteata* dengan *T. viride* mampu memberikan kontribusi yang besar dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kedua perlakuan tersebut dapat menekan hama dan penyakit tanaman serta dapat sebagai penyedia dan sebagai pengurai unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam mempertahankan hidupnya. Chen *et al.* (2000) bahan organik dapat menjadi operator untuk mikroorganisme lain dalam meningkatkan dekomposisi dalam tanah, gas beracun dan dapat membentuk senyawa dalam menekan nematoda, meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman. Krisnateta *et al.* (2013) menyatakan bahwa pupuk organik secara umum mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Kondisi tanah yang baik akan menciptakan lingkungan tumbuh yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman berupa

Tabel 1. Pengaruh pemberian bahan organik (*M. bracteata*) dan mikroba antagonis (*T. viride* dan *T. harzianum*) terhadap tinggi tanaman (cm)

Keterangan : Angka yang diikuti notasi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda

Perlakuan	Tinggi Tanaman Kentang (cm)									
	1 mst	2 mst	3 mst	4 mst	5 mst	6 mst	7 mst	8 mst	9 mst	10 mst
K	0,00	0,34	3,18 bc	5,79	8,16	10,99	13,56 bc	16,59	22,26	26,34 abc
N	0,00	0,46	3,612 abc	6,32	8,00	9,85	12,06 c	14,72	19,84	22,70 c
B	0,00	0,71	4,91 a	7,50	9,73	13,53	16,94 a	19,32	25,16	29,25 ab
T1	0,00	0,39	3,89 ab	6,99	9,52	11,72	13,7 bc	16,91	22,30	25,81 bc
T2	0,00	0,00	2,1 c	5,28	7,50	10,75	13,63 bc	16,58	22,20	26,33 abc
BT1	0,00	0,27	3,08 bc	5,58	7,72	11,20	15,44 ab	19,07	25,30	30,79 a
BT2	0,00	0,19	2,99 bc	6,30	9,10	11,92	15,01 abc	17,26	23,32	27,45 abc
T1T2	0,00	0,10	1,97 c	4,75	6,60	9,77	12,32 c	15,84	21,26	24,95 bc

nyata pada uji jarak Duncan 5 %.

K (Kontrol), N (Nematisida : Karbofuran 3%), B (*M. bracteata*), T1 (*T. viride*), T2 (*T. harzianum*), BT1 (*M. bracteata* + *T. viride*), BT2 (*M. bracteata* + *T. harzianum*), T1T2 (*T. viride* + *T. harzianum*).

Tabel 2. Pengaruh pemberian bahan organik (*M. bracteata*) dan mikroba antagonis (*T. viride* dan *T. harzianum*) terhadap berat umbi, berat basah tajuk, berat kering tajuk

Perlakuan	Berat umbi (gr)	Rata-Rata	
		Berat Basah Tajuk (gr)	Berat Kering Tajuk (gr)
K (Kontrol)	246,90	26,03	10,22
N (Nematisida : Karbofuran 3%)	158,86	15,98	4,680
B (BO <i>M. bracteata</i> )	255,00	18,84	5,190
T1 ( <i>T. viride</i> )	224,52	18,52	5,320
T2 ( <i>T. harzianum</i> )	216,71	33,17	11,03
BT1 (BO + <i>T. viride</i> )	328,36	42,81	11,40
BT2 (BO + <i>T. harzianum</i> )	261,59	26,25	7,450
T1T2 ( <i>T. viride</i> + <i>T. harzianum</i> )	204,35	23,57	5,910

Keterangan : Angka yang diikuti notasi huruf yang sama pada tabel yang sama tidak berbeda nyata pada uji jarak Duncan 5 %.

tinggi, jumlah daun, luas daun dan bobot kering tanaman yang baik. Hartal *et al.* (2010) menyatakan bahwa keberadaan agens antagonis selain mampu menekan perkembangan penyakit juga dapat menyediakan ketersediaan hara bagi tanaman sehingga pertumbuhan tanaman dapat berlangsung dengan normal. Agens antagonis dapat melakukan proses dekomposisi bahan organik yang berasal dari sekam padi dan

pupuk kandang yang digunakan sebagai media tanam.

Hasil berat kering tajuk pada penelitian ini berbanding lurus dengan berat basah tajuk dengan rata-rata tertinggi yaitu pada perlakuan *M. bracteata* + *T. viride* (BT1) yaitu 11,4 gr, dan perlakuan terendah yaitu perlakuan N (Nematisida : Karbofuran 3%) 4,68 gr. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian nematisida tetap tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman dibanding dengan

pemberian bahan organik dimana bahan organik dapat memberikan unsur hara yang cukup dan mikroba antagonis *T. viride* mampu menguraikan unsur hara yang berasal dari bahan organik ke bagian tanaman sehingga pengaplikasiannya mampu meningkatkan N, P, dan K tanaman yang dibutuhkan tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangannya baik untuk tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah dan berat kering tajuk serta berat akar tanaman dan berdasarkan pernyataan (Berlian *et al.*, 2013) dan *Trichoderma* spp berfungsi juga sebagai organisme pengurai yang dapat menguraikan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam melangsungkan hidupnya serta sebagai pelindung tanaman dalam menghadapi serangan organisme pengganggu tanaman. *Trichoderma* spp. memiliki asan triazin yang memiliki sifat antibiotik terhadap mikroorganisme lain .

**Pengaruh pemberian bahan organik (*M. bracteata*) dan mikroba antagonis (*T. viride* dan *T. harzianum*) terhadap jumlah puru akar dan populasi akhir nematoda**

Hasil penelitian pemanfaatan bahan organik dan mikroba antagonis dalam menekan perkembangan nematoda *Meloidogyne* spp. menunjukkan bahwa aplikasi bahan organik *M. bracteata* kombinasi dengan mikroba antagonis *T.viride* (BT1) mampu menekan jumlah puru dan populasi akhir nematoda *Meloidogyne* spp. dibandingkan dengan perlakuan kontrol dan perlakuan lainnya.

Jumlah puru terbanyak terletak pada perlakuan kontrol (K) dengan rerata 74 dapat

tanaman dapat memanfaatkan unsur hara tersebut untuk kelangsungan hidupnya. Hal ini sesuai dengan literatur Rachman *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa bahan organik dalam

dilihat pada Tabel 3. Hal ini dikarenakan tidak adanya perlakuan yang diberikan seperti bahan organik dan agens antagonis yang dapat melindungi tanaman dari serangan nematoda puru akar sehingga nematoda dengan mudah menginfeksi akar tanaman kentang dan berkembang biak di dalam akar serta mengakibatkan pertumbuhan tanaman kentang menjadi terganggu. Hal ini sesuai dengan literatur Dutta *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa gejala tanaman yang terinfeksi NPA adalah daun menguning, pertumbuhan terhambat, tanaman menjadi layu dan puru terbentuk pada akar.

Populasi akhir nematoda dari akar dan dari tanah, setelah dilakukan perhitungan didapatkan hasil populasi nematoda (Tabel 3) terbanyak yaitu pada perlakuan kontrol (K) 178 dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan nematisida (N) dengan rataan 136,05. Hal ini disebabkan pada perlakuan kontrol dan nematisida tidak ada aplikasi bahan organik dan mikroba antagonis yang dapat membantu dalam menekan keberadaan nematoda puru akar. Suroño & Soekarno (2008), ada beberapa macam mekanisme pengendalian oleh jamur pada nematoda, yaitu memarasit telur nematoda, membentuk jaring getah pekat, membentuk cincin untuk menjerat larva, menghasilkan zoospora yang menyerang larva. Sehingga keberadaan nematoda puru akar pada perlakuan tersebut berjumlah lebih banyak.

Tabel 3. Pengaruh pemberian bahan organik (*M. bracteata*) dan mikroba antagonis (*T. viride* dan *T. harzianum*) terhadap jumlah puru dan populasi akhir nematoda

Perlakuan	Jumlah Puru	Populasi Nematoda		
		Akar	Tanah	Populasi Akhir
K (Kontrol)	74,00	125,4	52,60	178,0
N (Nematisida : Karbofuran 3%)	66,95	79,40	56,65	136,05
B (BO <i>M. bracteata</i> )	35,50	35,15	21,70	56,85
T1 ( <i>T. viride</i> )	63,75	37,80	25,10	62,90
T2 ( <i>T. harzianum</i> )	57,85	39,25	23,30	62,55
BT1 (BO + <i>T. viride</i> )	34,40	32,75	20,30	53,03
BT2 (BO + <i>T. harzianum</i> )	52,20	35,65	21,65	57,30
T1T2 ( <i>T. viride</i> + <i>T. harzianum</i> )	35,40	44,45	20,95	65,40

Keterangan : Angka yang diikuti notasi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji jarak Duncan 5 %.

Bahan organik dari *M. bracteata* kombinasi dengan mikroba antagonis *T. viride* terbukti mampu menekan serangan *Meloidogyne* spp. pada tanaman kentang di lapangan dibandingkan perlakuan lainnya. Dapat dilihat dari Tabel 3 dimana terdapat jumlah puru yang paling sedikit dan jumlah populasi akhir nematoda yang berpengaruh nyata dalam menekan perkembangan nematoda puru akar Hal ini dikarenakan

*Trichoderma* spp. memiliki enzim kitinase yang dapat merusak lapisan gelatin pada telur nematoda sehingga populasi nematoda pada akar menjadi berkurang (Utari *et al.*, 2017) Selain itu *Trichoderma* spp. memiliki asan triazin yang memiliki sifat antibiotik terhadap mikroorganisme lain termasuk nematoda puru akar begitu juga dengan bahan organik.



Gambar 1. Pengaruh pemberian bahan organik (*Mucuna bracteata*) dan mikroba antagonis (*T. viride* dan *T. harzianum*) terhadap berat umbi tanaman kentang.

## SIMPULAN

Pemberian bahan organik kombinasi dengan mikroba antagonis memberikan efek yang baik dalam menekan perkembangan nematoda puru akar pada tanaman kentang dan dapat digunakan sebagai pupuk alami karena mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti tinggi tanaman, berat umbi dan populasi akhir nematoda.

Perlakuan BT1 (*Mucuna bracteata* + *Trichoderma viride*) merupakan perlakuan terbaik dalam mngendalikan nematoda puru akar pada tanaman kentang di lapangan dengan nilai rerata jumlah puru terendah 34,4 dan populasi akhir terendah 53,03.

Perlakuan dengan menggunakan nematisida karbufuran 3% tidak memberikan efek dalam menekan nematoda puru akar pertumbuhan serta perkembangan tanaman pada tanaman kentang di lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Affandi FN., Bambang S & Yulia N. 2015. Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah Pada Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Ubi Jalar Di Entisol Ngrangkah Pawon Kediri. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.
- Akhtar M & Malik A. 2000. Roles of organik soil amendmets and soil organisms in the biological control of plant-parasitic nematodas:a review. *Bioresource Technology* 74 : 35-47.
- Berlian I., Budi S & Hananto H. 2013. Mekanisme Antagonisme *Trichoderma* spp. Terhadap Beberapa Patogen Tular Tanah “*Mechanism Of Antagonism Of Trichoderma* spp. *Againts Several Soil Borne Patogens* Balai Penelitian. Salatiga.
- BPS. 2016. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Kentang, 2009-2014 di SumateraUtara <http://www.pbs.go.id/>.
- Chen J., Abawi GS & Zuckerman BM. 2000. Efficacy of *Bacillus Thuringiensis*, *Paecilomyces Marquandii* and *Streptomyces Costaricanus* with and Without Organik Amendmets Against *Meloidogyne Hapla* Infecting Lettuce. *J. Nematol.* 43 : 70-77.
- Duriat AS., Gunawan OS & Gunaeni N. 2006. Penerapan Teknologi PHT pada Tanaman Kentang. Balai Penelitian Tanaman Sayuran Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hortikultura Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian, Bandung. Monografi (28).
- Dutta TK., Ganguly AK & Gaur HS. 2012. Global status of rice root knot nematoda *Meloidogyne graminicola*. *Afr J Microbiol Res.* 6 (31) : 6016-6021.
- Fernandes ALT., Rodrigues GP., & Testezla R. 2003. *Mineral and Organomineral Fertigetion in Relation to Quality of Green House Cultivated melon*. *Scientia Agricola* (60) : 149-154.
- Firmansyah MA. 2010. Teknik Pembuatan Kompos. Pelatihan Petani Plasma Kelapa Sawit Kabupaten Sukamara, Kalimantan Tengah.
- Hartal., Misnawaty., Indah & Budi. 2010. Efektivitas *Trichoderma* spp. dan *Gliocladium* sp. dalam pengendalian layu fusarium pada tanaman krisan *JUPI.* 12 (1) : 7-12.
- Kresnatita S., Koesriharti & Mudji S. 2013. Pengaruh Rabuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis “*Effects of Organic Manure on Growth And Yield of Sweetcorn,*” Program Magister Ilmu Tanaman, Program Pascasarjana, Universitas Brawijaya Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.
- Lisawita., Tantawi AR., Safni I & Khairunnisa. 2016. Pemanfaatan Limbah Pertanian dan Mikroorganisme Antagonis Lokal untuk Mengendalikan Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp.) pada Tanaman Kentang. Lembaga Penelitian Universitas Sumatera Utara. Medan.

- Manan A & Endang M. 2015. Potensi Campuran Mikroba Antagonis Untuk Mengendalikan Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne incoqnita*) Pada Tanaman Tomat. Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman Purwokert Karangwangkal Purwokerto.
- Nazari YA., Soemarno & Lily A. 2012. Pengelolaan Kesuburan Tanah pada Pertanaman Kentang dengan Aplikasi Pupuk Organik dan Anorganik. Indonesia Green Technology Journal. 1 (1).
- Peters D., Wheatley C., Heriyanto & Antarlina SS. 2003. Participatory Process Improvement For Small Scale Sweet Potato Flour Production in East Java, Indonesia <http://www.eseap.cipotato.org/MFESEAP/Fl->
- Purwantisari S., Achmadi P., Retno PS & Rina SK. 2015. Aplikasi Jamur Antagonis *Trichoderma viride* Terhadap Pengurangan Intensitas Serangan Penyakit Hawar Daun Serta Hasil Tanaman Kentang. Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro. Fakultas Pertanian Univrsitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Rachman IA., Djuniwati S & Idris K. 2008. Pengaruh Bahan Organik & Pupuk NPK Terhadap Serapan Hara & Produksi Jagung di Inceptisol Ternate. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Surono & Soekarno BPW. 2008. Potensi Fungi Tanah Nematofagus dalam Pemeliharaan Kesehatan Tanah pada Praktik Budidaya Pertanian Berkelanjutan. [http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/prosid ing2008pdf/surono\\_fungi.pdf](http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/prosid ing2008pdf/surono_fungi.pdf), ( Diakses 6 April 2016 ).
- Utari E., Lisnawita & Hasanuddin. 2017. Potensi Jamur Antagonis Asal Rhizosper Kentang Untuk Mengendalikan Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne spp*). Pada Tanaman Kentang. Skripsi Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Wijaya IN., Sritamin M., Ayu yuliaddhi K & Adiyartayasa W. 2015. Pengendalian Penyakit Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne spp*). Menggunakan Pestisida Nabati Pada Tanaman Cabai. Universitas Udayana, Bali.
- Winarto & Trizelia. 2010. Aktivitas Antagonistik dan Karakterisasi Jamur yang Berasosiasi dengan Nematoda Bengkak Akar (*Meloidogyne spp.*) Pada Tanah dan Akar Tanaman Tomat. Universitas Andalas, Padang.
- Yulianti T. 2013. Pengendalian Hayati Nematoda Puru Akar *Meloidogyne spp*. Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, Malang.