



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
FAKULTAS PERTANIAN
Jl. dr. Soeparno Telp. (0281) 638791 Purwokerto 53123
Website : www.faperta.unsoed.ac.id

SURAT TUGAS

Nomor : 7406/UN23.01/DL.07/2017

Berdasarkan Surat dari Ketua Panitia Seminar Nasional No. 12340/UN23.14.4/DL.04/2017 tanggal 2 November 2017 perihal Undangan Pemakalah, maka perlu dibuatkan Surat Tugas.

Dekan Fakultas Pertanian Unsoed memberi tugas kepada :

NO.	N A M A	NIP	Jabatan / Gol.	
1.	Ir. Abdul Manan, MP.	19650111 199002 1 001	Lektor Kep./IVa	Ketua
2.	Endang Mugiati, SP., MP.	19720428 200003 2 001	Lektor/IIId	Anggota

Untuk menghadiri undangan sebagai Pemakalah pada acara Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VII Tahun 2017 yang diselenggarakan oleh LPPM Unsoed yang akan dilaksanakan pada :

Hari/tanggal : Jum'at s.d Sabtu / 17 - 18 November 2017
Tempat : di Java Heritage Hotel Purwokerto
Judul : Uji Campuran Microba Antagonis *Bacillus* sp. *Pseudomonas fluorescens*, dan *Trichoderma* sp. Untuk Mengendalikan Nematoda *Meloidogyne incognita* pada Tanaman Tomat di Lapangan.

Demikian Surat Tugas ini dibuat untuk dapat dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Tanggal : 13 November 2017

Dekan



Dr. Ir. Ansur Rosyad, M.S.
NIP. 19581027 198511 1 001

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN

Sertifikat

Diberikan kepada

Abdul Manan

Sebagai

PEMAKALAH

SEMINAR NASIONAL

PENGEMBANGAN SUMBER DAYA PERDESAAN DAN
KEARIFAN LOKAL BERKELANJUTAN VII

Purwokerto 17 - 18 November 2017

Rektor,

UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN



Dr. Ir. Achmad Nbal, M.Si.
NIP. 19580331 198702 1 001

Ketua,

LPPM UNSOED



Prof. Dr. Ir. Suwanto, M.S.
NIP. 19600505 198601 1 002

Ketua Panitia

Wahyuningrat

Dr. Wahyuningrat, M.Si.
NIP. 19661111 199203 2 003

Uji campuran mikroba antagonis *Bacillus* sp., *Pseudomonas fluorescens*, dan *Trichoderma* sp. ntuk mengendalikan Nematoda *Meloidogyne incoqnita* pada tanaman tomat di lapangan

Abdul Manan dan Endang Mugiastuti

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto

Alamat korespondensi: Abdul Manan (a_manan_g3@yahoo.co.id).

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan campuran mikroba antagonis *Bacillus* sp. B8, B11, *Pseudomonas fluorescens* P8 dan *Trichoderma* isolat jahe untuk mengendalikan *Meloidogyne incoqnita* pada tanaman tomat. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan yang dicoba adalah : *Bacillus* sp.B8, *Bacillus* sp. B11, *Pseudomonas fluorescens* P8, campuran *Bacillus* sp. B8, B 11 dan *Trichoderma* sp., campuran *Bacillus* sp. B 8, *P. flourescens* P8 dan *Trichoderma* sp. , karbofuran, serta kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : campuran mikroba antagonis *Bacillus* B11, B8 dan *Trichoderma* mampu menekan tingkat kerusakan akar, dan popuolasi nematoda dalam tanah tetapi belum mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

Kata kunci: *Meloidogyne incoqnita*, mikroba antagonis, tomat

ABSTRACT

The aim of this research was to know the capability of mixed antagonist of Bacillus sp. B8, B11, Pseudomonas fluorescens P8 and Trichoderma against Meloidogyne incoqnita on tomato. This research was used Randomized Block Design (RBD). The treatment consist of mixed of Bacillus sp. B8, B 11 and Trichoderma sp., mixed of Bacillus sp. B 8, P. flourescens P8 and Trichoderma sp., carbofuran, and control. The results of this research showed that mixed Bacillus B11, B8 dan Trichoderma sp. could suppressed the root damage, but could not suppressed of nematode population in the soil, and could not increased the tomato yield growth.

Key words: Meloidogyne incoqnita, antagonistic microbes, tomato

PENDAHULUAN

Tomat (*Lycopersicum esculentum*) merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang disukai masyarakat Indonesia. Produksi tomat nasional pada tahun 2016 tercatat 883.242 ton (BPS, 2017). Di sisi lain, permintaan tomat dari tahun ke tahun semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk.

Salah satu kendala dalam peningkatan produksi tomat adalah adanya serangan nematoda puru akar *Meloidogyne incoqnita* (Mustika, 2005). Akibat serangan nematoda ini perakaran tanaman rusak sehingga penyerapan hara dan air terganggu, akibatnya pertumbuhan tanaman

merana. Disamping itu, keberadaan nematoda akan meningkatkan keparahan penyakit layu akibat serangan *Ralstonia solanacearum* dan *Fusarium oxysporum*. Fenomena sinergisme tersebut sudah dilaporkan (Siddiqui *et al*, 2014; Gomez *et al*, 2011).

Mugiasuti dan Rahayuniati (2012) telah menapis mikroba antagonis *Bacillus* sp B8 dan B11 serta *Pseudomonas fluorescens* P8 dan P16 dari rhizosfer tomat . Bakteri tersebut terbukti mempunyai aktivitas enzim kitinase, serta mampu menekan tingkat kerusakan akar. Namun demikian, kemampuan mikroba di lapangan kurang memuaskan sehingga perlu dilakukan upaya peningkatan dengan cara mencampurkan dengan mikroba antagonis lain yang serasi. Lebih lanjut Manan dan Munadjat (2014) melaporkan, *Bacillus* sp. B8 dan B 11 kompatibel dengan *Trichoderma* sp. secara *in vitro*, demikian juga *Bacillus* sp. B 8 dan *P. flourescens* P8 kompatibel dengan *Trichoderma* sp. secara *in vitro* .

Penelitian ini bertujuan : untuk mengetahui kemampuan campuran mikroba antagonis *Bacillus* B8,B11, *Pseudomonas fluorescens* P8 dan *Trichoderma* untuk mengendalikan *Meloidogyne incoqnita* serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

Hasil penelitian ini diharapkan didapatkan campuran mikroba antagonis yang efektif untuk mengendalikan *Meloidogyne incoqnita* pada tanaman tomat. Campuran mikroba tersebut setelah diformulasi diharapkan dapat mensubstitusi penggunaan pestisida kimia sintetis yang masih banyak digunakan di lapangan. Selanjutnya, penggunaan formulasi ini tidak hanya akan meningkatkan produksi tanaman tomat, tetapi juga menyediakan produk tanaman yang sehat untuk dikonsumsi.

METODOLOGI

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di lahan penelitian di Desa Sumbang Kecamatan Sumbang Kabupaten Banyumas. Penelitian dilakukan selama 4 bulan dimulai dari bulan Mei sampai dengan bulan Agustus 2017.

Bahan dan Alat

Alat dan bahan yang digunakan adalah lahan. pupuk kandang, bibit tomat varietas Betavila, mikroba antagonis *Basillus* sp. B8, B11, *P. flourescens* P8, *Trichoderma* sp., larva nematoda *Meloidogyne incoqnita* , media biakan mikroba, autoclave, mikroskop binokular, cawan petri, labu Erlenmeyer, timbangan, pinset dan pipet.

Perbanyakan mikroba antagonis

Mikroba antagonis yang digunakan selama penelitian terdiri kelompok bakteri antagonis yaitu *Bacillus* sp. B8, *Bacillus* sp. B11, dan *Pseudomonas flourescens* P8, serta kelompok jamur antagonis yaitu *Trichoderma* sp.. Mikroba antagonis tersebut merupakan hasil penapisan dari perakaran tanaman tomat di Desa Sumbang Kecamatan Sumbang Kabupaten Banyumas, dan sudah diuji potensinya untuk mengendalikan *R. solanaceraum* di laboratorium dan rumah kaca (Manan dan Mugiastuti, 2015). Perbanyakan bakteri antagonis dilakukan dengan memindahkan biakan murni ke dalam labu erlenmeyer yang berisi medium *Nutrient Broth*, sedangkan untuk perbanyakan jamur antagonis dengan menggunakan medium *Potato Dextrose Agar*. Kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 150 rpm selama 3 hari pada suhu ruang.

Uji kemampuan campuran mikroba antagonis untuk mengendalikan *M. incoqnita* pada tanaman tomat di lapangan

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan yang dicoba adalah kontrol (tanpa perlakuan), gabungan *Bacillus* sp. B8, B11 dan *Trichoderma* sp., gabungan *Bacillus* sp. B8, *Pseudomonas flourescens* P8 dan *Trichoderma* sp., Streptomisin sulfat. Setiap unit perlakuan terdiri dari 20 tanaman tomat dengan jarak tanam 60x 40 cm. Tanaman tomat yang digunakan adalah varietas yang peka terhadap *M.incoqnita* yaitu Betavila.

Aplikasi mikroba antagonis dilakukan bersamaan dengan saat tanam dengan cara menyiramkan suspensi bakteri antagonis dengan kerapatan 1×10^{10} cfu ml⁻¹, dan jamur antagonis dengan kerapatan 1×10^8 spora ml⁻¹. Perlakuan mikroba antagonis diulang setiap 7 hari sampai 4 kali aplikasi. Volume aplikasi untuk setiap perlakuan sebanyak 100 ml/tanaman. Variabel yang diamati meliputi tingkat kerusakan akar, dan populasi nematoda dalam tanah, komponen pertumbuhan dan hasil meliputi : tinggi tanaman, berat segar tajuk, dan bobot buah. Tingkatkerusakan akar diamati dengan menggunakan skala Zeck (1971), Sedangkan poluasi nematoda dalam tanah diamati pada akhir percobaan dengan cara mengekstraksi dan isolasi nematoda dalam tanah dengan metode Baermans yang diperbaiki (Coyne *et al*, 2014). Komponen pertumbuhan dan hasil dihitung pada akhir pengamatan.

Analisa Statistik

Data hasil pengamatan dianalisa dengan analisa keragaman pada taraf nyata 5%. Bilamana rasio keragaman berbeda nyata dilanjutkan dengan uji beda nyata berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perlakuan mikroba antagonis terhadap populasi nematoda dan tingkat kerusakan akar disajikan pada tabel 1. Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan mikroba antagonis berpengaruh nyata terhadap populasi nematoda. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan *P. flourescens* P8, *Bacillus* sp. B11, *Bacillus* sp. B8, dan *Tricchoderma* sp. mampu menekan populasi nematoda. Hal ini selaras dengan laporan Shahebani dan Hadavi (2008), *Trichoderma harzianum* B1 mampu menekan penetasan telur *Meloidogyne javanica* sedangkan *Pseudomonas flourescens* Ba11 mampu mengendalikan 95% larva nematoda. Demikian juga Radwan *et al* (2012) melaporkan, *Bacillus megaterium* mampu menekan 89,20% pembentukan puru akar akibat serangan nematoda. Kemampuan mikroba antagonis dalam mengendalikan populasi nematoda berkaitan erat dengan kemampuan mikroba tersebut menghasilkan metabolit sekunder yang dapat mematikan nematoda. Sansinenea dan Ortiz (2011) melaporkan *Bacillus* sp. mampu menghasilkan metabolit sekunder yang bersifat antimikroba dan antivirus. Selanjutnya Vinale *et al* (2006) melaporkan, T39 butenolide dan harzianopyridone, T22 azaphilone, dan T39 butenolide merupakan metabolit sekunder utama *Trichoderma* yang bersifat antimikroba. Sedangkan *P. flourescens* mampu menghasilkan pioluteorin, pirolnitrin, (Soesanto, 2000; Ahmadzadeh dan Tehrani, 2009), dan enzim kitinase (Kumar *et al.*, 2007).

Kemampuan mikroba antagonis dalam mengendalikan nematoda tidak bervariasi. Semua perlakuan campuran mikroba antagonis mempunyai kemampuan yang setara dalam menekan populasi nematoda serta setara dengan karbofuran (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh perlakuan mikroba antagonis terhadap populasi nematoda dan tingkat kerusakan akar

Perlakuan	Pop. nematoda (nema/500 g tanah)	Tingkat kerusakan akar
Kontrol	157,71 b	3,98
<i>Bacillus</i> sp. B11 + <i>Bacillus</i> sp. B8 + <i>Trichoderma</i> sp.	58,53 a	1,08
<i>Bacillus</i> sp. B11 + <i>P. flourescens</i> P8 + <i>Trichoderma</i> sp.	60,85 a	2,33
Karbofuran	60,56 a	2,35

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

Pengaruh perlakuan mikroba antagonis terhadap pertumbuhan tanaman tomat disajikan pada tabel 2. Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan mikroba antagonis tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan tanaman. Semua bakteri antagonis belum mampu bertindak sebagai PGPR (*Plant Growing Promote Regulator*). Hal ini diduga kepadatan mikroba belum optimal sehingga belum bisa meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hasil ini selaras dengan pendapat Soesanto (2008), dilapangan populasi PGPR tidak dapat terbangun dalam waktu singkat sehingga kemampuan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman tidak seketika terlihat. Namun demikian, ada kecenderungan perlakuan mikroba antagonis mampu meningkatkan berat brangkasan 13,76-92,38%.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan mikroba antagonis terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman

Perlakuan	Berat brangkasan (g)	Tinggi tanaman (cm)	Bobot buah (g)
Kontrol	181,58 a	92,77 a	310,92 a
<i>Bacillus</i> sp. B11 + <i>Bacillus</i> sp. B8 + <i>Trichoderma</i> sp.	162,07 a	93,29 a	298,47 a
<i>Bacillus</i> sp. B11 + <i>P. flourescens</i> P8 + <i>Trichoderma</i> sp.	193,68 a	95,15 a	290,02 a
Karbofuran	175,72 a	94,37 a	300,73 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

KESIMPULAN

Campuran mikroba antagonis *Bacillus* B11, B8, *Pseudomonas fluorescens* P8 dan *Trichoderma* mampu menekan populasi nematoda dalam tanah serta menekan tingkat kerusakan akar, namun belum mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadzadeh, M. and A.S. Tehrani, 2009. Evaluation of fluorescent pseudomonads for plant growth promotion, antifungal activity against *Rhizoctonia solani* on common bean, and biocontrol potential, *Biological Control* 48(2):101-107.
- BPS, 2014. Produksi sayuran di Indonesia 1997-2013, http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?kat=3&tabel=1&daftar=1&id_subyek=55¬ab=70, diakses 5 Juli 2014.
- Coyne, D.L., J.M. Nicol, B. Claudius-Cole, 2014. Practical Plant Nematology: a field and laboratory guide.
- Coutiño, L.M., J. E. Marquez, M. G. Peter, and K. Shirai, 2010. The effect of pH on the production of chitinolytic enzymes of *Verticillium fungicola* in submerged cultures, *Bioresource Technology* 101(23):9236-9240
- Kumar, A.N., K. Min Jeong, K. Sun Chul, and M.D. Kumar, 2007. Role of chitinase and β -1,3-glucanase activities produced by a fluorescent pseudomonad and in vitro inhibition of *Phytophthora capsici* and *Rhizoctonia solani*, *Canadian Journal of Microbiology* 53(2):207-212.
- Gomes, V.M, R. M. Souza, V. M. Dias, S. F. da Silveira, and C. Dolinski, 2011. Guava Decline: A Complex Disease Involving *Meloidogyne mayaguensis* and *Fusarium solani* *Journal of Phytopathology* 159(1):45-50.
- Liestiany, E., E.N. Fikri, dan D. Fitriani, 2013. Kemampuan serbuk bawang dayak menekan serangan nematoda *Meloidogyne* spp. pada tanaman tomat, *Jurnal Agroscentie* 20(2):53-55.
- Mugiastuti E. dan R.F. Rahayuniati, 2012. Pemanfaatan *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas flourescens* untuk mengendalikan penyakit layu tomat akibat sinergi *Ralstonia solanacearum* dan *Meloidogyne* sp., *Proseding Seminar Nasional Pengembangan sumber daya Pedesaan dan kearifan Lokal berkelanjutan II*, pp72-77.
- Mustika, I., 2005. Konsepsi dan strategi pengendalian nematoda parasit tanaman perkebunan di Indonesia, *Psrespektif* 4(1):20-35.
- Nezriyeti, dan T. Novita, 2012. Efektivitas Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dalam Menghambat Perkembangan Nematoda Puru Akar *Meloidogyne* spp., *Jurnal Biospecies* 5(2):35-39.
- Radwan, M.A., S.A.A. Farrag, M.M. Abu-Elamayem, and N.S. Ahmed, 2012. Biological control of the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* on tomato using bioproducts of microbial origin, *Applied Soil Ecology* 56:58-62.
- Sahebani, N., and N. Hadavi, 2008. Biological control of the root-knot nematode *Meloidogyne javanica* by *Trichoderma harzianum*, *Soil Biology and Biochemistry* 40(8):2016-2020.
- Sansinenea, E. and A. Ortiz, 2011. Secondary metabolites of soil *Bacillus* spp., *Biotechnology Letters* 33(8):1523-1538
- Siddiqui Z.A., M. Shehzad, and S. Alam, 2014. Interactions of *Ralstonia solanacearum* and *Pectobacterium carotovorum* with *Meloidogyne incognita* on potato, *Archives Of Phytopathology And Plant Protection* 47(4):449-455
- Singh, N., and Z. A. Siddiqui, 2012. Inoculation of Tomato with *Ralstonia solanacearum*, *Xanthomonas campestris*, and *Meloidogyne javanica*, *International Journal of Vegetable Science* 18(1):78-86.
- Soesanto, L.. 2008. Introduction to biological control of plant disease. Raja Grafindo Persada, Jakarta. pp.574.

- Szabó, M., K. Csepregi, M. Gálber, F. Virányi, and C. Fekete, 2012. Control plant-parasitic nematodes with *Trichoderma* species and nematode-trapping fungi: The role of *chi18-5* and *chi18-12* genes in nematode egg-parasitism, *Biological Control* 63(2):121-128.
- Vinale F., R. Marra, F. Scala, E.L. Ghisalberti, M. Lorito and K. Sivasithamparam, 2006. Major secondary metabolites produced by two commercial *Trichoderma* strains active against different phytopathogens, *Letters in Applied Microbiology* 43(2):143-148.
- Wardhiany, C, K., M. Sritamin, dan K.A. Yuliadhi, 2014. Studi ekstrak beberapa jenis gulma dalam menekan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. pada tanaman tomat. *Jurnal Agroteknologi Tropika* 3(1):32-40
- Yan, Q., C. Hua, S. Yang, Y. Li, and Z. Jiang. 2012. High level expression of extracellular secretion of a β -glucosidase gene (*PtBglu3*) from *Paecilomyces thermophila* in *Pichia pastoris*, *Protein Expression and Purification* 84(1):64–72.
- Zeinat, K. M., M.A., Nagwa, S.A. El-Sayed, and G.S. Abd El-Wahab G.S, 2010. Optimization of microbial biomass production as biocontrol agent against root knot nematode on faba plants, *Journal of American Science* 6(6):245-255.