

KAJIAN PENGENDALIAN PENYAKIT LAYU *FUSARIUM* DENGAN *TRICHODERMA* PADA TANAMAN TOMAT

STUDY OF CONTROL OF FUSARIUM DISEASE WITH TRICHODERMA ON TOMATO PLANTS

Heriyanto

Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang
Jln. Kusumanegara No.2 Yogyakarta.

ABSTRACT

The study aims to determine the concentration of Trichoderma sp. effective for the control of Fusarium oxysporum wilt in tomato plants, which was carried out in Argodadi Village, Sedayu District, Bantul Regency, from July to November 2018. The study used a completely randomized block design consisting of 5 treatments of the concentration of Trichoderma sp. namely 0.0 g, 2.5 g, 5.0 g, 7.5 g and 10.0 g of biomass with replications 4 times each treatment. The application was carried out by biomass Trichoderma sp. Isolates. Inoculated in 2.5 kg of organic fertilizer / compost, then sprinkled on the land before planting tomato seeds. The results showed that based on the analysis of the incubation period, the percentage of affected plants and the intensity of the attack treatment Trichoderma sp. with a concentration of 10.0 g of biomass, the results were effective in reducing the intensity of Fusarium oxysporum wilt attack by 15.15 percent.

Keywords: *Trichoderma sp., Fusarium oxysporum, concentration, intensity of attack*

PENDAHULUAN

Tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) merupakan komoditas sayuran yang banyak memperoleh perhatian karena dikonsumsi masyarakat luas dan memiliki nilai ekonomis tinggi sehingga mudah ditemukan pada pasar tradisional maupun swalayan. Banyak manfaat dari tomat seperti digunakan untuk sayur dan industri makanan seperti saos awetan, sehingga kebutuhan tomat meningkat terus seiring pertambahan jumlah penduduk (BPTP, 2012).

Menurut Badan Pusat Statistik (2016) produksi tomat nasional sebesar 883,203 ribu ton dengan luas areal

57,688 ribu hektar, dari produksi tersebut 31,16% dihasilkan di pulau Jawa dengan demikian tomat merupakan komoditas pilihan petani dan sumber pendapatan, disamping itu dapat menyerap lapangan kerja dan menghidupkan perekonomian daerah.

Kecamatan Sedayu, Kabupaten Bantul memiliki luas wilayah 3.116 hektar diantaranya berupa lahan sawah dan pekarangan 1.418 hektar yang dimanfaatkan untuk budi daya tanaman padi dan palawija seperti jagung, kedelai, tomat dan cabai.

Pada tahun 2016 luas tanaman tomat seluas 6,11 hektar dengan

produktivitas mencapai 6,14 ton/hektar, angka tersebut masih lebih rendah dibanding potensi hasil yang dapat mencapai 11,12 ton per hektar (Kecamatan Sedayu, 2017).

Rendahnya produktivitas disebabkan banyak faktor seperti kondisi cuaca yang kurang mendukung, kekurangan air, pemupukan tidak sesuai dosis dan adanya gangguan dari Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yaitu serangan hama lalat buah dengan intensitasnya mencapai (12,90%), kutu daun aphids hijau (29,18%), kutu daun thrips (27,16%), penyakit *antraknose* (23,20%), penyakit layu *fusarium* (22,77%) dan bercak daun septoria (36,16%) dengan luas serangan yang sporadis mencapai 4.80 hektar dan sulit dikendalikan (BPP Sedayu, 2017).

Penyakit layu *fusarium* merupakan penyakit yang dapat menyebabkan matinya tanaman dan gagal panen/puso, selain itu penularan penyakit berlangsung cepat terutama pada lahan yang bertopografi lereng karena penyebab penyakit ditularkan melalui aliran air, penyakit ini disebabkan oleh jamur dalam genus *fusarium* selain menyerang tomat juga menyerang tanaman terong dan cabai.

Banyak varietas tomat komersial memiliki daya hasil tinggi dan dianjurkan

untuk dibudidayakan tetapi hingga saat ini belum ada varietas yang tahan terhadap penyakit layu *fusarium*. Umumnya varietas yang relatif tahan adalah varietas lokal dengan produktivitas rendah (Dinas Pertanian, 2015).

Penyakit disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* merupakan patogen yang habitatnya dalam tanah dan menular melalui aliran air, terikut pada alat pertanian dan menginfeksi melalui luka akar. Jamur *Fusarium sp.* mampu bertahan hidup dalam tanah dan bila tidak tersedia inang dan kondisi lingkungan tanah kurang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan maka jamur mampu membentuk alat pertahanan diri yaitu klamidospora yang memungkinkan mampu bertahan lama dalam tanah (Rahayuniati dan Mugiastuti, 2009).

Usaha pengendalian telah banyak dilakukan oleh petani dengan cara penyiraman dengan pestisida sintetis tetapi belum memberikan hasil yang memuaskan dan mahal biayanya, dalam praktek budidaya tanaman dengan masukan senyawa kimia berenergi tinggi seperti pupuk, pestisida dan senyawa kimia lainnya secara terus menerus dan dosis tinggi terbukti menimbulkan permasalahan yang semakin kompleks.

Selanjutnya penggunaan pestisida kimia dalam intensifikasi pertanian telah mendapat kritik dari konsumen produk pertanian, mereka menghendaki bahan makanan aman dikonsumsi dan memenuhi kebutuhan gizi, serta tidak tercemarinya lingkungan hidup dengan residu bahan kimia yang bersifat racun dan berbahaya.

Pemerintah telah mengeluarkan kebijakan dalam perlindungan tanaman dengan menerapkan teknik Pengendalian Hama Terpadu seperti tertuang dalam Undang Undang No.12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman dan Peraturan Pemerintah No.6 Tahun 1995 tentang Perlindungan Tanaman, dalam peraturan tersebut diamanatkan bahwa untuk mengendalikan gangguan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) diprioritaskan untuk memanfaatkan agen pengendalian ramah lingkungan dan menggunakan pestisida kimia secara bijak yaitu sebagai alternatif terakhir dengan dosis sesuai keperluan.

Mikroorganisme yang memiliki sifat antagonis terhadap patogen merupakan alternatif sebagai bahan untuk pengendalian, seperti jamur *Trichoderma sp.* memiliki sifat antagonis terhadap mikroorganisme patogen telah digunakan untuk pengendalian penyakit tanaman dan memberikan hasil positif, Suharjono

(2004) dalam Mukarlina *et.al.* (2010) melaporkan hasil penelitiannya bahwa *Trichoderma harzianum* mampu menekan intensitas serangan penyakit layu *fusarium* pada pisang sebesar 77,80 persen, kemudian Prabowo (2006) dalam Mukarlina *et. al.* (2010) juga menginformasikan *Trichoderma harzianum* mampu menekan intensitas serangan *Fusarium oxysporum f. sp. zingiberi* pada tanaman kencur sebesar 56,30 persen.

Menurut Djaya *et al.* (2003) dalam Rahayuniati dan Mugiastuti (2009) jamur *Trichoderma harzianum*, *T. koningii* dan *T. viridae* mampu menekan jamur patogen *Fusarium oxysporum* in vitro dalam medium *potato dextrose* agar (PDA) dengan persentase penghambatan pada 3 hari setelah inokulasi masing-masing sebesar 56,07%, 47,80% dan 41,98 persen.

Hasil penelitian terhadap penyakit rebah semai (*damping off*) pada bayam cabut yang diperlakukan dengan 5 macam konsentrasi jamur *Trichoderma sp* menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma sp* dengan konsentrasi 10 gram biomas yang dilarutkan dalam 10 liter air dan disiramkan dilahan seluas 1,0 m² sebelum benih ditanam, menunjukkan bahwa intensitas serangan

penyakit *damping off* dapat menurun sebesar 6,79 persen (Heriyanto, 2017).

Kemampuan masing masing spesies *Trichoderma sp.* dalam mengendalikan cendawan patogen berbeda beda hal ini disebabkan morfologi dan fisiologinya juga berbeda, spesies dari *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma viridae* dan *Trichoderma koningii* yang telah dimanfaatkan sebagai biopestisida dan tersebar luas pada berbagai jenis lahan tanaman pangan. sayuran dan perkebunan menunjukkan hasil yang sangat efektif mengendalikan patogen tular tanah (Yuniati, 2005).

Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa *Trichoderma sp.* dapat mengendalikan patogen *Rhizoctonia oryzae* yang menyebabkan rebah kecambah pada tanaman padi, kemudian *Phytophthora capsici* yang menyebabkan penyakit busuk pangkal batang pada tanaman lada dan *Fusarium oxysporum* yang menyebabkan busuk pangkal batang pada tanaman tomat (Nisa 2010).

Penggunaan *Trichoderma. sp.* sebagai agensia hayati bersifat spesifik lokasi artinya mikroorganisme antagonis yang terdapat disuatu lokasi atau daerah hanya dapat memberikan hasil yang efektif untuk daerah tersebut (Erwanti, 2003). Isolat asal Kalimantan selatan

dilaporkan memiliki kemampuan yang baik untuk mengendalikan penyakit hawar daun pelepah daun padi pada lahan pasang surut provinsi Kalimantan Selatan, dibanding dengan penggunaan isolat *Trichoderma sp* yang diisolasi dari Daerah Istimewa Yogyakarta (Prayudi *et al.*, 2000).

Selanjutnya berdasar permasalahan dalam pengendalian penyakit layu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui berapa besar konsentrasi *Trichoderma sp.* yang efektif untuk pengendalian penyakit layu *Fusarium oxysporum* pada tanaman tomat.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Argodadi, Kecamatan Sedayu, Kabupaten Bantul dari Juli sampai dengan November 2018, menggunakan rancangan acak kelompok lengkap terdiri 5 perlakuan dengan ulangan masing masing sebanyak 4 kali:

A : *Trichoderma sp* konsentrasi 2,5 gram biomas/2,5 kg kompos

B : *Trichoderma sp.* konsentrasi 5,0 gram biomas/2,5 kg kompos

C : *Trichoderma sp.* konsentrasi 7,5 gram biomas/2,5 kg kompos

D : *Trichoderma sp.* konsentrasi 10,0 gram biomas/2,5 kg kompos

E : *Trichoderma sp.* konsentrasi 0,0 gram biomas/2,5 kg kompos (Kontrol).

Aplikasi perlakuan dengan cara menebar campuran pupuk organik dengan *Trichoderma sp.* pada lahan tanaman tomat 7 hari sebelum bibit ditanam dengan takaran masing masing 2,5 kg pupuk organik per meter persegi, sedang untuk kontrol tidak dilakukan pencampuran pupuk organik dengan *Trichoderma sp.* tiap perlakuan menggunakan lahan seluas 16 meter persegi dengan jarak tanam 50 cm x 80 cm dan diulang sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh populasi 160 tanaman per perlakuan.

Pengamatan dilakukan pada semua tanaman dimulai sejak bibit ditanam sampai tanaman berumur 105 hari meliputi Periode inkubasi yaitu kecepatan infeksi yang merupakan waktu yang diperlukan dari sejak bibit ditanam sampai pertama kali ditemukannya gejala penyakit layu *fusarium sp.* pada tanaman tomat dan dihitung dalam satuan hari.

Persentase tanaman terserang merupakan perbandingan berapa banyak tanaman tomat yang terserang penyakit dengan jumlah tanaman yang diamati dinyatakan dalam persen. Intensitas serangan merupakan parameter untuk mengetahui tingkat keparahan serangan

penyakit dengan mengamati gejala layu pada daun meliputi layu sementara jika (malam/pagi hari daun segar tetapi siang hari daun layu) kemudian layu permanen jika (malam/pagi hari dan siang hari daun tetap layu) dinyatakan dalam persen, dengan rumus:

$$I = \sum (n \times v) / (Z \times N) (100 \%)$$

I : intersitas serangan

n : jumlah daun yang menunjukkan gejala dari tiap kategori serangan

v : nilai skor serangan

nilai 0 : jika tidak terdapat gejala serangan penyakit layu

nilai 1 : jika 1 – 20 % daun menunjukkan layu sementara

nilai 2 : jika 21 – 40 % daun menunjukkan layu sementara

nilai 3 : jika 41 – 60 % daun menunjukkan layu sementara

nilai 4 : jika 100 % daun menunjukkan layu permanen

Z : nilai skor serangan tertinggi

N : jumlah daun yang diamati

Data hasil pengamatan selanjutnya dianalisis secara statistik berdasar rancangan penelitian yang digunakan, selanjutnya apabila diperoleh beda nyata berdasar nilai F_{hitung} lebih besar dibanding $F_{(0,05)}$ pada analisis variannya, maka dilakukan uji jarak ganda Duncan pada level 0,05 (Gomez and Gomez, 1976).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini tidak dilakukan investasi patogen pada pertanaman tomat sehingga penyakit terjadi secara alami,

hal ini disebabkan penyakit layu *fusarium* selalu terdapat pada budidaya tomat diwilayah ini (endemi).

Pengamatan periode inkubasi dihitung sejak bibit ditanam sampai ditemukan gejala penyakit layu *fusarium* yaitu pada daun atas tampak terjadi perubahan warna tulang daun menjadi pucat kemudian terjadi kelayuan sementara, sedang daun bawah biasanya berubah warnanya menjadi pucat lemas dan menguning.

Pada malam sampai pagi hari daun masih terlihat segar tetapi setelah matahari terbit dan memancarkan sinar memungkinkan terjadi penguapan yang tidak diimbangi oleh penyerapan air yang cukup karena transportasi air terhambat sehingga makin siang daun tampak

semakin layu, dan kembali segar menjelang senja hari.

Layu sementara merupakan gejala yang tampak pada daun bila waktu malam sampai pagi hari daun tampak segar dan pada siang hari menjadi layu kemudian menjelang senja tampak segar kembali sampai esok hari disebut layu sementara, sedang yang dimaksud dengan layu permanen adalah daun tampak layu pada waktu siang hari dan tetap layu pada malam sampai pagi harinya dan akhirnya tanaman secara keseluruhan tampak menjadi layu kemudian mati (Semangun, 2007).

Hasil pengamatan periode inkubasi pengendalian penyakit layu *fusarium* pada tanaman tomat dengan *Trichoderma sp.* terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Periode inkubasi penyakit layu *fusarium* pada tanaman tomat dengan perlakuan pengendalian menggunakan *Trichoderma sp.* dengan lima konsentrasi masing-masing diinokulasikan dalam 2,5 kg kompos.

Blok	Periode inkubasi dengan perlakuan <i>Trichoderma sp.</i> (hari)					Jumlah
	2,5 gram (A)	5,0 gram (B)	7,5 gram (C)	10,0 gram (D)	0,0 gram (E)	
I	32,00	42,00	40,00	51,00	29,00	209,00
II	38,00	36,00	52,00	49,00	30,00	208,00
III	38,00	51,00	52,00	40,00	32,00	205,00
IV	34,00	27,00	50,00	48,00	39,00	202,00
Jml	142,0	156,00	194,00	188,00	130,00	810,00
Rata rata *)	35,50 ^b	39,00	48,50 ^a	47,00 ^a	32,50 ^b	40,50

*)angka yang disertai huruf sama pada tiap kolom menunjukkan tidak beda nyata pada Duncan Multiple Range Test dengan level 0,05

Pengamatan dilakukan sebanyak 12 kali dimulai sejak bibit ditanam sampai ditemukan gejala penyakit layu *fusarium* pada tomat dengan interval 7

hari dengan cara mengamati jumlah daun yang menunjukkan gejala penyakit dibanding dengan jumlah daun yang

diamati dan dinyatakan dalam persen kemudian diambil rata ratanya.

Hasil pengamatan terhadap periode inkubasi penyakit layu *fusarium* pada tanaman tomat tidak menunjukkan beda nyata antara perlakuan 2,5 gram dibanding kontrol, hal ini disebabkan meskipun tidak dilakukan investasi patogen penyebab penyakit layu *fusarium* (*Fusarium oxysporum*) lahan termasuk wilayah endemi penyakit layu sehingga sudah terjangkit pathogen dan proses infeksi terjadi secara alami.

Kemungkinan lain spora jamur *Trichoderma sp.* sedang tumbuh dan berkembang untuk melakukan perbanyakan dan sifat antagonisnya belum cukup mengimbangi pertumbuhan patogen, hal ini disebabkan populasi spora *Trichoderma sp* per satuan luas lahan masih rendah sehingga spora jamur yang tumbuh menjadi *propagul* juga rendah, disamping itu jamur memerlukan waktu untuk memperbanyak diri sedang dilahan sudah terdapat *propagul* jamur *Fusarium oxysporum* yang menjadi kompetitor *dirhizosfer*, yang pada akhirnya *Trichoderma* memerlukan waktu relatif lama untuk menekan perkembangan jamur *Fusarium oxysporum* (Ningsih, 2016).

Terjadinya perbedaan dalam periode inkubasi disebabkan dua faktor

yaitu faktor pertama adalah hambatan oleh tanaman berupa hambatan fisik pada struktur morfologi dan/anatomi akar seperti tingkat kerapatan rambut akar, ketebalan jaringan epidermis dan penggabusan, kemudian hambatan oleh eksudat akar yang bersifat racun untuk organisme lain sehingga hifa jamur sulit menembus jaringan akar.

Faktor kedua penghambatan penetrasi hifa patogen ke jaringan akar adalah kondisi lingkungan yang terdiri biotik dan abiotik, kondisi lingkungan biotik adalah jenis dan populasi mikroorganisme tanah khususnya zone perakaran (*rhizosfer*) yang meliputi berbagai jenis mikroflora dan mikrofauna yang saling berkompetisi dalam memperoleh makanan, ruang dan waktu, seperti jenis protozoa, bakteri, alga dan fungi. Sedang kondisi lingkungan abiotik didaerah *rhizosfer* meliputi tingkat kadar air/kelembaban, aerasi, suhu, kadar mineral, bahan organik dan fraksi pembentuk tanah (Djaenuddin, 2016).

Panjang atau pendeknya periode inkubasi suatu penyakit ditentukan banyak faktor diantaranya adalah tingkat ketahanan tanaman terhadap serangan patogen, tingkat virulensi atau kemampuan patogen untuk menginfeksi dan faktor lingkungan yang menguntungkan bagi patogen tetapi

menghambat perkembangan dan pertumbuhan tanaman/memperlemah ketahanan tanaman (Plank, 1975).

Proses infeksi patogen umumnya dimulai dari terjadinya kontak antara inokulum patogen misal spora dengan tanaman, proses selanjutnya adalah diperlukan kondisi lingkungan yang mendukung seperti kelembaban udara yang memungkinkan spora patogen berkecambah. Setelah terjadi perkecambahan spora jamur dilanjutkan pembentukan buluh kecambah sebagai alat untuk menembus (penetrasi) jaringan epidermis atau penghalang primer dipermukaan inang Penetrasi dapat juga melalui lubang alami seperti stomata atau lenti sel, kemudian jamur menginvasi isi sel sehingga terjadi kerusakan organel kemudian

mengakibatkan kematian sel atau jaringan, pada kondisi demikian ekpresi yang tampak adalah gejala penyakit seperti terjadinya nekrotik (Cooke and House, 2010).

Hasil pengamatan persentase tanaman terserang penyakit layu *fusarium* pada tomat dilakukan dengan menghitung jumlah tanaman terserang dibanding tanaman yang diamati dan dinyatakan dalam persen, selanjutnya data hasil pengamatan ditransformasi menggunakan arc sinus akar persen kemudian dianalisis sesuai dengan rancangan penelitian yang digunakan, data hasil pengamatan persentase jumlah tanaman terserang pada pengendalian penyakit layu *fusarium* pada tanaman tomat dengan *Trichoderma sp* pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase tanaman terserang penyakit layu *fusarium* pada tanaman tomat dengan perlakuan pengendalian menggunakan *Trichoderma sp* dengan lima konsentrasi masing masing diinokulasikan dalam 2,5 kg kompos

Blok	Persentase tanaman terserang dengan perlakuan <i>Trichoderma sp.</i> (persen) *					Jumlah
	2,5 gram (A)	5,0 gram (B)	7,5 gram (C)	10,0 gram (D)	0,0 gram (E)	
I	38,40	27,60	21,80	20,12	32,53	140,45
II	31,75	30,50	24,50	16,55	42,12	145,42
III	28,25	33,15	26,15	22,62	37,85	148,02
IV	32,08	32,10	22,95	17,39	40,50	145,02
Jml	130,48	123,35	95,40	76,68	153,00	578,91
Rata-rata **)	32,62 ^a	30,83 ^a	23,85 ^b	19,17 ^b	38,25	28,94

*) Rata rata persentase tanaman terserang penyakit layu *fusarium* pada tomat dari 12 kali pengamatan (angka hasil trasformasi arc sin akar persen)

**) Angka yang disertai huruf sama pada tiap kolom menunjukkan tidak beda nyata pada Duncan Multiple Range Test dengan level 0,05

Pada Tabel 2 diketahui bahwa terdapat beda nyata antar perlakuan yaitu perlakuan pengendalian dengan *Trichoderma sp.* konsentrasi 2,5 gram biomas dan 5,0 gram tidak menunjukkan beda nyata dalam persentase jumlah tanaman terserang penyakit layu *fusarium* pada tanaman tomat, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan pengendalian dengan *Trichoderma sp* konsentrasi 7,5 gram biomas, 10,0 gram dan kontrol.

Terjadinya perbedaan pada persentase jumlah tanaman tomat terserang penyakit layu *fusarium* kemungkinan disebabkan jumlah spora jamur *Trichoderma sp* yang diinokulasikan pada tiap perlakuan berbeda makin tinggi konsentrasi berarti makin banyak spora yang diinokulasikan pada pupuk organik/kompos, selain itu juga didukung kelembaban tanah yang tinggi memungkinkan perbanyak inokulum *Trichoderma sp* berlangsung cepat sehingga mampu menekan patogen.

Hal ini ditunjukkan bahwa persentase tanaman terserang paling tinggi terjadi pada perlakuan dengan konsentrasi 0,0 gram biomas/kontrol (38,25%) diikuti perlakuan pengendalian dengan 2,5 gram biomas *Trichoderma sp* sebesar (32,62%) dan konsentrasi 5,0 gram sebesar (30,83%) sedang hasil paling rendah ditunjukkan oleh perlakuan

pengendalian dengan konsentrasi 10 gram sebesar (19,17%).

Hasil pengamatan terhadap persentase jumlah tanaman terserang penyakit layu *fusarium* pada tanaman tomat dengan perlakuan pengendalian menggunakan *Trichoderma sp.* dengan konsentrasi 2,5 gram, 5,0 gram, 7,5 gram dan 10,0 gram masing masing menunjukkan nilai sebesar (32,62%), (30,83%), (19,40%), (23,85%), (19,17%) dan menunjukkan beda nyata yang variatif.

Perlakuan dengan konsentrasi 2,5 gram dan 5,0 gram biomas *Trichoderma sp.* tidak menunjukkan beda nyata tetapi menunjukkan beda nyata dengan perlakuan konsentrasi 7,5 gram sebesar (23,85%) dan 10,0 gram sebesar (19,17%) serta tanpa perlakuan (kontrol).Rendahnya persentase tanaman terserang pada perlakuan dengan *Trichoderma sp* dengan konsentrasi 10 gram biomas disebabkan terjadinya antagonis dari *Trichoderma* terhadap patogen melalui kompetisi ruang, makanan dan waktu, halini sesuai dengan pernyataan Deacon (19970) dalam Sopiialena (2015) bahwa tanaman dengan perlakuan *Trichoderma sp.* cenderung lebih tahan terhadap serangan penyakit karena *Trichoderma sp.* mempunyai kemampuan mengendalikan jamur penyebab penyakit tanaman melalui

mekanisme mikoparasitiknya, disamping itu juga dapat menghasilkan trichodermin yang bersifat toksik terhadap organisme lain.

Pengamatan terhadap intensitas serangan penyakit layu *fusarium* pada tomat dengan perlakuan pengendalian menggunakan *Trichoderma sp.* dilakukan sebanyak 12 kali sejak ditemukan gejala penyakit, yaitu dengan cara menghitung besar kerusakan yang ditimbulkan pada daun dengan menggunakan rumus yang telah ditentukan dan dinyatakan dalam satuan persen kemudian diambil rata ratanya.

Pengamatan dilakukan dengan mengamati kondisi daun terhadap bentuk kelayuan pada pagi sampai sore

hari, penentuan intensitas dengan menghitung jumlah tanaman yang menunjukkan kondisi bila pagi daun layu dan sore segar masuk kategori layu sementara, kemudian jika waktu sore kondisi daun tetap layu maka masuk kategori layu permanen, selanjutnya dihitung besarnya nilai intensitas serangan dalam satuan persen.

Data hasil pengamatan selanjutnya ditransformasi dengan arc sinus akar persen selanjutnya dianalisis sesuai rancangan penelitian yang digunakan. Data hasil pengamatan tentang intensitas serangan penyakit layu *fusarium* pada tomat secara rinci dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Intensitas serangan penyakit layu *fusarium* pada tanaman tomat dengan perlakuan pengendalian menggunakan *Trichoderma sp.* dengan lima konsentrasi masing masing diinokulasikan dalam 2,5 kg kompos

Blok	Intensitas serangan penyakit layu <i>fusarium</i> dengan perlakuan <i>Trichoderma sp.</i> (%) ^{*)}					Jumlah
	2,5 gram (A)	5,0 gram (B)	7,5 gram (C)	10,0 gram (D)	0,0 gram (E)	
I	13,75	24,25	12,80	12,25	27,70	90,75
II	20,75	16,44	13,15	14,63	25,85	90,82
III	18,50	25,46	13,05	15,50	29,40	101,91
IV	22,40	18,65	19,20	10,42	30,45	101,12
Jml	75,40	84,80	58,20	52,80	113,40	531,95
Rata-rata ^{**)}	18,85 ^a	21,20 ^a	14,55 ^b	13,20 ^b	28,35	384,60

^{*)} rata rata intensitas serangan penyakit layu *fusarium* pada tomat dari 12 kali pengamatan (angka hasil transformasi arc sin akar persen)

^{**)} angka yang disertai huruf sama pada tiap kolom menunjukkan tidak beda nyata pada Duncan Multiple Range Test dengan level 0,05

Perlakuan pengendalian dengan *Trichoderma sp* konsentrasi 2,5 gram

biomas menunjukkan intensitas serangan sebesar 18,85% dan tidak berbeda nyata

dengan perlakuan 5,0 gram sebesar (21,20%) tetapi menunjukkan beda nyata dengan perlakuan pengendalian dengan konsentrasi 7,5 gram sebesar (14,55%) dan 10 gram biomas sebesar (13,220%). Intensitas serangan paling tinggi ditunjukkan pada perlakuan kontrol sebesar (28,35%) dan menunjukkan beda nyata dengan empat perlakuan lain, hal ini memberikan arti bahwa lahan tersebut telah terdeposit/terjangkit inokulum *Fusarium oxysporum* penyebab penyakit layu.

Sebaliknya perlakuan pengendalian penyakit dengan *Trichoderma sp.* menunjukkan hasil yang efektif karena dapat menekan laju serangan penyakit, hal ini ditunjukkan dengan nilai intensitas serangan yang rendah (13,20%) sehingga memberikan harapan untuk diformulasi sebagai fungisida hayati/biofungisida.

Hasil pengamatan terhadap intensitas serangan penyakit layu *Fusarium* pada tanaman tomat menunjukkan bahwa perlakuan dengan inokulasi *Trichoderma sp.* sebanyak 7,5 gram dan 10,0 gram biomas pada 2,5 kg pupuk organik/kompos yang ditebarkan pada lahan seluas 1 m² sebelum bibit tomat ditanam menunjukkan nilai intensitas paling rendah (14,55%) dan (13,20%), hal ini memberikan arti bahwa *Trichoderma sp.* mampu menekan

serangan penyakit layu *Fusarium oxysporum*.

Menurut Semangun (2007) banyak mikroorganisme yang memiliki sifat antagonis digunakan dalam bidang pertanian yaitu sebagai agensia pengendalian hayati, selain itu mikroorganisme dimaksud juga memiliki kemampuan memproduksi senyawa toksik atau bersifat menekan pertumbuhan patogen.

Pengendalian dengan *Trichoderma sp.* menunjukkan hasil yang efektif dan mampu menurunkan intensitas serangan penyakit layu *Fusarium oxysporum* sebesar 15,15 persen dibanding kontrol. Hal ini sesuai dengan pernyataan Widyastuti (2012) bahwa jamur *Trichoderma sp.* merupakan mikroorganisme yang bersifat antagonis terhadap pathogen, sehingga mampu menghambat pertumbuhan dan akhirnya menyebabkan matinya patogen melalui mekanisme kompetisi.

Gusnawaty, *et. al.* (2014) menyatakan bahwa *Trichoderma sp.* merupakan mikroorganisme yang bersifat antagonis terhadap patogen (penyebab penyakit) tanaman dan habitatnya berada dalam tanah, selain itu juga mampu hidup pada seresah atau bahan organik tanah sehingga mampu mendegradasi sisa-sisa bahan organik menjadi hara yang sangat

menguntungkan bagi tanaman, jamur banyak dijumpai pada berbagai jenis tanah sehingga wilayah sebarannya luas. Selain bersifat antagonis, jamur *Trichoderma sp.* memiliki kemampuan tumbuh sangat cepat sehingga menjadi kompetitor organisme lain dalam memanfaatkan hara, ruang dan waktu.

Mekanisme antagonis *Trichoderma sp.* terhadap patogen tanah dapat melalui tiga cara yaitu menghasilkan enzim ekstraselular beta (1,3) glukonase dan kitinase yang dapat melarutkan dinding sel patogen, menghasilkan toksin trichodermin yang dapat meracuni propagul patogen tanaman di daerah rhizosfer dan menghasilkan antibiotik gliotoksin dan viridin yang dihasilkan jamur *Trichoderma viridae* (Wahyuno *et al.*, 2009).

Menurut Sudantha *et al.*, (2011) jamur *Trichoderma sp.* adalah bersifat mikoparasit dan antibiosis terhadap patogen, mudah dibiakkan, serta mudah beradaptasi pada berbagai substrat, berkembang cepat dan sangat toleran terhadap perubahan cuaca. Kemudian *Trichoderma* juga berfungsi sebagai kompetitor dalam memanfaatkan ruang, waktu dan nutrisi sehingga mampu menekan aktivitas patogen tular tanah.

Selanjutnya Sujatno dan Prawirosumarjo (2001) dalam

Dalimonthe (2012) menyatakan bahwa antagonis *Trichoderma sp* terhadap penyakit akar putih yang disebabkan *Rigidoporus mikroporus* dapat terjadi karena *Trichoderma sp.* menghasilkan antibiotik yang mampu menghambat dan membunuh hifa *R. microporus*, dalam antagonis ini terjadi *interferensi hifa* yang mengakibatkan perubahan permeabilitas dinding sel sehingga terjadi pempturan sel, vakuolasi dan berakhir dengan hancurnya hifa /lisis yang bersinggungan dengan *Trichoderma sp.*

Tingginya intensitas serangan pada perlakuan tanpa *Trichoderma sp.* memberikan arti bahwa tidak ada penghambat bagi patogen penyebab penyakit layu *Fusarium* pada tomat, sebaliknya perlakuan pengendalian dengan *Trichoderma sp.*, sebanyak 7,5 gram biomas dan 10,0 gram biomas memberikan hasil pengendalian yang efektif yang ditunjukkan dengan intensitas serangan yang rendah yaitu (14,55%) dan (13,20%) sehingga *Trichoderma sp* dapat digunakan sebagai bahan aktif formulasi biofungisida.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengendalian penyakit layu *fusarium* pada tanaman

tomat dengan jamur *Trichoderma sp* sebanyak 10,0 gram biomas yang diinokulasikan pada 2,5 kg pupuk organik/kompos, menunjukkan hasil efektif dan mampu menurunkan intensitas serangan penyakit sebesar 15,15 persen.

DAFTAR PUSTAKA

- BPP Sedayu. 2017. Programa Penyuluhan Pertanian tingkat BPP Kecamatan Sedayu, Kabupaten Bantul, 56 hal.
- BPTP Yogyakarta. 2012. Teknologi Budidaya Sayuran, Maguwoharjo sleman Yogyakarta, 91 hal.
- Cooke,TD., Persley and S. House. 2010. Diseases of fruit crops in Australia, CSIRO Publishing, Oxford street, Colling wood VIC, Australia, 276 page.
- Dalimunthe. Z. Fairuziah dan A. Daslin. 2012. Pemanfaatan mikroorganisme antagonis untuk mengendalikan penyakit penting pada tanaman karet, Prosiding seminar nasional Mikologi, Unsoed, Purwokerto, 482-488.
- Dinas Pertanian DIY, 2015. Pedoman Teknik BudidayaTomat, Dinas Pertanian Daerah Istimewa Yogyakarta, 31 hal.
- Djaenuddin, N. 2016. Interaksi Bakteri Antagonis dengan Tanaman Ketahanan Terinduksinpada Tanaman Jagung ,Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Tanaman Pangan Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros, Vol. 11 (2): 143-148.
- Ernawati, Mardius Y, Habazar T, Bachtiar A. 2003, Studi Kemampuan Isolat Isolat Jamur *Trichoderma sp* yang beredar di Sumatera Barat untuk mengendalikan *Sclerotium rolfsii* pada bibit cabai. Prosiding konggres nasional ke xvi dan seminar ilmiah PFI 22-23 Agustus, Bogor.
- Gomez, K. A and A. A Gomez. 1976. Statistical Procedures For Agricultural Research With Emphasis On Rice, IRRI Los Banos, Philipines, 294 p.
- Gusnawaty, M. Taufik, L.Triana dan Asniah. 2014. Karakterisasi Morfologis *Trichoderma spp.* Indigenus Sulawesi Tenggara, Jurnal Agroteknos, Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo,Kendari, Vol. 4 (2): 87-93.
- Heriyanto. 2017. Pengendalian Penyakit Rebah Semai dengan *Trichoderma sp.* dan Rhizobakteri Pada Bayam Cabut, Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Magelang Jurusan Penyuluhan Pertanian Yogyakarta, Vol.24 (1): 10-21.
- Kecamatan Sedayu (2017), Statistik produksi pertanian Kecamatan Sedayu Kabupaten Bantul.
- Mukarlina, S. Khotimah, R. Rianti., 2010. Uji Antagonistis *Trichoderma harzianum* Terhadap *Fusarium spp.* Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum*) secara invitro, Jurnal Fitomedika, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura, Pontianak, Vol, 7 (2): 80-85.
- Ningsih, H.,U.S. Hastuti, D.Listyorini. 2016. Kajian Antagonis *Trichoderma spp* Terhadap *Fusarium solani* penyebab Penyakit Layu Pada Daun Cabai Rawit

- (*Capsicum frutescens*) secara in vitro, Proceeding Biology Education Conference, Universitas Negeri Malang, Vol. 13(1): 814-817.
- Nisa NK, 2010. Isolasi *Trichoderma sp* asal tanah dan aktivitas penghambatannya terhadap pertumbuhan *Phytophthora capsici* penyebab penyakit busuk pangkal batang lada, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Prayudi B, Budiman A. Rhystam MA, dan Rina Y, 2000. *Trichoderma harzianum* isolat Kalimantan Selatan agensia pengendali hawar daun pelepah padi dan layu kedelai dilahan pasang surut, Prosiding simposium penelitian tanaman pangan IV di Banjarbaru Kalimantan Selatan.
- Plank, JE, (1975), Principles of Plant Infection, Akademik Press, New York, London, Sanfransicco, 215 page.
- Rahayuniati, R.F. dan Mugiastuti.E. 2009. Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium* Tomat, Aplikasi Abu Bahan Organik Dan Jamur Antagonis, Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Jurnal Pembangunan Pedesaan Vol. 9(1): 25-34.
- Semangun, H (2007) Penyakit penyakit tanaman hortikultura di Indonesia, Gajah Mada University press, Yogyakarta, 234-273.
- Sudantha IM. Kesratarta I, Sudana. 2011. Uji antagonisme beberapa jenis jamur saprofit terhadap *Fusarium oxysporum* f.sp. cubense penyebab penyakit layu pada tanaman pisang serta potensinya sebagai agens pengurai seresah, UNRAM NTB, Jurnal Agroteknos 21 (2) 2-3.
- Sopialena . 2015. Ketahanan Beberapa Varietas Tomat Terhadap Penyakit *Fusarium oxysporum* Dengan Pemberian *Trichoderma sp.*, jurnal AGRIFOR, Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, Samarinda Vol.XIV (1) 131-140.
- Wahyuno D, Manohara D, Mulya K . 2009. Peranan bahan organik pada pertumbuhan dan daya antagonisme *Trichoderma harzianum* dan pengaruhnya terhadap *Phytophthora capsicii* pada tanaman lada, Jurnal Phytopatologi Indonesia 7 :76-82.
- Widiyastuti, S.M. (2012). Peranan jamur dalam kesehatan hutan, Prosiding seminar nasional Mikologi, Unsoed Purwokerto, 10-18 hal.
- Yuniati, 2005. Pengaruh pemberian beberapa species *Trichoderma sp* dan pupuk kandang Kambing terhadap penyakit layu *Fusarium oxysporum* f.sp. Lycopersici pada tanaman tomat, Jurusan Budidaya Pertanian, Universitas Muhamadiyah Malang.