

Pengaruh solarisasi tanah dan pemberian dosis *Trichoderma harzianum* dalam pengendalian penyakit layu fusarium pada cabai (*Capsicum annum* L.)

(Effect of soil solarization and application dosage of Trichoderma harzianum in controlling fusarium wilt on chili (Capsicum annum L.))

V. R. Wati, Yafizham, dan E. Fuskhah

*Program Studi S1 Agroekoteknologi, Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro
Kampus Tembalang, Semarang 50275 - Indonesia*

**Penulis untuk korespondensi, E-mail : varidarisma25@gmail.com*

ABSTRACT

This research was conducted to determine the effectiveness of the application of soil solarization and the dosage of *Trichoderma harzianum* in controlling fusarium wilt. This research was arranged using factorial CRD 2 x 4 treatments and 4 replications. The first factor is soil solarization treatment consisting of S0 = without solarization and S1 = solarization for 4 weeks, the second factor is dose of *Trichoderma harzianum* which consists of A0 = 0 g / l, A1 = 25 g / l, A2 = 50 g / l and A3 = 75 g / l. Data were analysed using descriptive statistic and analysis of variance (ANOVA) and if there was significant it was followed by DMRT ($\alpha = 5\%$). The results showed that solarization can increase soil temperature by 20.98% or 8.5°C, and there was an interaction between solarization and the dose of *Trichoderma harzianum* to reduce the percentage of disease incidence and disease intensity of fusarium wilt. Addition of doses *Trichoderma harzianum* 50 g / l can increase chili production by 63.56%. Soil solarization and dose of *T. harzianum* 50 g / l are effective in controlling fusarium wilt and able to increase chili production.

Keywords : *Fusarium oxysporum*, soil solarization, *Trichoderma harzianum*, chili.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan penerapan solarisasi tanah dan dosis *Trichoderma harzianum* dalam mengendalikan penyakit layu fusarium. Penelitian ini disusun menggunakan RAL faktorial 2 x 4 perlakuan dan 4 ulangan. Faktor pertama adalah perlakuan solarisasi tanah yang terdiri dari S0 = Tanpa solarisasi dan S1 = Solarisasi selama 4 minggu, faktor kedua adalah dosis *Trichoderma harzianum* yang terdiri dari A0 = 0 g/l, A2 = 25 g/l, A3 = 50 g/l dan A4 = 75 g/l. Analisis data penelitian dilakukan secara deskriptif dan analisis ragam (ANOVA), apabila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji DMRT taraf $\alpha = 5\%$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa solarisasi dapat meningkatkan suhu tanah sebesar 20,98% atau 8,5°C, dan terdapat interaksi antara solarisasi dengan dosis *T. harzianum* terhadap penurunan persentase kejadian penyakit dan intensitas serangan penyakit layu fusarium. Penambahan dosis *Trichoderma harzianum* 50 g/l sudah dapat meningkatkan produksi cabai sebesar 63,56%. Solarisasi tanah dan dosis *T. harzianum* 50 g/l efektif dalam mengendalikan penyakit layu fusarium dan meningkatkan produksi cabai.

Kata kunci : *Fusarium oxysporum*, solarisasi tanah, *Trichoderma harzianum*, cabai.

PENDAHULUAN

Cabai merupakan komoditas hortikultura unggulan yang bernilai ekonomis dan memiliki permintaan relatif tinggi setiap tahunnya. Namun, dalam budidaya cabai terdapat kendala yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi cabai yaitu serangan *Fusarium oxysporum* penyebab penyakit layu fusarium (Suryanto *et al.*, 2010). Patogen ini tergolong patogen tular tanah yang dapat bertahan hidup dalam jangka waktu lama dengan membentuk klamidospora (Wu *et al.*, 2015). *Fusarium oxysporum* tumbuh membentuk koloni dan menyebar pada pembuluh xilem sehingga menimbulkan gangguan pada sistem transportasi tanaman (Wongpia dan Lomthaisong, 2010). Saat fase vegetatif serangan layu fusarium tanaman tumbuh tidak normal hingga kematian tanaman, sedangkan saat fase generatif menyebabkan pembentukan buah tidak optimal. Serangan patogen ini mengakibatkan kerusakan mutlak dan dapat menurunkan produksi hingga 50% (Rostini, 2011). Oleh karena itu, usaha pengendalian penyakit layu fusarium perlu dilakukan untuk menurunkan serangan patogen *Fusarium oxysporum* sekaligus untuk mempertahankan produksi cabai.

Usaha pengendalian yang umum dilakukan adalah dengan menggunakan pestisida kimia. Pestisida kimia dianggap lebih responsif dalam mengendalikan patogen. Namun, penggunaan pestisida kimia dapat memberikan dampak negatif seperti penurunan daya dukung ekosistem pertanian untuk usaha produksi berkelanjutan. Permasalahan tersebut diperlukan solusi pengendalian yang sifatnya lebih ramah lingkungan. Usaha pengendalian bersifat ramah lingkungan dapat dilakukan dengan solarisasi tanah dan pemanfaatan agen hayati seperti *Trichoderma harzianum*. Solarisasi tanah adalah metode sterilisasi tanah sederhana tanpa menggunakan bahan kimia.

Prinsip dari solarisasi tanah ini adalah pemanasan tanah dengan energi matahari untuk sterilisasi tanah dari patogen tular tanah (Katan & De Vay, 1991). Solarisasi dapat meningkatkan suhu tanah mulai dari 35 – 60°C dan kondisi tersebut dapat memacu aktivitas mikroorganisme bermanfaat di dalam tanah (Balitkabi, 2017). Agen hayati *Trichoderma harzianum* merupakan cendawan antagonis yang memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan cendawan patogen. *Trichoderma harzianum* tergolong cendawan saprofit tanah yang bersifat parasit dan merupakan kompetitor ruang serta nutrisi terhadap cendawan lain (Berlian *et al.*, 2013). Penerapan solarisasi tanah dan aplikasi *Trichoderma harzianum* ini diharapkan dapat digunakan dalam melakukan tindakan pengendalian di lapang.

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Saylendra (2009) solarisasi tanah dapat meningkatkan suhu tanah pada siang hari lebih besar 13,11% atau 4,71°C pada perlakuan solarisasi tanah 4 minggu. Selain itu, solarisasi tanah dilaporkan dapat menekan pertumbuhan patogen tular tanah seperti *Ralstonia solanacearum*, *Phytophthora nicotianae*, dan *Meloidogyne* spp. (Hidayah & Djajadi, 2009), jamur *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Saylendra, 2009; Huda, 2010). Pemanfaatan *Trichoderma* sp. sebagai agen pengendali hayati dilaporkan efektif mengendalikan penyakit layu fusarium pada tanaman krisan sebesar 54,6% (Hartal *et al.*, 2010). Aplikasi *T. harzianum* sebanyak 45 g/polybag dan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) 15 g/polybag dapat memperpanjang masa inkubasi *F. oxysporum* sampai 20,5 hari dibandingkan perlakuan kontrol yakni 17,75 hari (Alfizar *et al.*, 2011). Penelitian ini bertujuan untuk menguji lebih lanjut mengenai keefektifan solarisasi tanah dan aplikasi agen hayati *Trichoderma harzianum* untuk mengendalikan penyakit layu fusarium pada tanaman cabai keriting.

MATERI DAN METODE

Materi

Penelitian dilaksanakan di Desa Sawahan, Kecamatan Kedu dan Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit Temanggung, Jawa Tengah pada bulan Februari – Juni 2018. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pot, lembaran plastik *polyethylene*, ajir, tali raffia, termometer, tabung reaksi, *automatic shaker*, erlenmeyer 1000 ml, *beaker glass*, mortar, grinder, autoklaf, timbangan, cangkul, ember, selang, gembor, sprayer, alat tulis dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit cabai keriting varietas TM 999 F1, media tanah, tanah steril 1 kg per pot, *Trichoderma harzianum* sebanyak 150 gram media beras, isolat *Fusarium oxysporum*, aquades, alkohol, pupuk organik, pupuk NPK 200 kg/ha, SP36 300 kg/ha KCl 250 kg/ha, dan akarisisida dengan bahan aktif Abamectin 18 EC.

Metode

Penyiapan media tanam dan suspensi inokulum *Fusarium oxysporum*

Media tanam berjumlah 32 unit percobaan, masing-masing terdiri dari tanah + pupuk organik (7:2) dan tanah steril 1 kg/pot untuk inokulasi *Fusarium oxysporum* (Saylendra, 2009). Isolat yang digunakan merupakan koleksi dari Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit Temanggung yang diperbanyak dalam media kultur PDA. Inokulasi patogen pada tanah steril diberikan dalam bentuk suspensi masing-masing pot sebanyak 10 ml dengan kepadatan 22×10^5 cfu/ml. Inokulasi dilakukan sebelum proses solarisasi tanah.

Solarisasi Tanah

Solarisasi tanah dilakukan dengan menutup rapat bagian ujung pot dengan menggunakan lembaran plastik *polyethylene* dan diikat menggunakan tali raffia. Sebelum

disolarisasi, tanah disiram hingga seluruh lapisan tanah basah. Solarisasi dilakukan selama 4 minggu, sedangkan untuk perlakuan kontrol media tanah dibiarkan terbuka.

Penanaman bibit dan aplikasi agen hayati *Trichoderma harzianum*

Penanaman bibit cabai umur 21 hari setelah semai dilakukan satu hari setelah solarisasi. Aplikasi dosis *T. harzianum* dilakukan saat penanaman dengan cara dinokulasikan pada media tanam (Chamzurni *et al.*, 2011). Media beras *T. harzianum* tersebut ditimbang sesuai dengan dosis perlakuan dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 1000 ml. Media ditambahkan aquades 1000 ml hingga diperoleh larutan *T. harzianum*. Larutan dishaker selama 30 menit kemudian diaplikasikan pada setiap pot percobaan sebanyak 100 ml/tanaman.

Pemeliharaan Tanaman dan Panen

Pemeliharaan dilakukan dengan pemasangan ajir, penyiraman dan penyiangan gulma. Pemupukan susulan dilakukan sebanyak 3 kali pada umur 2, 5 dan 8 MST (minggu setelah tanam). Pengendalian kutu daun menggunakan akarisisida berbahan aktif Abamectin 18 EC dilakukan setiap satu minggu sekali dengan dosis aplikasi 0,5 ml/liter. Pemanenan dilakukan pada umur tanaman 75 – 90 HST.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati adalah 1) suhu tanah (kedalaman 5 cm) diamati pukul 12.00 WIB menggunakan termometer setiap satu minggu sekali. 2) Kejadian penyakit (KP) diketahui dengan mengamati gejala yang nampak pada daun, tulang daun dan batang tanaman, pengamatan dilakukan setiap seminggu sekali mulai 1 - 10 MST. Perhitungan kejadian penyakit dilakukan pada 4 – 7 MST menggunakan rumus (Khaeruni *et al.*, 2013):

$$KP = \frac{n}{N} \times 100\%$$

keterangan :

KP = Kejadian penyakit (%); n = Jumlah tanaman yang bergejala daun menguning dan layu; dan N= Tanaman total yang diamati.

3) Intensitas serangan penyakit (IP) diketahui dengan mengamati perkembangan gejala penyakit layu fusarium berdasarkan Tabel 1. Pengamatan dilakukan setiap seminggu setelah tanam sampai 7 MST. Perhitungan intensitas serangan penyakit dilakukan pada tanaman berumur 4 - 7 MST dengan menggunakan rumus (Pedai *et al.*, 2015):

$$IP = \frac{\sum (n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

keterangan :

IP = Intensitas serangan penyakit (%); n = Jumlah tanaman setiap kategori serangan; v = Nilai skala setiap kategori serangan; Z= Nilai skala dari kategori serangan tertinggi; dan N= Jumlah tanaman yang diamati.

Nilai skala intensitas serangan ditentukan berdasarkan Tabel 1.

berdasarkan total produksi setiap unit percobaan.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial 2 x 4 perlakuan dan 4 ulangan, sehingga diperoleh 32 unit percobaan. Faktor pertama adalah perlakuan solarisasi tanah yang terdiri dari S0 = tanpa solarisasi dan S1 = solarisasi selama 4 minggu, sedangkan faktor kedua adalah dosis aplikasi *T. harzianum* yang terdiri dari A0 = 0 g/l, A1 = 25 g/l, A2 = 50 g/l dan A3 = 75 g/l. Analisis data penelitian dilakukan secara deskriptif dan dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) untuk parameter produksi, dan apabila berbeda nyata dilakukan uji lanjut DMRT pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu Tanah

Berikut ini hasil dari pengamatan suhu tanah pada siang hari selama perlakuan

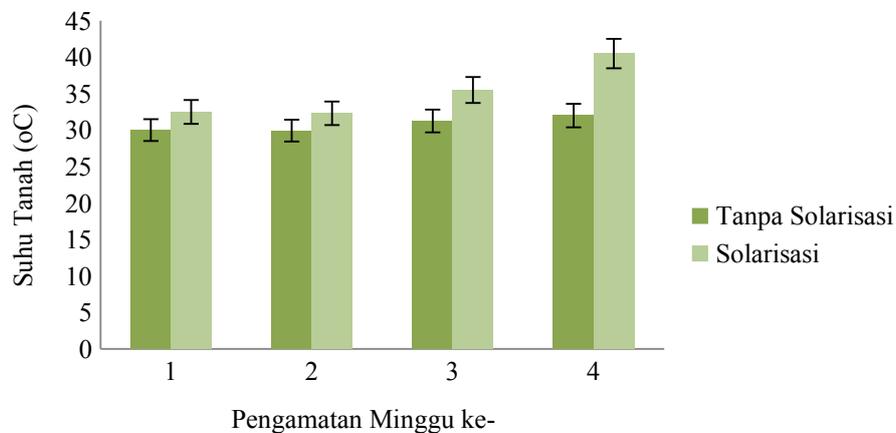
Tabel 1. Nilai Skala Gejala Penyakit Layu Fusarium pada Cabai (Hapshoh, 2016)

Nilai Skala	Keadaan Tanaman
0	Tanaman sehat tidak menampakkan gejala layu maupun daun menguning
1	Daun mengalami gejala layu atau menguning <20% dari tajuk tanaman
2	Daun mengalami gejala layu atau menguning 20 - 40% dari tajuk tanaman
3	Daun mengalami gejala layu atau menguning >40% dari tajuk tanaman
4	Seluruh daun mengalami gejala layu/menguning atau tanaman mati

Efektivitas *Trichoderma harzianum* sebagai jamur antagonis dalam mengendalikan penyakit layu fusarium ditentukan berdasarkan besarnya intensitas serangan penyakit (IP). Apabila IP 0% kategori efektivitasnya sangat tinggi, IP 0 – 20% tinggi, IP 20 – 40% sedang, IP 40 – 60% rendah, dan IP >60% maka efektivitasnya sangat rendah (Hartal *et al.*, 2010). Perhitungan produksi cabai dilakukan setelah panen (75 – 90 HST) dan dihitung

solarisasi tanah dapat dilihat pada Ilustrasi 1.

Ilustrasi 1 menunjukkan bahwa hasil pengamatan suhu tanah pada perlakuan tanpa solarisasi sejak minggu pertama sampai minggu keempat berturut-turut sebesar 30,0; 29,9; 31,3; dan 32°C, sedangkan suhu tanah pada perlakuan solarisasi sebesar 32,5; 32,3; 35,5; dan 40,5°C. Rerata suhu tanah tertinggi pada perlakuan tanpa solarisasi sebesar 32°C, sedangkan pada perlakuan solarisasi sebesar 40,5°C. Pengaruh solarisasi tanah



Ilustrasi 1. Grafik Rerata Pengamatan Suhu Tanah Selama Solarisasi

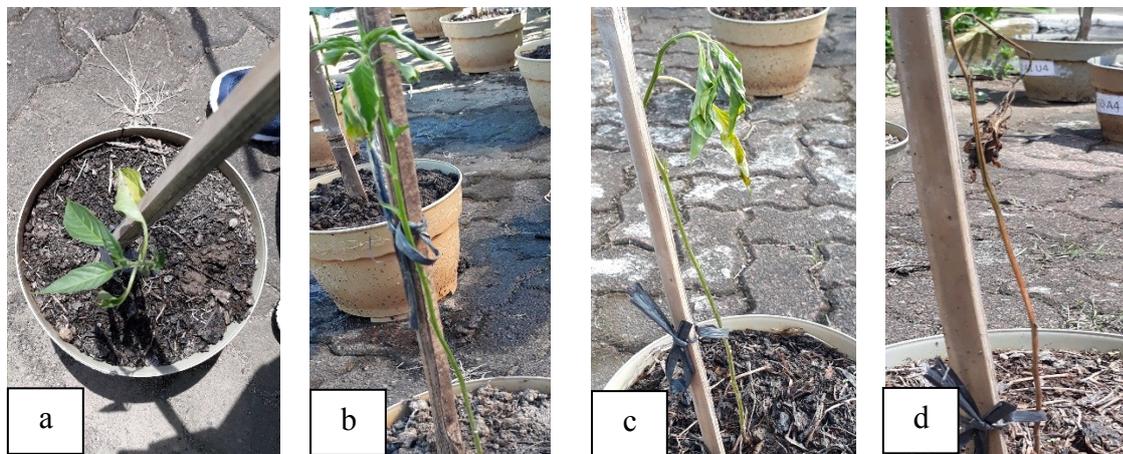
menyebabkan suhu tanah lebih tinggi 8,5°C dari suhu tanah tanpa solarisasi. Perlakuan solarisasi dengan menggunakan lembaran plastik *polyethylene* sebagai penutup tanah mampu meningkatkan suhu tanah sebesar 20,98%. Hal ini sesuai dengan penelitian Saylendra (2009) yang menyimpulkan bahwa solarisasi tanah dapat meningkatkan suhu tanah pada siang hari lebih besar 13,11% atau 4,71°C pada perlakuan solarisasi tanah 4 minggu dibandingkan perlakuan tanpa solarisasi. Penelitian Shofiyani dan Budi (2014) menyimpulkan bahwa suhu tanah dapat mencapai 39,5 – 45,8°C selama tahap solarisasi 8 minggu. Solarisasi tersebut merupakan proses hidrotermal yang menghasilkan panas sehingga menyebabkan terjadinya perubahan pada sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Menurut Katan & De Vay (1991) efek dari penerapan solarisasi tanah dapat berlangsung selama proses solarisasi tanah bahkan setelah proses selesai.

Perkembangan Penyakit Layu Fusarium

Pengamatan perkembangan gejala penyakit layu fusarium pada tanaman cabai digunakan untuk menghitung intensitas serangan penyakit dengan menentukan skala

serangan. Pengamatan dimulai sejak muncul gejala serangan pertama kali pada daun tanaman cabai. Berikut perkembangan serangan penyakit layu fusarium pada tanaman cabai dari umur 3 MST sampai 6 MST dapat dilihat pada Ilustrasi 2.

Gejala serangan penyakit layu fusarium pada tanaman cabai mulai terlihat pada umur tanaman 3 MST. Gejala awal pada minggu pertama ditandai dengan daun mulai mengalami gejala layu <20% dari jumlah seluruh daun setiap tanaman. Daun-daun menggulung ke arah permukaan dan terjadi perubahan warna pada bagian pangkal batang menjadi coklat melingkar. Hal ini sesuai dengan pendapat Syukur *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa inisiasi infeksi patogen *F. oxysporum* terjadi pada leher batang bagian bawah yang dekat dengan tanah. Infeksi tersebut dapat menjalar ke akar dan batang atas yang menyebabkan kebusukan dan warnanya menjadi coklat. Minggu kedua gejala layu terlihat pada tulang daun yang berwarna lebih pucat bahkan daun mulai menguning dari bagian yang paling tua berkisar 20 – 40% dari jumlah seluruh daun. Namun, penampilan pada batang luar bagian atas tanaman masih tetap hijau dan kuat. Hal



Ilustrasi 2. Perkembangan Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Cabai Umur a) 3 MST, b) 4 MST, c) 5 MST, dan d) 6 MST

ini sesuai dengan pendapat Chatri (2016) yang menyatakan bahwa secara morfologi batang bagian atas tetap berwarna hijau dan keras bagian luarnya. Mulai minggu ketiga gejala layu sudah menjalar pada daun yang terdapat pada ranting muda hingga jumlah daun yang layu >40% dari total daun (Hapshoh, 2016). Bagian pangkal batang yang berwarna kecoklatan mulai menjalar ke batang bagian atas dan pada minggu keempat seluruh daun menguning hingga tanaman mati. Perubahan warna pada pangkal batang tanaman cabai yang terinfeksi jamur *Fusarium oxysporum* ini terjadi karena adanya miselium dalam jaringan pembuluh yang berkembang dan membentuk spora.

Kejadian Penyakit dan Intensitas Serangan Penyakit

Berdasarkan hasil pengamatan pada umur tanaman 4 – 7 MST diperoleh hasil bahwa perlakuan solarisasi dan dosis *Trichoderma harzianum* berpengaruh terhadap penurunan persentase kejadian penyakit dan intensitas serangan penyakit layu fusarium. Hal tersebut diduga berkaitan dengan peningkatan suhu akibat solarisasi tanah mulai dari 32,5 hingga 40,5°C dapat mempengaruhi aktivitas

Trichoderma harzianum serta penghambatan pertumbuhan patogen. Suhu tanah yang tinggi meningkatkan peranan agen antagonis *T. harzianum* dalam mengendalikan patogen *Fusarium oxysporum*. Hal ini sesuai dengan pendapat Hamdani (2009) yang menyatakan bahwa suhu tanah yang tinggi akan mendukung peranan jamur antagonis melawan patogen dan meningkatkan sensitivitas patogen terhadap jamur antagonis. Pengaruh perlakuan solarisasi dan dosis *T. harzianum* terhadap persentase kejadian penyakit dan intensitas serangan dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa perlakuan solarisasi dan dosis *Trichoderma harzianum* dapat menurunkan persentase kejadian penyakit dan intensitas serangan. Rerata persentase kejadian penyakit tertinggi ditunjukkan pada perlakuan tanpa solarisasi dan tanpa *T. harzianum* (S0A1) yaitu sebesar 68,75% diikuti perlakuan tanpa solarisasi dan dosis *T. harzianum* 25 g/l (S0A2) sebesar 43,75% dan perlakuan tanpa solarisasi dan dosis *T. harzianum* 75 g/l (S0A4) sebesar 25%. Rerata persentase serangan penyakit tertinggi ditunjukkan pada perlakuan tanpa solarisasi dan tanpa *Trichoderma harzianum* (S0A1) yaitu sebesar

Tabel 2. Pengaruh Solarisasi Tanah dan Dosis *Trichoderma harzianum* terhadap Kejadian Penyakit dan Intensitas Serangan Penyakit

Dosis <i>T. harzianum</i>(g/l).....	Kejadian Penyakit		Rerata
	Tanpa Solarisasi	Solarisasi	
A1 = 0	68,75	0,00	34,37
A2 = 25	43,75	0,00	21,87
A3 = 50	0,00	0,00	0,00
A4 = 75	25,00	0,00	12,50
Rerata	34,37	0,00	
Intensitas Serangan Penyakit			
.....(g/l).....(%).....		
A1 = 0	48,44	0,00	24,22
A2 = 25	26,56	0,00	13,28
A3 = 50	0,00	0,00	0,00
A4 = 75	15,63	0,00	7,81
Rerata	22,65	0,00	

48,44% diikuti perlakuan tanpa solarisasi dan dosis *T. harzianum* 25 g/l (S0A2) sebesar 25,75% serta perlakuan tanpa solarisasi dan dosis *T. harzianum* 75 g/l (S0A4) sebesar 15,63%. Sedangkan pada perlakuan solarisasi dan pemberian dosis *T. harzianum* tidak ditemukan adanya kejadian penyakit dan serangan penyakit sehingga persentasenya sebesar 0%. Hal ini menunjukkan bahwa solarisasi tanah dan pemberian dosis *T. harzianum* efektif menekan terjadinya serangan penyakit layu fusarium pada tanaman cabai. Menurut pendapat Saba *et al.* (2012) *Trichoderma harzianum* sebagai agen pengendali hayati bersifat mikoparasitik, berperan sebagai kompetitor nutrisi dan memproduksi senyawa antibiotik serta enzim-enzim hidrolitik.

Gejala serangan ditemukan pada perlakuan tanpa solarisasi dengan dosis A1 dan A3 diduga karena *T. harzianum* belum berinteraksi atau memarasit jamur *Fusarium oxysporum*. Cendawan *Trichoderma harzianum* yang diaplikasikan pada saat penanaman membutuhkan waktu untuk beradaptasi dan berkembang dengan

memanfaatkan nutrisi dalam media tumbuh. Suwahyono (2009) menyatakan bahwa mikoparasitik pada *Trichoderma harzianum* mulai terjadi saat interaksi hifa tumbuh secara paralel dengan jamur inang, diikuti proses penetrasi, pelilitan hifa jamur parasit pada miselium jamur inang, hingga proses peluruhan dinding sel. Proses peluruhan dinding sel dan pencernaan tersebut tidak lepas dari aktivitas enzim yang dihasilkan *Trichoderma*. Menurut pendapat Yang *et al.* (2011) peningkatan viabilitas *T. harzianum* dalam mengendalikan patogen memerlukan tambahan nutrisi berupa bahan organik dalam media tumbuhnya.

Berdasarkan kategori efektivitas *Trichoderma harzianum* dalam mengendalikan penyakit layu fusarium, disimpulkan bahwa rerata perlakuan dosis A1 (0 g/l) memiliki efektivitas yang tergolong rendah karena IP-nya sebesar 48,44% atau berkisar 40 - 60%, sedangkan dosis A2 (25 g/l) efektivitasnya sedang karena IP-nya sebesar 26,56% atau berkisar 20 - 40% dan dosis A4 (75 g/l) efektivitasnya tergolong tinggi karena IP-nya sebesar 15,63% atau

berkisar 0 – 20%. Selanjutnya, pada perlakuan dosis A3 (50 g/l) efektivitasnya tergolong sangat tinggi karena IP-nya sebesar 0% atau berada di bawah 20% (Hartal *et al.*, 2010). Namun, keefektifan jamur *Trichoderma harzianum* dalam mengendalikan penyakit layu fusarium semakin meningkat dengan adanya perlakuan solarisasi terlebih dahulu. Sesuai dengan kategori tersebut perlakuan solarisasi dan dosis *T. harzianum* A3 (50 g/l) menunjukkan perlakuan paling efektif dalam mengendalikan penyakit layu fusarium.

Produksi Cabai

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan solarisasi dan pemberian dosis *Trichoderma harzianum* menunjukkan pengaruh berbeda nyata terhadap terhadap produksi cabai, namun tidak terdapat interaksi antara perlakuan solarisasi dan dosis *T. harzianum* yang berpengaruh terhadap produksi cabai. Hasil analisis pengaruh solarisasi dan dosis *T. harzianum* disajikan dalam Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa rerata produksi cabai pada perlakuan solarisasi berbeda nyata dengan perlakuan tanpa solarisasi. Rerata produksinya lebih besar 69,56% atau sebesar 31 g/tanaman dibandingkan perlakuan tanpa solarisasi. Penelitian sebelumnya oleh Cimen *et al.* (2009) menyimpulkan bahwa solarisasi tanah

meningkatkan hasil panen cabai paprika sebesar 20,9%. Rata-rata produksi cabai pada perlakuan tanpa *T. harzianum* sama dengan produksi cabai pada perlakuan dosis *T.harzianum* 25 g/l. Namun, pada penambahan dosis *T. harzianum* 50 g/l dan 75 g/l dapat meningkatkan produksi cabai sebesar 63,56% atau lebih tinggi 24,63 g/tanaman dan 69,87% atau lebih tinggi 32,75 g/tanaman dibandingkan perlakuan tanpa *T. harzianum*. Rerata produksi cabai tertinggi terdapat pada perlakuan dosis *T. harzianum* 75 g/l yaitu sebesar 46,87 g/tanaman, diikuti dosis 50 g/l sebesar 38,75 g/tanaman, dosis 25 g/l sebesar 16,50 g/tanaman dan perlakuan tanpa *T. harzianum* sebesar 14,12 g/tanaman. Penelitian Sepwanti *et al.* (2016) menyimpulkan bahwa pemberian dosis kompos sebanyak 20 g/tanaman yang diperkaya *T. harzianum* berpengaruh nyata terhadap jumlah buah cabai per tanaman sebesar 2,20%, berat per buah 0,42% dan berat buah per tanaman 22,76%.

Berdasarkan uji *Duncan* perlakuan solarisasi tanah dan dosis *Trichoderma harzianum* dapat meningkatkan produksi cabai. Hal ini diduga pengaruh dari peningkatan suhu tanah akibat solarisasi yang dapat menekan perkembangan patogen sehingga mempengaruhi aktivitas perkembangan jamur *Trichoderma harzianum*. Menurut pendapat Saba *et al.*

Tabel 3. Pengaruh Solarisasi Tanah dan Dosis *Trichoderma harzianum* terhadap Produksi Cabai

Dosis <i>T. harzianum</i>(g/l).....	Produksi Cabai		Rerata
	Tanpa Solarisasi	Solarisasi	
A1 = 0	16,00	24,25	20,13 ^a
A2 = 25	15,00	25,50	20,25 ^a
A3 = 50	27,00	50,50	38,75 ^b
A4 = 75	21,00	78,00	49,50 ^b
Rerata	19,75 ^a	44,56 ^b	

Keterangan : angka yang diikuti oleh superskrip berbeda pada baris rerata dan kolom rerata menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$.

(2012) *Trichoderma harzianum* dapat mengkolonisasi akar hingga menghasilkan senyawa yang dapat menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta meningkatkan penyerapan nutrisi. Perkembangan *Trichoderma harzianum* dimungkinkan semakin bertambah kepadatan populasinya, sehingga terjadi kolonisasi antara *T. harzianum* dengan akar tanaman yang membantu proses penyerapan dan penggunaan nutrisi untuk proses produksi tanaman. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan solarisasi tanah dan penambahan dosis *Trichoderma harzianum* yang semakin tinggi dapat meningkatkan produksi tanaman cabai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan solarisasi tanah dapat meningkatkan suhu tanah sebesar 20,98%. Penerapan solarisasi tanah dengan dosis *Trichoderma harzianum* mampu menurunkan persentase kejadian penyakit dan intensitas serangan penyakit layu fusarium pada tanaman cabai. Pemberian dosis *Trichoderma harzianum* sebesar 50 gram/L sudah dapat meningkatkan produksi cabai sebesar 63,56%. Penerapan solarisasi tanah dan dosis aplikasi *T. harzianum* sebesar 50 g/l efektif dalam mengendalikan penyakit layu fusarium dan meningkatkan produksi cabai.

DAFTAR PUSTAKA

Alfizar, Marlina & N. Hasanah. 2011. Upaya pengendalian penyakit layu *Fusarium oxysporum* dengan pemanfaatan agen hayati cendawan fma dan *Trichoderma harzianum*. J. Floratek, 6 : 8 – 17.

Balitkabi. 2017. *Solarisasi Tanah, Salah Satu Alternatif Pengendalian Penyakit Tular Tanah Ramah Lingkungan*. <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id>.

diakses pada tanggal 9/8/18.

- Berlian, I., B. Setyawan, & H. Hadi. 2013. Mekanisme antagonisme *Trichoderma* spp. terhadap beberapa patogen tular tanah. J. Warta Perkaretan, 32 (2) : 74 – 82.
- Chamzurni, T., R. Sriwati, & R. D. Selian. 2011. Efektivitas dosis dan waktu aplikasi *Trichoderma virens* terhadap serangan *Sclerotium rolfsii* pada kedelai. J. Floratek, 6 : 62 -73.
- Chatri, M. 2016. Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan. Kencana, Jakarta.
- Cimen, I., V. Pirinc, A. Sagir, C. Akpınar, & S. Guzel. 2009. Effect of solarization and vesicular arbuscular mycorrhizal fungus (VAM) on phytophthora blight (*Phytophthora capsici* leonian) and yield in pepper. Afr. J. Biotechnol, 8 (19) : 4884 – 4894.
- Hamdani, J. S. 2009. Pengaruh jenis mulsa terhadap pertumbuhan dan hasil tiga kultivar kentang (*Solanum tuberosum* L.) yang ditanam di dataran medium. J. Agron. Indonesia, 37 (1) : 14 – 20.
- Hapshoh, S. 2016. Pewarisan karakter kualitatif dan kuantitatif pada persilangan cabai besar dan cabai rawit serta ketahanannya terhadap penyakit layu fusarium. Thesis. Institut Pertanian Bogor.
- Hartal, Misnawaty, & I. Budi. 2010. Efektivitas *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. dalam pengendalian layu fusarium pada tanaman krisan. JIPI, 12 (1) : 7 -12.
- Hidayah, N., & Djajadi. 2009. Sifat-sifat tanah yang mempengaruhi

- perkembangan patogen tular tanah pada tanaman tembakau. J. Perspektif, 8 (2) : 74 – 83.
- Huda, M. 2010. Pengendalian layu fusarium pada tanaman pisang (*Musa paradisiaca* L.) secara kultur teknis dan hayati. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Indriani, Y. H., 2011. Membuat Kompos Secara Kilat. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Katan, J., & J. E. DeVay. 1991. Soil Solarization. CRC Press, Boca Raton Ann Arbor Boston. London.
- Khaeruni, A., A. Wahab, M. Taufik, & G.A.K. Sutariati. 2013. Keefektifan waktu aplikasi formulasi rhizobakteri indigenus untuk mengendalikan layu fusarium dan meningkatkan hasil tanaman tomat di tanah ultisol. J. Hort, 23 (4) : 365 – 371.
- Pedai, T., B. Hadisutrisno, & A. Priyatmojo. 2015. Utilization of arbuscular michorrhizal fungi to control fusarium wilt of tomatoes. J. Perlindungan Tanaman Indonesia, 19 (2) : 89 – 93.
- Rostini, N. 2011. Bertanam Cabai Bebas Hama dan Penyakit. Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Saba, H., D. Vibhash, M. Manisha, K.S. Prashant, H. Farhan, dan A. Tauseef. 2012. *Trichoderma* a promising plant growth stimulator and biocontrol agent. J. Mycosphere, 10 : 524 – 531.
- Saylendra, A. 2009. Pengendalian penyakit layu fusarium pisang (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*) dengan solarisasi tanah dan bakteri antagonis. J. Agroekotek, 1 (1) : 1 – 6.
- Sepwanti, C., M. Rahmawati, & E. Kesumawati. 2016. Pengaruh varietas dan dosis kompos yang diperkaya *Trichoderma harzianum* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). J. Kawista, 1 (1) : 68 – 74.
- Shofiyani, A., & G. P. Budi. 2014. Efektifitas solarisasi tanah terhadap perlakuan perkembangan jamur fusarium pada lahan tanaman pisang yang terinfeksi. Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian LPPM UMP, Purwokerto. 2014. P. 192 – 197.
- Suryanto, D., S. Patonah, & E. Munir. 2010. Control of fusarium wilt of chili with citinolytic bacteria. Hayati Journal of Biosciences. 17 (1) : 5 - 8.
- Suwahyono, U. 2009. Cara Membuat dan Petunjuk Penggunaan Biopestisida. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Syukur, M., R. Yuniarti, & R. Dermawan. 2012. Sukses Panen Cabai Tiap Hari. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Wongpia, A., & K. Lomthaisong. 2010. Changes in the 2DE protein profiles of chili pepper (*Capsicum annum*) leaves in response to *Fusarium oxysporum* infection. J. ScienceAsia, 36 : 259 – 270.
- Wu, Y., C. Zhao, J. Farmer, & J. Sun. 2015. Effect of bio-organic fertilizer on pepper growth and fusarium wilt biocontrol. Scientia Horticulturae, 193 : 114 – 120.
- Yang, X., L. Chen, X. Yong, & Q. Shen. 2011. Formulations can effect rhizosphere colonization and biocontrol efficiency of *Trichoderma harzianum* SQR-T037 against Fusarium wilt of cucumbers. J. Biol Fertil Soil, 47 : 239 – 248.