

**KEEFEKTIFAN *Trichoderma harzianum* sebagai AGENSIA  
PENGENDALI HAYATI PENYAKIT PEMBULUH KAYU  
(*Vascular Streak Dieback*) PADA TANAMAN KAKAO  
KLON ICCRI 03 dan TSH 858**

*Effectiveness of Trichoderma harzianum As a Biological  
Control Agens Vascular Streak Dieback in Cocoa clone ICCRI  
03 and TSH 858*

**Joko Pratama Susiyanto<sup>1)\*</sup>, Abdul Majid<sup>1)</sup>, Endang Sulistyowati<sup>1)</sup>**  
<sup>1)</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas  
Jember

---

DOI: 10.21111/agrotech.v3i1.915

Terima 31 Mei 2017

Revisi 13 Juni 2017

Terbit 30 Juni 2017

---

**Abstrak:** Penyakit Pembuluh Kayu (PPK) merupakan penyakit penting yang menyerang tanaman kakao yang disebabkan oleh *Oncobasidium theobromae*. Cendawan *Trichoderma harzianum* digunakan sebagai agensia antagonis karena mempunyai kemampuan dalam menghambat pertumbuhan cendawan patogen. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan dan pengamatan setiap minggu. Pengujian keefektifan cendawan *T. harzianum* isolat Jember dan isolat Banyuwangi dengan konsentrasi masing-masing  $10^8$ ,  $10^9$ , dan  $10^{10}$  spora/ml untuk mengendalikan PPK telah dilaksanakan di kebun percobaan pusat penelitian kopi dan kakao Indonesia. Perlakuan air steril digunakan sebagai kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *T. harzianum*, isolat Jember dan Banyuwangi cukup efektif menekan perkembangan PPK. Perlakuan *T. harzianum* terbaik dalam mengendalikan PPK ditunjukkan oleh perlakuan isolat Jember  $10^9$  spora/ml dengan nilai IP sebesar 0,71 % pada klon ICCRI 03, sedangkan pada klon TSH 858 isolat Banyuwangi konsentrasi  $10^{10}$  spora/ml dengan nilai 7,38%. Kategori tingkat efikasi (TE) tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan isolat Jember konsentrasi  $10^9$  spora/ml dengan nilai sebesar 95,3% pada klon ICCRI 03, sedangkan pada klon TSH 858 isolat Banyuwangi konsentrasi  $10^{10}$  spora/ml dengan nilai 80,55%. Hasil uji t tanpa

---

\* Korespondensi email: haryadint@gmail.com

Alamat : Jalan Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto, Jember 68121

memperhatikan perlakuan pada TE klon ICCRI 03 menunjukkan hasil berbeda nyata dengan nilai TE lebih tinggi/ terbaik bila dibandingkan dengan nilai TE klon TSH 858.

Kata Kunci : *Trichoderma harzianum* ; Penyakit Pembuluh Kayu; Tanaman kakao.

**Abstract:** Vascular streak dieback (VSD) is an important disease in cocoa plantation which is caused by *Oncobasidium theobromae* fungus. *T. harzianum* fungus was used as an antagonist agent because it has ability to inhibit the growth of pathogenic fungus. This research were use fungi Jember and Banyuwangi isolates on varius concentration in controlling VSD. This research was conducted for 3 months and the observation on VSD symptom was conducted weekly. The treatment used in the effectiveness test were :  $10^8$ ,  $10^9$ , dan  $10^{10}$  spora/ml, respectively, and sterile water as a control. The result showed that *T. harzianum* Jember isolate and Banyuwangi isolates quite effective to suppress the growth of VSD. The highest disease incidence value was showed on the treatment of *T. harzianum* Jember isolate with concentration of  $10^9$  spores/ml with the disease incidence value 0.71 % in ICCRI 03 clone, while in TSH 858 clone Banyuwangi isolate in concentration  $10^{10}$  spores/ml with value 7.38 %. The highest category of efficacy level was showed by *T. harzianum* Jember isolate concentration of  $10^9$  spores/ml with the value of 95.43 % in ICCRI 03 clone, while in TSH 858 clone Banyuwangi isolate concentration of  $10^{10}$  spores/ml with value 80.55 %. The result of T test without regard to the treatment in efficacy level of ICCRI 03 clone showed different result with a higher efficacy level if compared to the efficacy level of TSH 858 clone.

Keywords: *Trichoderma harzianum*, *Oncobasidium theobroma*, Cocoa.

## 1. Pendahuluan

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang penting di Indonesia sebagian besar (>85%) diusahakan rakyat dan sisanya dikelola oleh pemerintah. Menurut Karmawati dkk, (2010) Indonesia merupakan salah satu pembudidaya tanaman kakao terluas serta nilai produksinya

mencapai 1.315.800 ton/thn. Dalam kurun waktu 5 tahun terakhir meningkat secara pesat dengan tingkat pertumbuhan rata-rata 8%/thn dan saat ini mencapai 1.462.000 ha.

Salah satu faktor atau kendala yang dapat menurunkan produktifitas tanaman kakao yaitu adanya serangan hama dan penyakit. Penyakit seperti PPK merupakan penyakit penting yang dapat menurunkan produktifitas kakao. Menurut Anita (2014) menyatakan bahwa terdapat beberapa kendala-kendala yang terjadi di daerah Jawa Timur disebabkan PPK sehingga produksi kakao menurun.

PPK disebabkan oleh cendawan *Oncobasidium theobromae*. Cendawan *O. Theobromae* menghasilkan basidiospora yang berperan dalam penyebaran penyakit. Basidiospora dihasilkan pada kondisi lingkungan yang sesuai dan disebarkan oleh angin pada jarak tertentu. Apabila basidiospora jatuh pada permukaan daun yang masih muda, akan berkecambah membentuk tabung kecambah dan dapat menembus kutikula untuk meginfeksi jaringan daun. Setelah infeksi terjadi, fungi akan menyebar ke jaringan xilem pada batang bagian lain melalui pembuluh jaringan (Sudarmadji & Pawirosoemarjo, 1990).

Pengendalian secara biologi menggunakan agensia hayati merupakan salah satu cara agar bisa berkompetisi di dalam jaringan tanaman seperti *Collectotrichum*, *Botryospharia*, *Nectria* dan *Trichoderma* spp. *Trichoderma harzianum*

merupakan cendawan antagonis yang sudah terbukti memiliki kemampuan sangat baik dalam mengendalikan cendawan patogen. *T. harzianum* ini memiliki morfologi dan fisiologi yang berbeda-beda, oleh karena itu kemampuan dalam mengendalikan patogen tidak sama dengan cendawan antagonis yang lain (Widyastuti, 2006 dalam Gusnawaty dkk, 2014). Penggunaan cendawan antagonis *T. harzianum* dalam mengendalikan patogen bersifat spesifik lokasi dimana memiliki kemampuan maksimal atau memberikan hasil baik apabila diaplikasikan di daerah asalnya (Gusnawaty dkk, 2014)

Berdasarkan permasalahan pada lahan tanaman kakao yang berada di Jawa Timur maka penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui keefektifan *T. Harzianum* isolat Jember dan Banyuwangi dalam mengendalikan PPK pada tanaman kakao di daerah Jember.

## **2. Bahan dan Metode**

### **2.1 Waktu dan Tempat.**

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Kaliwining di desa Nogosari, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, pada bulan November 2015 sampai Maret 2016.

### **2.2 Persiapan Tanaman kakao**

Tanaman kakao yang digunakan adalah klon ICCRI 03 dan TSH 858 di lahan percobaan. Pada setiap klon ICCRI 03 dan TSH 858 masing-masing dibagi empat blok sebagai ulangan dan

setiap blok terdapat 7 tanaman, jadi setiap klon terdapat 28 tanaman yang akan diaplikasikan *T. harzianum*. Tanaman kakao yang digunakan yaitu tanaman yang memiliki daun muda *flush* sebanyak 5 ranting pada cabang yang berbeda.

### **2.3 Persiapan Suspensi Isolat *Trichoderma harzianum***

Isolat *T. harzianum* yang digunakan ialah koleksi isolat Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Isolat *T. harzianum* yang digunakan merupakan isolat yang dibiakan menggunakan media beras jagung. Persiapan suspensi isolat *T. harzianum* yang digunakan yaitu konsentrasi  $10^8$ ,  $10^9$ ,  $10^{10}$  spora/ml untuk diaplikasikan pada dua klon tanaman kakao. Isolat *T. harzianum* dalam media jagung diencerkan ke dalam ember yang berisi air steril sebanyak 1 liter setiap perlakuan, sehingga dihasilkan suspensi *T. harzianum* yang siap untuk diaplikasikan.

### **2.4 Aplikasi Isolat *Trichoderma harzianum***

Tanaman kakao dengan 5 daun muda (*flush*) diperlakukan dengan *T. harzianum* isolat Jember dan Banyuwangi dengan konsentrasi sesuai perlakuan. Aplikasi isolat *T. harzianum* menggunakan *handsprayer* dengan cara menyemprotkan suspensi *T. harzianum* pada daun muda (*flush*) tanaman kakao. Penyemprotan diaplikasikan pagi hari mulai jam 07.00 – 09.00 WIB dan penyemprotan suspensi *T. harzianum* dilakukan sebanyak 4 kali dengan interval 1 minggu sebanyak 75 ml.

### **2.5 Gejala Penyakit Pembuluh Kayu**

Pengamatan secara kualitatif terutama pada daun yang sudah diaplikasi yaitu terhadap munculnya gejala-gejala serangan PPK yang sangat khas seperti perubahan warna daun menjadi menguning dengan bercak-bercak berwarna hijau, serta batang daun apabila disayat terlihat noktah berwarna coklat dan pada ranting yang terserang oleh bila dibelah akan terlihat bekas jaringan pembuluh berwarna coklat sampai pada tangkai daun (PUSLIT KOPI dan KOKA INDONESIA, 2004).

## 2.6 Tingkat Insidensi Penyakit

Penghitungan intensitas penyakit dilakukan selama 3 bulan dengan selang pengamatan seminggu sekali. Indikator daun sakit yang terserang patogen adalah perubahan warna daun menguning dengan bercak-bercak berwarna kehijauan. Penghitungan intensitas dengan rumus berikut:

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

I = Insidensi Penyakit

n = Jumlah daun yang terserang penyakit

N = Jumlah Daun yang Diamati

## 2.7 Tingkat Efikasi (TE)

Tingkat Efikasi (TE) jamur *T. harzianum* pada tanaman dapat dihitung menggunakan rumus (Ciba Geigi, 1981 daalam Aini, 2014) :

Keefektifan *Trichoderma Harzianum* Sebagai Agensia Pengendali Hayati Penyakit Pembuluh Kayu (*Vascular Streak Dieback*) Pada Tanaman Kakao Klon Iccri 03 Dan Tsh 858

$$TE = \frac{ISk - ISp}{ISk} \times 100\%$$

TE = Tingkat Efikasi

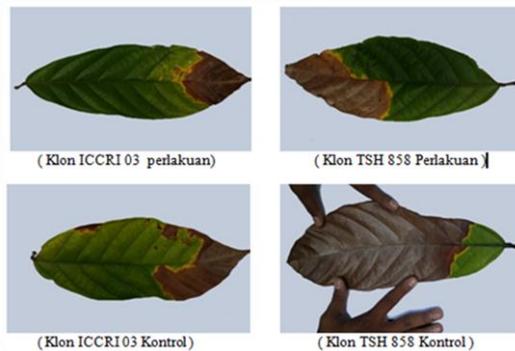
ISk = Insidensi Penyakit Pada Kontrol

ISp = Insidensi Penyakit Pada Perlakuan

*T. harzianum* yang diuji dikatakan efektif bila tingkat Efikasi (TE) lebih atau sama dengan 30% dengan syarat tingkat kerusakan tanaman pada tanaman yang diberi perlakuan *T. harzianum* yang diuji lebih rendah dari pada tingkat kerusakan pada tanaman dengan perlakuan kontrol.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa tanaman kakao yang terserang oleh PPK. Gejala serangan penyakit PPK pada tanaman kakao muncul pertama kali minggu ke-7 pada klon TSH 858. Setelah dilakukan pengamatan diperoleh hasil bahwa klon TSH 858 merupakan tanaman kakao yang lebih rentan terserang gejala penyakit PPK dibandingkan dengan klon ICCRI 03. (Gambar 3.1)



Gambar 3.1 Gejala daun menguning pada daun tanaman kakao klon ICCRI 03 dan TSH 858

Ciri-ciri gejala pada tanaman yang terserang yaitu daun mulai menguning dengan bercak-bercak berwarna hijau yang dimulai pada ujung daun dan berubah warna menjadi kecoklatan ke seluruh bagian permukaan daun. pada pangkal daun yang terserang penyakit PPK terdapat bekas nokta berwarna hitam kecoklatan seperti pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 4.2 Nokta pada pangkal daun

Pada ranting yang terinfeksi oleh penyakit PPK di dalamnya akan menunjukkan garis yang berwarna coklat sepanjang pembuluh xilem. Pembuluh xilem yang berwarna kecoklatan tersebut diakibatkan oleh cendawan *O. theobromae* yang mengganggu pengangkutan air serta pengiriman hara ke

Keefektifan *Trichoderma Harzianum* Sebagai Agensia Pengendali Hayati Penyakit Pembuluh Kayu (*Vascular Streak Dieback*) Pada Tanaman Kakao Klon Iccri 03 Dan Tsh 858

seluruh jaringan tanaman kakao. Berikut gambar pembuluh xilem yang terserang atau yang tidak terserang pada klon ICCRI 03 dan klon TSH 858 (Gambar 3.3).

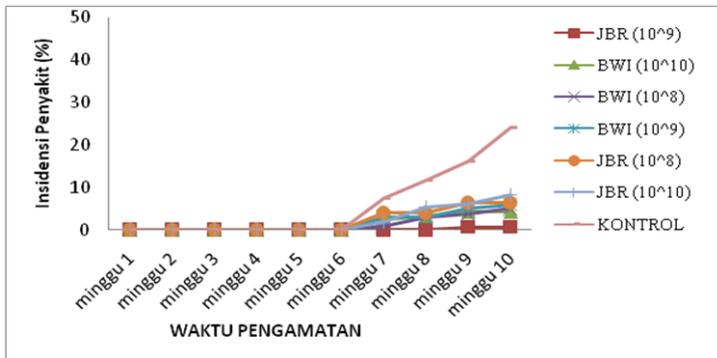


Gambar 3.3 Ranting klon ICCRI 03 dan klon TSH 858 diaplikasikan *T. harzianum*

Gejala-gejala yang terlihat pada gambar tersebut sama dengan gejala yang dikemukakan oleh Syarif *et al.* (2016) yang mengemukakan bahwa serangan pembuluh kayu yang terlihat dilapang pada penelitiannya di Sulawesi terdapat ciri-ciri serangan seperti daun tanaman kakao yang terinfeksi pembuluh kayu mengalami perubahan warna menjadi menguning dengan bercak-bercak hijau pada permukaan daun, dan daun tersebut akhirnya akan gugur sehingga mengakibatkan ranting menjadi ompong.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terhadap rata-rata nilai IP pada perlakuan konsentrasi kedua isolat Banyuwangi dan Jember dan uji jarak Duncan menunjukkan bahwa faktor perlakuan konsentrasi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap intensitas serangan penyakit PPK. Setelah dilakukan aplikasi *T. harzianum* pada tanaman kakao diketahui dapat

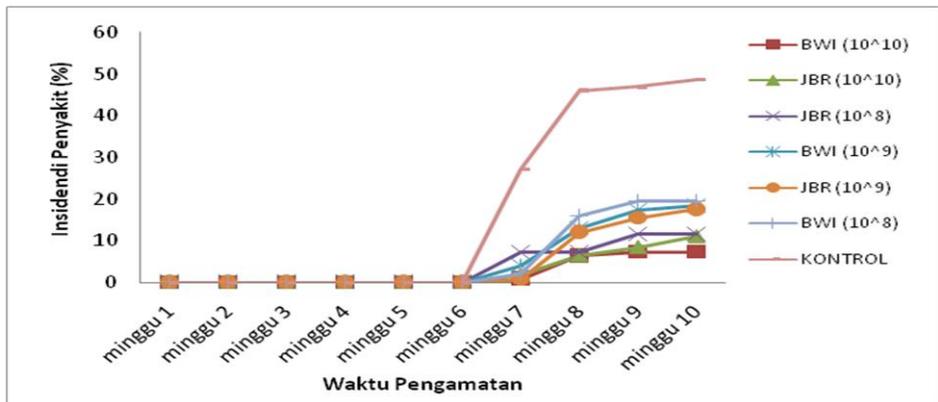
mengurangi jumlah kerusakan yang terjadi akibat serangan PPK pada sampel tanaman yang diamati. Dapat dilihat perkembangan penyakit PPK (Gambar 3.4).



Gambar 3.4 Perkembangan insidensi penyakit PPK perlakuan *T. harzianum* pada tanaman kakao klon ICCRI 03

Pada Gambar 3. 4, menunjukkan perkembangan penyakit PPK/VSD dimulai minggu ke-7 msat. Efektivitas pengujian *T. harzianum* terhadap upaya pengendalian penyakit PPK yang terbaik dengan kategori nilai insidensi terendah. pada klon ICCRI 03 perlakuan konsentrasi *T. harzianum* yang terendah intensitas serangan PPK terdapat pada perlakuan *T. harzianum* isolat Jember dengan konsentrasi  $10^9$  Spora/ml terendah persentase yakni sebesar 0,71 %, Sedangkan pada nilai insidensi terburuk dengan kategori insidensi penyakit tertinggi pada kontrol dengan persentase serangan sebesar 24,23 %.

Keefektifan *Trichoderma Harzianum* Sebagai Agenia Pengendali Hayati Penyakit Pembuluh Kayu (*Vascular Streak Dieback*) Pada Tanaman Kakao Klon Iccri 03 Dan Tsh 858



Gambar 3.5 Perkembangan insidensi penyakit PPK perlakuan *T. harzianum* pada tanaman kakao klon TSH 858

Pada grafik perkembangan insidensi penyakit klon TSH 858 dapat dilihat Gambar 3.5, menunjukkan hasil analisis sidik ragam klon TSH 858 dengan perlakuan *T. harzianum* berbeda sangat nyata dalam menekan serangan penyakit PPK/VSD pada tanaman kakao. Nilai efektivitas terbaik dengan kategori IP terendah terjadi pada perlakuan konsentrasi Banyuwangi 10<sup>10</sup> spora/ml dengan nilai insidensi penyakit 7,38%. Nilai efektifitas terburuk dengan kategori IP tertinggi terjadi pada kontrol dengan nilai insidensi penyakit sebesar 48,72%.

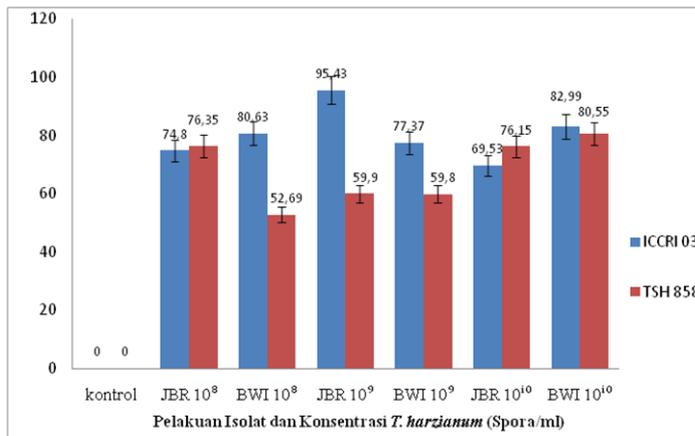
Pemanfaatan cendawan antagonis merupakan salah satu alternatif untuk mengendalikan penyakit PPK yang disebabkan oleh *O. theobromae*. Menurut (Djaya, 2003) jamur *T. harzianum* merupakan salah satu cendawan antagonis yang dapat menekan atau menghambat perkembangan pathogen tanaman. Mekanisme

agen antagonis cendawan *Trichoderma* spp. terhadap pathogen adalah kompetisi, induksi ketahanan tanaman mico parasit, dan antibiosis (Driesche & Bellows, 1996). Kemampuan masing-masing spesies *Trichoderma* spp., dalam mengendalikan cendawan patogen berbeda-beda, hal ini dikarenakan morfologi dan fisiologinya berbeda-beda (Widyastuti, 2006). *T. harzianum* termasuk kedalam kelompok yang mekanismenya berkompetisi nutrisi dengan cendawan patogen, dalam penelitian Cristita *et al.* (2014), *T. harzianum* terbukti efektif untuk menghambat perkembangan *F. subglutinans* in planta dengan mekanisme penghambatan *T. harzianum* dengan cara kompetisi nutrisi.

Berdasarkan hasil analisis efektivitas *T. harzianum* dapat dikatakan efektif apabila tingkat efikasi (TE) lebih atau sama dengan 30% dengan syarat tingkat kerusakan tanaman yang diberi perlakuan *T. harzianum* yang diuji lebih rendah dari pada tingkat kerusakan pada tanaman dengan perlakuan kontrol (Ciba geigi, 1981 dalam Aini, 2014). Pada Gambar 3.6 klon ICCRI 03 efektivitas terbaik yaitu isolat asal Jember dengan konsentrasi  $10^9$  spora/ml dengan nilai 95, 43%. Sedangkan efektivitas terendah pada perlakuan kontrol dengan nilai 0%. Pada klon TSH 858 efektivitas terbaik yaitu isolat Banyuwangi dengan konsentrasi  $10^{10}$  spora/ml dengan nilai efektivitasnya sebesar 80,55 %, sedangkan efektivitas terendah pada perlakuan kontrol dengan nilai efikasi 0 %. Setelah di uji DMRT klon ICCRI 03

Keefektifan *Trichoderma Harzianum* Sebagai Agensia Pengendali Hayati Penyakit Pembuluh Kayu (*Vascular Streak Dieback*) Pada Tanaman Kakao Klon Iccri 03 Dan Tsh 858

perlakuan *T. harzianum* isolat Jember  $10^9$  spora/ml berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan klon TSH 858 perlakuan *T. harzianum* asal Banyuwangi konsentrasi  $10^{10}$  spora/ml berbeda nyata dengan perlakuan kontrol, oleh karena itu perlakuan *T. harzianum* dikatakan efektif dalam mengendalikan penyakit PPK dari semua perlakuan lebih dari 30 %.



Gambar 3.6 Efektifitas *T. harzianum* pengamatan terakhir dalam pengendalian penyakit PPK pada tanaman kakao klon ICCRI 03 dan TSH 858

Tabel 4.1. Hasil Uji t Nilai IP dan Tingkat Efikasi Klon ICCRI 03 dan Klon TSH 858

	Insidensi		Efikasi	
t hitung	18,88	*	48,69	*
t tabel	2,228		2,306	

Keterangan : Data yang diikuti huruf ns menunjukkan tidak berbeda nyata dan (\*) menunjukkan berbeda nyata pada uji t 0,05.

Berdasarkan hasil dari uji T dapat dilihat pada tabel 4.1 diketahui bahwa nilai t hitung lebih besar dari t tabel dapat dikatakan ada perbedaan yang signifikan antara klon ICCRI 03 dengan klon TSH 858.

#### **4. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh kesimpulan bahwa *T. harzianum* isolat Jember dan Banyuwangi cukup efektif dalam melindungi daun *flush* tanaman kakao dari infeksi jamur *O. theobromae* penyebab penyakit PPK. Perlakuan terbaik pada klon ICCRI 03 perlakuan *T. harzianum* isolat Jember konsentrasi  $10^9$  spora/ml dengan nilai insidensi terendah sebesar 0,71 % dan pada klon TSH 858 perlakuan *T. harzianum* isolat Banyuwangi konsentrasi  $10^{10}$  spora/ml dengan nilai 7,38%. Tingkat keefektifan pada pengamatan terakhir perlakuan *T. harzianum* isolat Jember konsentrasi  $10^9$  spora/ml menunjukkan hasil terbaik dengan nilai TE sebesar 95,43 % pada klon ICCRI 03 dan klon TSH 858 perlakuan *T. harzianum* isolat Banyuwangi  $10^{10}$  spora/ml dengan nilai sebesar 80,55 %.

## 5. Referensi

- Aini,F,N. 2014. Pengendalian penyakit pembuluh kayu (*Vascular Streak Dieback*) pada tanaman kakao menggunakan fungisida flutriafol. *Pelita perkebunan*, 30 (3): 229-239.
- Anita-Sari, I. Dan Susilo, A,W. 2014. Keragaman Beberapa Genotipe Harapan Kakao Mulia Hasil Seleksi di Kebun Penataran Jawa timur. *Pelita Perkebunan*, 30(3): 81-91.
- Christita, M. Widyastuti, S, M. Dan Djoyobisono, H. 2014. Pengendalian hayati penyebab penyakit rebah semai *Fusarium subglutinans* dengan *Trichoderma harzianum*. *Pemuliaan Tanaman Hutan*: 8(1) : 43-55.
- Gusnawaty, H. S., Taufik, M., dan Herman. 2014. Efektifitas *Trichoderma* Indigenus Sulawesi Tenggara Sebagai Biofungisida Terhadap *Collectotrichum* sp. *In-Vitro*. *Agroteknos* ISSN 2087-7706, 4 (1):38–43.
- Herlina, L. (2009). Potensi *Trichoderma harzianum* sebagai Biofungisida pada tanaman tomat. *Biosaintifik*. 1(1): 62-69.
- Karmawati, Mahmud, Syakir, Munarso, Ardana, dan Rubiyo. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Kakao*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Keane, P, J. 1981. *Epidemiology of vascular streak dieback of cocoa*. *Annals of Applied Biology*, 98: 227-241.

- Mejia, L, C. 2004. Inoculation of benecical endophyticfungi into *Theobromae cacao* tissues. Academi Press, New York.
- Prior, C. 1992. Comperative Risk from Deases of Cocoa in Papua New Guinea sabah and the carabean.CAB Internasional Sill Wood Park, UK.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2015. Induksi Ketahanan Tanaman Kakao Terhadap Penyakit *Vascular Streak Dieback* (VSD) dan Busuk *Phytophthora* Melalui Aplikasi Jamur *Trichoderma* Sebagai Endofitik. Laporan Kemajuan Kegiatan KKP3N.
- Soesanto. 2008. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*. Jakarta, PT. Raja Grafindo Persada.
- Sudarmadji, D. dan S. Pawirosoemardjo. 1990. *Perlindungan Tanaman Menunjang Terwujudnya Pertanian Tangguh dan Kelestarian Lingkungan*. PT Agricon, Bogor.
- Sudamaji. D, 1996, *Pengendalian Mutu dan Metode Evaluasi Penggunaan Entopatogen Dalam Pengendalian Hama Perkebunan, Pertemuan Pengendalian OPT*. Ditjen Perkebunan. Deptan: Jakarta. 8 hal.
- Syarif, M. Anshary A. dan Umrah, (2016). Identifikasi penyakit *Vascular Streak Dieback* (VSD) dan tingkat serangan serta pengaruhnya pada pertumbuhan kakao di tiga desa kec. Palolo kab. Sigi. *Sain dan Teknologi Tebu*, 5(2):64-74.

Keefektifan *Trichoderma Harzianum* Sebagai Agensia Pengendali Hayati Penyakit Pembuluh Kayu (*Vascular Streak Dieback*) Pada Tanaman Kakao Klon Iccri 03 Dan Tsh 858

- Taufiq, M. 2012. Efektivitas agens antagonis *Trichoderma* sp. pada berbagai media tumbuh terhadap penyakit layu tanaman tomat dalam prosiding seminar ilmiah dan pertemuan tahunan PEI PFT XIX komisariat daerah Sulawesi Selatan. 5 Nopember 2008.
- Tindaon, H. 2008. Pengaruh jamur antagonis *Trichoderma harzianum* dan pupuk organik untuk mengendalikan patogen tular tanah *Sclerotium rolfsii* Sacc. pada tanaman kedelai di rumah kaca. Laporan Skripsi Universitas Sumatra Utara : Medan.
- Widyastuti SM. 2006. Peran *Trichodema* spp. dalam revitalisasi kehutanan di Indonesia. Yogyakarta (ID): UGM Pr.