

**SPEIES UNGGUL *Trichoderma* Spp INDIGENUS RIZOFIR PISANG SEBAGAI
PENGENDALI PENYAKIT LAYU *Fusarium* PADA BIBIT TANAMAN PISANG
MAS HASIL KULTUR IN VITRO**

Anis Shofiyani dan Gayuh Prasetyo Budi
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Masuk Oktober 2013; Diterima Desember 2013

ABSTRACT

This research will be attempts to obtain strain superior Trichoderma that had ability to colonize roots in mas cultivar banana seedlings so that expected can induce resistant plants to the attack fungi Fusarium oxysporum f.sp . the cause of the disease wither in banana crop result in vitro cultures. Research carried out in the Green House Agricultural Faculty, University of Muhammadiyah Purwokerto, time or carried out 8 months. A design that is a Random Block Design treatment which were examined consists of 2 factor of treatment that is for biological agent antagonist Trichoderma sp, consisting of 2 species that is Trichoderma harzianum (T1), and Trichoderma viride (T2 processor). The second treatment is a way to Trichoderma application that consists of two that is, by immersion banana into the suspension Trichoderma (P1) and the sprinkling planting medium to isolate Trichoderma spp (P2). All organised in factorial with three replications, and each unit treatment uses 10 plants that will use 40 polybags. The result showed that application biological agent Trichoderma (T. Harzianum and T viride) during the research proved an emphasis on the attack disease Fusarium in seed, was shown to the low disease severity attacks. For biologist agenues and biodiversity Trichoderma (T. Harzianum and T. Viride) which is applied by immersion and the sprinkling can have an influence on the increase of leaves in seeds during the research, and have no effect on than plants and diameter in each stem treatment. However, it is a gift Trichoderma growth able to give a better than without treatment Trichoderma (control) and proved to be able to colonize banana seedlings root is endofit in banana mas seedling result in vitro culture.

Keywords: Fusarium, Trichoderma, Biological control Technology

PENDAHULUAN

Pisang merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki prospek yang sangat cerah untuk dikembangkan karena permintaan pasar terhadap komoditas ini sangat besar dibandingkan dengan komoditas buah lainnya, Pada tahun 2002 tingkat konsumsi pisang mencapai 7,8 kg/kap/tahun (Dirjen Bina Produksi dan Hortikultura, 2004). Dalam upaya peningkatan pendapatan

petani buah beserta keluarganya, pengembangan kebun pisang perlu terus digalakkan, sehingga produksi dapat meningkat dan mutu yang di hasilkan dapat disesuaikan dengan permintaan pasar nasional maupun internasional.

Pertanaman pisang rakyat pada umumnya diusahakan di pekarangan berupa tanaman campuran atau tumpang sari dan di lahan tegalan yang umumnya belum dikelola dengan baik. Hal tersebut

terbukti dari jumlah produksi pisang di Indonesia pada tahun 2002 mencapai 4,384,384 ton, sedangkan pada tahun 2003 mengalami penurunan produksi yaitu hanya sebesar 4,177,155 ton. Selain pengelolaan yang kurang baik ternyata serangan penyakit layu *Fusarium* yang disebabkan oleh bakteri *Fusarium oxisporum* memberikan andil besar terhadap kerusakan perkebunan pisang rakyat di hampir semua wilayah sentra produksi pisang di Indonesia selama 7 tahun terakhir (Dirjen Bina Produksi dan Hortikultura, 2004).

Menilik kondisi lahan perkebunan pisang di beberapa wilayah di Kabupaten Banyumas, dimana serangan penyakit layu yang disebabkan oleh jamur *Fusarium* merupakan masalah serius yang sulit di tangani dan merupakan penyebab kerusakan utama pada tanaman pisang. Hal ini sangat meresahkan petani karena kerugian yang ditimbulkannya. Berdasarkan data per Januari -- Maret 2012 dari Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura (Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit Tanaman Banyumas) menunjukkan bahwa di kabupaten Banyumas jumlah serangan sebesar 301 kasus oleh jamur *Fusarium* penyebab layu pada tanaman pisang. Apabila hal ini terus dibiarkan maka tidak menutup kemungkinan akan semakin meluasnya serangan jamur *Fusarium* di

sebagian besar lahan pisang di di wilayah Kabupaten Banyumas khususnya di sentra tanaman pisang mas seperti di kecamatan Baturaden.

Beberapa upaya telah dilakukan untuk menghindari serangan penyakit layu *Fusarium* yang dapat merusak perkebunan tanaman pisang diantaranya dengan menggunakan bibit yang bebas *Fusarium oxisporum* penyebab penyakit layu *Fusarium* pada tanaman pisang. Ternyata bibit pisang yang bermutu (bebas hama dan penyakit) serta berproduksi tinggi dapat dihasilkan dengan kultur *in vitro*. Kelebihan kultur *in vitro* adalah mampu menghasilkan bibit tanaman yang bebas hama penyakit dan identik dengan induknya.

Ditilik dari keunggulan penggunaan teknik *in vitro* untuk perbanyak tanaman, pengembangan agribisnis dengan teknik ini mempunyai prospek yang baik mengingat keuntungan-keuntungan dari segi fisik-material yang dihasilkan. Namun demikian, teknik ini akan menjadi layak apabila tanaman baru yang dihasilkan benar-benar bebas dari sumber penyakit seperti *Fusarium oxisporum* penyebab penyakit layu *Fusarium* khususnya pada kondisi di luar laboratorium (lahan). Upaya lain sebenarnya dapat dilakukan untuk menekan serangan penyakit layu pada tanaman pisang adalah dengan penggunaan

teknologi pengendalian penyakit layu yang ramah lingkungan (hayati). Teknik pengendalian hayati merupakan salah satu alternatif yang perlu dipertimbangkan, menjaga keseimbangan lingkungan dengan mikroorganisme bukan patogen sebagai agens pengendali berpotensi melindungi tanaman selama siklus hidupnya (Baker dan Cook 1974; Silva et al, 2004; Yan et al, 2004). Pengendalian hayati terbukti efektif meningkatkan pertumbuhan pada beberapa komoditi tanaman budidaya disamping mampu mengendalikan berbagai jenis patogen (khususnya patogen tular tanah/soil borne pathogen) (Haas dan Defago 2005 cit Siddiqui, 2006).

Dengan dilaksanakannya penelitian ini, diharapkan didapatkan agensi hayati antagonis dari strain *Trichoderma* spp yang mampu mengkolonisasi dan bersifat endofit pada perakaran bibit tanaman pisang mas hasil kultur in vitro sehingga diperoleh teknologi pengendalian hayati penyakit *Fusarium* tanaman pisang yang efektif, efisien dan ramah lingkungan. serta memperoleh sumber bahan tanam berupa bibit tanaman pisang mas yang bebas dari sumber penyakit seperti *Fusarium oxysporum* penyebab penyakit busuk pada tanaman.

TUJUAN KHUSUS DAN MASALAH YANG DITELITI

A. TUJUAN KHUSUS

Dari uraian diatas maka tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Mempelajari pengaruh agensia hayati antagonis *Trichoderma* spp terhadap penekanan penyakit layu fusarium pada bibit tanaman pisang mas hasil kultur in vitro.
2. Mengetahui kemampuan agensia hayati *Trichoderma* spp dalam menentukan pertumbuhan bibit tanaman pisang mas hasil kultur in vitro
3. Mendapatkan strain unggul *Trichoderma* spp yang mampu mengkolonisasi akar dan bersifat endofit pada tanaman pisang mas hasil kultur in vitro.

B. MASALAH YANG DITELITI

Adapun fokus masalah yang akan diteliti adalah :

1. Apakah agensia hayati antagonis *Trichoderma* spp berpengaruh terhadap penekanan penyakit layu fusarium pada bibit tanaman pisang mas?
2. Bagaimana kemampuan agensia hayati *Trichoderma* spp dalam menentukan pertumbuhan bibit tanaman pisang mas hasil kultur in vitro

3. Apakah berbagai strain *Trichoderma* spp mampu mengkolonisasi akar dan bersifat endofit pada tanaman pisang?

harzianum, *Trichoderma koningii*, *Trichoderma viride*)

METODE PENELITIAN

4.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, waktu penelitian dilaksanakan 8 bulan.

4.2. Materi Penelitian

Shaker, Botol kultur; timbangan analitis; skalpel dan blade; pinset; pH meter; lampu spiritus; gelas ukur; batang pengaduk; Paracetol plastik ukuran naungan 50%, plastik sungkup, polibag ukuran diameter 50 cm; oven; timbangan; penggaris; jangka sorong; alkohol, kompos; bibit tanaman pisang hasil kultur jaringan, Potato dextrose Liquid (PDL), Media kentang dextros broth, Larutan Hoagland, Biakan *Fusarium*, *Trichoderma spp* (*Trichoderma*

4.3. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (*Random Complete Blok Design*) perlakuan yang diujikan terdiri dari 2 perlakuan yaitu jenis agensia hayati antagonis *Trichoderma* sp yang terdiri dari 2 Spesies yaitu *Trichoderma harzianum* (T1), dan *Trichoderma viride* (T2). Sedangkan perlakuan kedua adalah cara aplikasi *Trichoderma* yang terdiri dari dua aras yaitu dengan pencelupan bibit pisang ke dalam suspensi *Trichoderma* (P1) dan penyiraman media tanam dengan isolat *Trichoderma* spp (P2). Semuanya disusun secara faktorial dengan tiga ulangan, dan setiap unit perlakuan menggunakan 10 tanaman sehingga akan menggunakan 40 polybag. Serta perlakuan kontrol (tanpa *Trichoderma*).

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Spesies *Trichoderma* sp. dan Cara Aplikasi dalam Penelitian

Aplikasi	Jenis <i>Trichoderma</i>	
	<i>T. harzianum</i> (T1)	<i>T. viride</i> . (T3)
Pencelupan (P1)	N1T1	N1T2
Penyiraman (P2)	N2T1	N2T2

Sumber: Data olahan, 2013.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan analisis varian pada taraf 5% jika ada beda nyata maka dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

4.4. Pelaksanaan Penelitian

4.4.1. Medium Tanam

Medium tanam yang digunakan adalah pasir sungai steril, yang sebelumnya dicuci sampai bersih untuk menghilangkan

kotoran dan lumpur. Selanjutnya pasir disterilisasi dengan pemanasan selama 2 jam. Setelah itu pasir steril didinginkan dan dimasukkan kedalam polybag ukuran diameter 22 cm sebanyak $\frac{3}{4}$ bagian polybag tersebut.

4.4.2. Pembuatan sungkup

Dalam penelitian ini akan dibuat sungkup dari paranet plastik warna hitam dengan tingkat intensitas cahaya 50%, untuk meletakkan tanaman dengan perlakuan naungan selama penelitian .

4.4.3. Penyediaan dan Aplikasi Isolat Fusarium

a. Penyediaan isolat Fusarium

Isolat *Fusarium oxysporum* (yang diperoleh dari Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit Tanaman , Wangon, Banyumas) dibiakan dalam media kentang dextros broth selama 4 hari dengan terus menggojoknya dalam shaker. Biakan yang telah diperoleh kemudian diambil dan diencerkan kembali dengan air steril pada kepadatan 10^{10} konidia/ml air.

b. Aplikasi isolat Fusarium

Inokulasi *Fusarium oxysporum* dilakukan dengan menyiram suspensi dengan kepadatan 10^{10} konidium/ml ke daerah perakaran tanaman pada umur 7 hari setelah tanam.

4.4.4. Penyediaan dan Aplikasi Isolat Trichoderma

a. Penyediaan isolat Trichoderma

Isolat *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma viride* (yang diperoleh dari Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit Tanaman , Wangon, Banyumas) dibiakan dalam media Potato dextrose Liquid selama 5 hari dengan terus menggojoknya dalam shaker dengan kecepatan 150 rpm pada suhu ruang 28 °C. Setiap antagonis dihitung kerapatannya sebanyak 10^{10} konidium/ml.

b. Aplikasi isolat Trichoderma

Inokulasi perlakuan isolat jamur antagonis *Trichoderma harzianum* , *Trichoderma koningii*, dan *Trichoderma viride* dilakukan sesuai perlakuan (dicelup dan disiram) dengan kepadatan suspensi 10^{10} konidium/ml .

4.5. Variabel yang diamati

Pengamatan dilakukan setelah tanaman ditanam berumur 2 minggu setelah tanam, Pengamatan meliputi :

1. Pengamatan pertumbuhan tanaman

- a. Tinggi tanaman : Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan mengukur penambahan panjang tunas setiap dua minggu sekali
- b. Jumlah daun : dihitung jumlah daun yang terbentuk setiap dua minggu
- c. Diameter batang : diukur dengan menggunakan jangka sorong pada pangkal batang setiap dua minggu sekali
- d. Jumlah bibit sakit : dihitung jumlah bibit terserang penyakit layu

Fusarium yang diambil pada saat mulai dipindahkan dalam sungkup hingga akhir pengamatan, dengan melihat gejala serangan

2. Pengamatan Intensitas Serangan

Intensitas serangan penyakit Layu Fusarium : dihitung dengan cara melihat bobot serangannya, yang dihitung mulai awal perlakuan/inokulasi sampai munculnya serangan, Penghitungan keparahan penyakit dengan menggunakan katagori serangan atau skala kerusakan menggunakan skala Mak et al (2008) cit. Susanto, 2009. dengan kriteria sebagai berikut ;

- 1= tidak ada infeksi (tanaman sehat)
- 2 = daun sedikit menguning
- 3 = sebagian besar daun menguning
- 4 = semua daun menguning
- 5 = tanaman mati

Untuk gejala pada akar dengan kriteria sebagai berikut :

- 1 = jaringan pada bagian atau sekitar bonggol tidak ada perubahan warna
- 2 = tidak ada perubahan warna pada bagian bonggol, perubahan warna terdapat pada bagian yang berhubungan dengan akar
- 3 = perubahan warna 0- 5 %
- 4 = perubahan warna 6 – 20 %
- 5 = perubahan warna 21 – 50 %,
- 6 = perubahan warna > 50 %
- 7 = perubahan warna mencapai bonggol tanaman
- 8 = tanaman mati

Keparahan penyakit (disease severuty indeks /DSI) pada daun dan akar menurut Mak et al (2008) cit. Soesanto (2009), adalah sebagai berikut :

$$DSI = \frac{\sum(\text{nilai kategori} \times \text{jumlah bibit tiap kategori serangan})}{\sum(\text{jumlah bibit yang diamati})}$$

Tabel 2. Keterangan Skala DSI

Skala DSI untuk LSI	Skala DSI untuk RDI	Keterangan
1	1	Tahan
1,1 - 2	1,1 – 3	Toleran
2,1 - 3	3,1 – 5	Rentan
3,1 - 4	5,1 – 8	Sangat Rentan

Sumber: Data olahan, 2013.

Keefektifan agensia antagonis dihitung berdasarkan rumus (Djaya et al., 2003):

$$Ea = (Ipk - Ipp) / Ipk \times 100\%$$

dengan
Ea = keefektifan antagonis

IPk = Intensitas penyakit pada kontrol/tanpa perlakuan,
IPp = Intensitas penyakit pada perlakuan

Pengamatan kolonisasi dari *Trichoderma* pada akar bibit tanaman pisang mas ditentukan dengan metode yang dikemukakan oleh Ozbay and Newman, (2004), cit Nurbailis, (2009).

4.6. Analisis lanjutan

Pengaruh strain *Trichoderma* spp dan aplikasinya di uji dengan analisis of varian (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95%. Jika uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang nyata, maka analisis dilanjutkan dengan “Duncan’s New Multiple Range Test (DNMRT)” pada tingkat kepercayaan 95 %. Uji statistik dilakukan dengan menggunakan program “Statistica for Windows Release 5 Statsoft, Inc. 1995”.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan agensia hayati *Trichoderma* dalam pengendalian penyakit layu *Fussarium*

pada bibit tanaman pisang hasil kultur in vitro cukup efektif, hal ini terlihat dari rendahnya keparahan serangan penyakit hingga akhir pengamatan. Begitu juga untuk parameter pertumbuhan tanaman, dimana parameter pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman dan diameter batang menunjukkan hasil yang cukup baik dengan aplikasi *Trichoderma* dalam media tanam. Untuk lebih jelasnya parameter pengamatan yang telah diamati tersaji dibawah ini:

Pengaruh Perlakuan terhadap Intensitas Serangan Layu *Fussarium*

1. Keparahannya Penyakit Patogen *Fussarium* pada Bibit Tanaman Pisang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengamatan keparahan penyakit layu *Fussarium* pada bibit tanaman pisang yang diukur dengan nilai Disease Severuty Indeks (DSI) pada daun dan bonggol pada akhir pengamatan ditunjukkan pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Spesies *Trichoderma* ssp dan Cara Aplikasi Terhadap Jumlah Bibit Sakit (%) dan Tingkat Keparahannya Penyakit *Fussarium* Pada Bibit Tanaman Pisang Pada Akhir Pengamatan

Perlakuan	Jumlah Bibit Sakit (%)	Nilai DSI			
		Daun	Tingkat Ketahanan	Bonggol/ Akar	Tingkat Ketahanan
P1T1	30%	1,8	Toleran	3,3	Rentan
P1T2	30%	1,7	Toleran	3,2	Rentan
P2T1	20%	1,5	Toleran	3,1	Rentan
P2T2	30%	1,4	Toleran	3	Toleran
Kontrol	100%	3,6	Rentan	5,8	Sangat rentan

Sumber: Data olahan, 2013.

Hasil pengamatan jumlah bibit sakit menunjukkan bahwa rerata jumlah bibit yang terserang penyakit layu *Fussarium* berada pada kisaran 20% sampai dengan 30%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat serangan patogen *Fussarium* dapat ditekan dengan perlakuan *Trichoderma* yang diberikan.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tingkat keparahan serangan patogen *Fussarium* pada daun tertinggi pada perlakuan *Trichoderma harzianum* dengan aplikasi pencelupan yaitu sebesar 1,8 dan tingkat keparahan serangan patogen terendah pada perlakuan *Trichoderma viride* dengan aplikasi penyiraman dalam media yaitu sebesar 1,4. Tingkat keparahan yang terjadi pada daun masih menunjukkan tingkat toleransi yang cukup baik (tabel 2). Sedangkan tingkat keparahan pada perlakuan kontrol sebesar 3,6 yang menunjukkan tingkat kerentanan yang cukup tinggi (sangat rentan).

Hasil pengamatan tingkat keparahan serangan patogen *Fussarium* pada bonggol/akar tertinggi pada perlakuan *Trichoderma harzianum* dengan aplikasi pencelupan yaitu sebesar 3,3 (rentan) dan tingkat keparahan serangan patogen terendah pada perlakuan *Trichoderma viride* dengan aplikasi penyiraman dalam media yaitu sebesar 3 (rentan). Sedangkan tingkat keparahan pada perlakuan kontrol sebesar 5,8 yang menunjukkan tingkat

kerentanan yang cukup tinggi (sangat rentan).

Pemberian agensia hayati *Trichoderma* (*T. Harzianum* dan *T. viride*) selama penelitian terbukti memberikan pengimbasan ketahanan bibit terhadap tingkat keparahan serangan penyakit *Fussarium* yang menyerang bibit, ditunjukkan dengan rendahnya keparahan serangan penyakit. Aplikasi *Trichoderma* yang diberikan ternyata juga berpengaruh pada tingkat keparahan penyakit yang terjadi pada daun maupun bonggol. Menurut Agrios (2005), cit. Soesanto (2009) hasil infeksi primer yang diperoleh tanaman mampu memberikan ketahanan pada tanaman selain itu perimbangan ketahanan dapat juga ditimbulkan dengan memperlakukan tanaman dengan senyawa alam seperti protei dinding virus, protein, lipoprotein, polisakarida jamur atau bakteri, RNA rasi, dan dengan molekul sintetis. Senyawa-senyawa tersebut bertindak sebagai pengimbas ketahanan lokal apabila digunakan dengan disuntikkan atau disemprotkan pada tanaman, selanjutnya ketahanan sistemik akan muncul setelah senyawa-senyawa tersebut diserap melalui tangkai daun atau sistem perakaran tanaman. Hal ini menyebabkan patogen *Fussarium* tidak dapat menyebar keseluruh jaringan dan lokasi serangan terbatas sehingga tingkat keparahan penyakit tidak tinggi.

2. Keefektifan Antagonis

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma* dengan berbagai aplikasi menunjukkan keefektifan antagonis cukup baik baik pada daun maupun pada bonggol.

Efektifitas antagonis pada daun tertinggi pada perlakuan *Trichoderma*

viride dengan aplikasi penyiraman yaitu sebesar 61,12 % dan tingkat efektifitas antagonis terendah pada perlakuan *Trichoderma harzianum* dengan aplikasi pencelupan dalam media yaitu sebesar 50 %.

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan spesies *Trichoderma* sp dan Cara Aplikasi Terhadap Keefektifan Antagonis pada Akhir Pengamatan (%)

Perlakuan	Nilai Keefektifan Antagonis (%)			
	Daun	Tingkat Keefektifan	Bonggol/Akar	Tingkat Keefektifan
P1T1	50,00	Efektif	43,1	Efektif
P1T2	52,78	Efektif	44,83	Efektif
P2T1	58,33	Efektif	46,55	Efektif
P2T2	61,12	Efektif	48,28	Efektif
Kontrol	0		0	

Sumber: Data olahan, 2013.

Sedangkan efektifitas antagonis pada bonggol/akar tertinggi pada perlakuan *Trichoderma viride* dengan aplikasi penyiraman yaitu sebesar 61,12 % dan tingkat efektifitas antagonis terendah pada perlakuan *Trichoderma harzianum* dengan aplikasi pencelupan yaitu sebesar 50 %.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa efektifitas antagonis perlakuan *Trichoderma* pada daun maupun bonggol dengan berbagai aplikasi menunjukkan hasil yang baik. Hal ini diduga agensia hayati *Trichoderma* (*T. Harzianum* maupun *T.viride*) mampu menekan pertumbuhan jamur *Fussarium* pada bibit selama penelitian. Keefektifan yang terjadi diduga karena *Trichoderma* memberikan

pengaruh pada pembentukan senyawa glikosida, tanin dan saponin pada tanaman (Soesanto, 2009).

3. Kemampuan Kolonisasi *Trichoderma* Pada Akar Bibit Tanaman Pisang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jenis *Trichoderma* yang digunakan memberikan tingkat kemampuan kolonisasi yang berbeda. Kemampuan kolonisasi agensia hayati *Trichoderma* terbaik pada penggunaan *Trichoderma viride* yang diaplikasikan dengan penyiraman yaitu sebesar 66,67%, diikuti dengan perlakuan *Trichoderma harzianum* dengan aplikasi penyiraman yaitu sebesar 63,67 %, dan perlakuan *Trichoderma harzianum* maupun *T.viride*

yang aplikasinya dengan pencelupan pada sisitem perakaran tanaman menunjukkan

hasil kolonisasi sama yaitu sebesar 60% (tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan Spesies *Trichoderma* Sp dan Cara Aplikasi Terhadap Kemampuan Kolonisasi Agensia Hayati (%)

Aplikasi	Jenis <i>Trichoderma</i>		Rerata
	<i>T. harzianum</i> (T1)	<i>T. viride.</i> (T2)	
Pencelupan (P1)	60	60	60
Penyiraman (P2)	63,67	66,67	65,17
Rerata	61,84	63,33	

Sumber: Data olahan, 2013.

Dalam tabel 4 terlihat bahwa perlakuan *Trichoderma* (*T.harzianum* dan *T viride*) dengan aplikasi penyiraman menunjukkan tingkat kemampuan kolonisasi yang sangat baik dengan rerata sebesar 65,17 %, bila dibandingkan dengan aplikasi pencelupan. Lebih baiknya kemampuan kolonisasi agensia hayati *Trichoderma* yang diaplikasikan dengan penyiraman disebabkan karena jumlah agensia hayati yang diberikan dengan cara penyiraman lebih banyak yang bertahan didalam media bila dibandingkan dengan metode pencelupan. Dimana dengan cara pencelupan dimungkinkan jumlah spora jamur agensia hayati *Trichoderma* yang terbawa lebih sedikit.

Efek kolonisasi *Trichoderma* pada akar bibit tanaman pisang ternyata mampu meningkatkan jumlah daun selama penelitian, namun tidak berpengaruh pada tinggi tanaman dan diameter batang. Selain itu kemampuan kolonisasi *Trichoderma* juga berpengaruh pada penekanan tingkat keparahan serangan *Fussarium* pada bibit

tanaman pisang baik pada daun maupun bonggol selama penelitian.

Kemampuan kolonisasi *Trichoderma* pada sisitem perakaran tanaman ternyata berdampak pada kemampuan penghambatan terhadap patogen khususnya *Fussarium* dimana *Trichoderma* mampu menghambat *Fussarium* untuk kontak dengan inangnya sehingga membutuhkan waktu cukup lama bagi *Fussarium* untuk dapat melakukan infeksi kedalam jaringan tanaman.

Pertumbuhan Vegetatif Bibit Tanaman Pisang

1. Tinggi Tanaman

Hasil analisis data menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata pada parameter tinggi tanaman pada pengamatan minggu ke-14 setelah tanam untuk semua perlakuan. Namun demikian ada kecenderungan perlakuan *Trichoderma viride* dengan aplikasi disiramkan memberikan tinggi tanaman terbaik yaitu setinggi 92,56 cm, dan tinggi tanaman

terendah terdapat pada perlakuan lanjut dapat dilihat pada tabel 5 di bawah *Trichoderma harzianum* dengan aplikasi ini. dicelubkan yaitu setinggi 82,44 cm. Lebih

Tabel 5. Pengaruh Perlakuan Spesies *Trichoderma* sp. dan Cara Aplikasi dalam Terhadap Tinggi Bibit Tanaman Pisang Umur 14 Minggu Setelah Tanam (cm) .

Aplikasi	Jenis <i>Trichoderma</i>	
	<i>T. harzianum</i> (T1)	<i>T. viride.</i> (T3)
Pencelupan (P1)	82,44	91,00
Penyiraman (P2)	89,00	92,56
Kontrol	54,22	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada pengujian DMRT 5%

Pemberian *Trichoderma spp.* Mampu meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman pisang selama aklimatisasi. Penambahan *Trichoderma* dalam media tanam selain berfungsi sebagai agensia pengendali penyakit *Fussarium* pada sistem perakatan tanaman tomat, ternyata juga berperan dalam proses penguraian bahan organik didalam tanah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Pandriani dan Supriati (2010), dimana perlakuan *Trichoderma* pada tanah gambut mampu menguraikan bahan organik pada tanah gambut yang masam tersebut menjadi hara yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhannya, khususnya unsur Nitrogen yang ada didalam tanah. Unsur nitrogen yang kaya pada pupuk kandang kotoran kambing mampu memenuhi kebutuhan akan unsur N ini pada tanaman tomat dalam penelitian, dimana unsur N pada fase pertumbuhan vegetatif unsur Nitrogen (N) sangat dominan diperlukan.

Menurut Lingga dan Marsono (2001), keberadaan unsure Nitrogen sangat penting untuk pertumbuhan vegetative tanaman dimana dapat merangsang pertumbuhan vegetative secara keseluruhan khususnya pertumbuhan batang, cabang dan daun pada tanaman. Peran penting Nitrogen dalam pertumbuhan tanaman mutlak dan essensial karena perannya dalam proses biokimia tanaman.

Penggunaan pupuk organik berupa pupuk kandang kambing, dimana struktur maupun sifat pupuk kandang kambing ini lebih lambat dalam proses penguraiannya sehingga akan digunakan secara perlahan oleh tanaman. Sifat pupuk kandang kotoran sapi dan kambing merupakan pupuk dingin, artinya perombakan oleh jasad renik di dalam media tanam berlangsung secara perlahan-lahan sehingga zat makanan yang dilepaskan juga berjalan lambat (Soemarno, 1981).

2. Diameter Batang

Hasil sidik ragam diameter batang umur 14 minggu setelah tanam memberikan pengaruh nyata pada semua perlakuan. Perlakuan *Trichoderma viride* dengan aplikasi disiramkan memberikan diameter batang terbaik 2,78 cm, hasil ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan *Trichoderma harzianum* dengan aplikasi pencelupan yaitu sebesar 2,72 cm; perlakuan dosis *Trichoderma harzianum* dengan aplikasi penyiraman yaitu sebesar 2,69 cm ; maupun perlakuan dosis *Trichoderma viride* dengan aplikasi pencelupan yaitu sebesar 2,44 cm; namun semuanya berbeda nyata dengan perlakuan kontrol/ tanpa pemberian

Trichoderma yaitu hanya sebesar 1,83 cm (tabel 6).

Pada tanaman , batang berfungsi sebagai limbung (sink) tempat penimbunan hasil fotosintesis. Proses fotosintesis yang baik pada tanaman akan memberikan dampak positif terhadap peningkatan diameter batang pada tanaman, hal ini dikarenakan pertumbuhan bagian tajuk tanaman dengan penambahan *Trichoderma* menjadi lebih baik sehingga proses fotosintesis yang terjadi pada organ tajuk menjadi meningkat dan berdampak langsung pada fotosintat yang dihasilkan akan lebih banyak dan pendistribusian fotosintat ke organ-organ tanaman juga menjadi lebih banyak termasuk ke bagian batang.

Tabel 6. Pengaruh Perlakuan Spesies *Trichoderma* sp. dan Cara Aplikasi Terhadap Diameter Batang Bibit Tanaman Pisang Umur 14 Minggu Setelah Tanam (cm)

Aplikasi	Jenis <i>Trichoderma</i>	
	<i>T. harzianum</i> (T1)	<i>T. viride</i> . (T2)
Pencelupan (P1)	2,72	2,44
Penyiraman (P2)	2,69	2,78
Kontrol	1,83	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada pengujian DMRT 5%.

Rendahnya pertumbuhan tanaman kontrol dimungkinkan karena tidak ada faktor yang memicu proses penguraian bahan organik didalam tanah seperti *Trichoderma* yang memiliki peran tersebut, sehingga ketersediaan nutrisi yang dapat diserap oleh tanaman lebih sedikit bila dibandingkan dengan tanaman yang

mendapat perlakuan penambahan *Trichoderma*. Didukung dengan hasil penelitian Taufik (2010), bahwa perlakuan tanpa penambahan *Trichoderma* mengalami perkembangan pertumbuhan seperti jumlah cabang dan bobot buah lebih rendah dibandingkan perlakuan penambahan *Trichoderma*. Penelitian

lainnya yang dilakukan oleh Cook dan Baker (1983) juga menunjukkan bahwa *Trichoderma sp.* Mampu menguraikan bahan organik yang berada didalam tanah menjadi nutrisi yang mudah diserap oleh tanaman, selain itu bahan organik yang tersedia didalam tanah merupakan sumber nutrisi bagi mikroorganisme antagonis sehingga mampu meningkatkan aktifitas agens antagonis tersebut, menstimulasi dormansi propagul patogen serta menghasilkan efek fungistasis bagi sebagian besar patogen tular tanah.

3. Jumlah Daun

Hasil sidik ragam Jumlah daun umur 14 minggu setelah tanam memberikan pengaruh nyata pada Jenis *Trichoderma* yang digunakan, dimana *Trichoderma viride* memberikan jumlah daun terbaik yaitu sebanyak 7,06 helai bila dibandingkan dengan perlakuan jenis *Trichoderma harzianum* yang memberikan jumlah daun sebanyak 6,67 helai. Sedangkan untuk perlakuan aplikasi agensia hayati tidak menunjukkan beda nyata. (tabel 7).

Tabel 7. Pengaruh Perlakuan Spesies *Trichoderma* sp. dan Cara Aplikasi Terhadap Jumlah Daun Bibit Tanaman Pisang Umur 14 Minggu Setelah Tanam (cm)

Aplikasi	Jenis <i>Trichoderma</i>	
	<i>T. harzianum</i> (T1)	<i>T. viride.</i> (T2)
Pencelupan (P1)	6,22	6,33
Penyiraman (P2)	7,11	7,78
Rerata <i>Trichoderma</i> *	6,67 a	7,06 b
Kontrol	4,6	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada pengujian DMRT 5%.

Pada tanaman permukaan luas fotosintesis dan struktur perakaran yang kuat sangat diperlukan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman. Pertumbuhan awal vegetatif tanaman memungkinkan tanaman menyerap lebih banyak energi cahaya untuk fotosintesis pada saat ukuran tanaman meningkat, dan memungkinkan penyerapan air dan nutrisi yang cukup untuk menyokong pertumbuhan daun sebagai pusat reaksi fotosintesis (Gardner, 1991).

Dalam penelitian ini peran *Trichoderma* yang diaplikasikan pada media tanam tomat memberikan pengaruh positif terhadap perbaikan kondisi lingkungan tanah tempat tanaman tumbuh, dimana sesuai pendapat sebelumnya bahwa *Trichoderma* mampu menguraikan bahan organik didalam tanah menjadi nutrisi yang mudah diserap oleh tanaman. Pendapat lainnya yang diungkapkan oleh Affandi et.al (2001) yang menyatakan bahwa beberapa cendawan yang berasosiasi dengan proses degradasi,

diaman *Trichoderma* memainkan peran kunci dalam proses dekomposisi senyawa organik terutama dalam kemampuannya mendegradasi senyawa-senyawa yang sulit terdegradasi seperti lignoselulose.

Perbaikan sistem perakaran dan peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman yang terlihat dari pertumbuhan tinggi tanaman dan diameter batang pada masing-masing perlakuan dalam penelitian ini ternyata berdampak pula pada pertambahan jumlah daun yang dihasilkan oleh bibit tanaman pisang.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan diatas maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian agensia hayati *Trichoderma* (*T. Harzianum* dan *T. viride*) selama penelitian terbukti memberikan penekanan serangan penyakit *Fussarium* pada bibit, ditunjukkan dengan rendahnya keparahan serangan penyakit yang ditunjukkan hingga akhir penelitian.
2. Agensia hayati *Trichoderma* (*T. Harzianum* dan *T. Viride*) yang diaplikasikan dengan pencelupan dan penyiraman ternyata berpengaruh pada peningkatan jumlah daun pada bibit selama penelitian, dan tidak berpengaruh pada tinggi tanaman maupun diameter batang pada masing-

masing perlakuan. Namun demikian pemberian *Trichoderma* mampu memberikan pertumbuhan yang lebih baik bila dibandingkan tanpa perlakuan *Trichoderma* (kontrol).

3. Agensia hayati *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma viride* yang digunakan dalam penelitian terbukti mampu mengkolonisasi akar bibit tanaman pisang dan bersifat endofit pada tanaman pisang mas hasil kultur *in vitro*.

B. SARAN

Perlu dikaji lebih lanjut mengenai pengaruh faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap perkembangan patogen tanah *Fussarium* maupun agensia hayati seperti *Trichoderma*, sehingga akan diperoleh perpaduan pengaruh lingkungan dan agensia hayati dalam pengendalian penyakit layu pada tanaman pisang akibat patogen *Fussarium*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bajaj. Y.P.S. 1983. *Production of Normal Seeda from Plants Regenerated from the Meristem of Arachis hypogaea and Cicer arientinum Cryopreserved for 20 Months*. Euphica. 32 : 425-430
- Baker KF, Cook RJ, dan Garret SO, 1986. *Biological Control of Plant Pathogens*. American Phytopath. SOC. St. Paul. Minnesota.

- Cook. R. J. and K. F. Baker. 1989. *The Nature on Practice of Biological Control of Plant Pathogens*. ABS press. The American Phytopathological Society. St. Paul. Minesota 539 p.
- Djaya A.A., Mulya R.B., Giyanto, dan Marsiah, 2003. Uji keefektifan mikroorganisme antagonis dan bahan organik terhadap layu fusarium (*Fusarium oxysporum*) pada tanaman tomat. Prosiding Kongres Nasional dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Bandung, 6-8 Agustus 2003.
- Driesche RG and Bellows JR TS. 1996. *Biological Control*. Chapman & Hall, ITP an International Thomson Publishing Company. 538p
- Djatmika. I. 1992. *Pengendalian penyakit layu pada pisang dengan cara Biologis*. Prosiding Pisang sebagai Komoditas Andalan. Segunung.
- Djatnika I, C. Hermanto dan Eliza, 2003. Pengendalian hayati Layu Fusarium Pada Pisang dengan *Pseudomonas fluorescens* dan *Glicladium* sp. *J.Hort.* 13 (3):205-211, 2003.
- George, E.F. dan Sherrington, P.D. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Exergetic Limited. England. p. 39-71; 331-382.
- Gunawan, L.W., 1988. *Teknik Kultur Jaringan*. Lab. Kultur Jaringan Tanaman Depdikbud Dirjen Dikti, PAU Bioteknologi, IPB Bogor.
- Kartha, K.K. 1981. *Meristem Culture and Cryopreservation Method and Application in : Plant Tissue Culture Method and Application in Agriculture*. T.A. Thorpe (ed). Academic Press. Inc, San Diego, California. Pp :181-209.
- Lo. C. –T., Nelson. E. B., and Harman. G. E. 1997. Improved Biocontrol Efficacy of *Trichoderma harzianum* 1295-22 for Foliar Phases of Turf diseases by Use of Spray Application. *Plant Disease*. Vol. 81. No. 10. pp. 1132-1138.
- Ismail, N dan A. Tenrirawe. 2010. Potensi Agens Hayati *Trichoderma Spp.* Sebagai Agens Pengendali Hayati, *Makalah dalam Seminar Regional Inovasi Teknologi Pertanian, mendukung Program Pembangunan Pertanian Propinsi Sulawesi Utara, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sulawesi Utara.*
- Murashige, T. 1974. *Plant Propagation through Tissue Culture*. Annual Review. *Plant Physiology* 25:135-166.
- Nurbailis dan Martinius, 2009. Pengendalian *Fusarium oxysporum* f.sp *cubense* Penyebab Penyakit Layu *Fusarium* Pada Pisang dengan *Trichoderma spp* Indigenus Rizosfir Pisang. *Laporan Penelitian Balai Penelitian Tanaman Buah Solok, Sumatera Barat.*
- Nurhayati,H. 2001. Pengaruh Pemberian *Trichoderma sp.* Terhadap Daya infeksi dan Ketahanan Hidup *Sclerotium roflsii* pada Akar Bibit cabai. Skripsi Fkultas Pertanian UNTAD
- Rifai, M. Mujim, S., dan Aeny, T.N. 1996. Pengaruh Lama Investasi *Trichoderma viride* Terhadap Intensitas Serangan *Phyitium sp.* pada Kedelai. *Jurnal Penelitian Pertama VII.* 8:20-25

- Sastrahidayat, I.R., 1992. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Usaha Nasional. Surabaya
- Siddiqui, I.A. SS. Sahukat, I.H. Sheikh and A. Khan. 2006. Role of Cyanida Production by *Pseudomonas fluorescens* CAHO in the Suppression of Root-knot Nematod, *Meloidogyne javanica* in Tomato. *Microbial. Biotechnol.* 22: 641-650
- Soesanto L. Rokhlani & Prihatiningsih N. 2008. Penekanan beberapa mikroorganisme antagonis terhadap penyakit layu *Fusarium gladiol. Agrivita* 30(1): 75-83.
- Soesanto L. 2008. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*. PT Raja Grafindo
- Sukamto. D. Wahyuno. A. Rahmat. D. Sitepu dan S. Mogi . 1995. *Pengaruh agensia nabati cengkeh terhadap penyakit busuk batang dan pertumbuhan panili*. Strengthening Researce on Disies of Industrial Crop in Indonesia JICA-BALITTRO. Annual Report 3 : 1 – 20.
- Soesanto, L dan R.F. Rahayuniati, 2009. Pengimbasan Ketahanan Bibit Soesanto, L dan R.F. Rahayuniati, Semangun, H., 1991. Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
2009. Pengimbasan Ketahanan Bibit Pisangn Ambon Kuning Terhadap Penyakit Layu *Fusarium* Dengan Beberapa Jamur Antagonis, *J. HPT Tropika*. ISSN 1411-7525. vo. 9, no.2 : 130 – 140.
- Tusi, C. (2010) *Identifikasi Spesies Trichoderma Spp. Dari Sentra produksi Pisang Di Sumatera Barat Dan Uji Tingkat Kemampuannya Dalam Menekan Perkembangan Fusarium Oryzporum F.Sp.Cubense .Fecara In Vitro*. Other Thesis. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas.
- Widyastuti. S. M. . Sumardi. A. Sulthoni. dan Harjono. 1998. Pengendalian Hayati Penyakit Akar Merah pada Akasia dengan *Trichoderma*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. Vol. 4. No. 2. hal. 65-72.
- Widyastuti. S. M.. Sumardi dan Harjono. 1999. Potensi Antagonistik Tiga *Trichoderma spp* Terhadap Delapan Penyakit Akar Tanaman Kehutanan. *Bulletin Kehutanan* No. 41. Fakultas Kehutanan – UGM. Yogyakarta. Indonesia. Hal. 2-10.