

**UJI PENGENDALIAN PENYAKIT POKAHBUNG (*Fusarium moniliformae*)  
PADA TANAMAN TEBU (*Saccharum officinarum*) MENGGUNAKAN  
*Trichoderma sp.* INDIGENOUS SECARA *IN VITRO* DAN *IN VIVO***

Birtha Niken Pratiwi, Liliek Sulistyowati, Anton Muhibuddin dan Ari Kristini

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya  
Jl. Veteran, Malang 65145, Indonesia

**ABSTRACT**

Pokahbung is one of the sugarcane diseases caused by *Fusarium moniliformae*. The disease has 3 stages of symptoms namely Pb 1, Pb 2 and Pb 3. The Pb 1 is usually identified by chlorotic symptom appearing from young leaves of sugarcane. In the further development the Pb 1 can be the Pb 2 that shows brownish red lines extending into deeper cavities and bent condition. The last stage is the Pb 3 that is the death symptom of sugarcane because the pathogen has attacked the growing point. The antagonistic fungus called *Trichoderma sp.* derived from the soil around the roots of sugarcane has been expected to control the disease but it is required further experiments. For that reason this research activity was conducted at the Disease Laboratory of Indonesian Sugar Research Institute. The research was divided into In Vitro and In Vivo trials. In vitro trial consisted of 2 methods namely streak and pour-plate methods on PDA medium. The treatments were the spore density of the antagonistic fungus with concentration  $10^3$ ,  $10^4$  and  $10^5$  spores/ml while the suspension of the pathogen fungus *F. moniliformae* was  $10^5$  spores/ml. The result of in vitro trial showed that all three spore densities of *Trichoderma sp.* is able to inhibit the growth of *F. moniliformae* as pathogen. Differently, the spore density  $10^3$  of the antagonistic fungus used in the in vivo trial was not able to control pokahbung.

**Keywords :** pokahbung, *Fusarium moniliformae*, *Trichoderma sp.*, antagonistic fungi

**ABSTRAK**

Penyakit pokahbung yang disebabkan oleh jamur patogen *Fusarium moniliformae* terdiri dari 3 tingkatan gejala, yaitu pb 1 berupa klorotis pada helaian daun yang baru membuka. Pb 2 berupa garis merah kecoklatan yang meluas menjadi rongga-rongga yang dalam. Pb 3 memiliki gejala spesifik yaitu membengkoknya batang tanaman tebu dan menyerang titik tumbuh yang dapat menyebabkan matinya tanaman tebu. Penggunaan jamur antagonis *Trichoderma sp.* yang berasal dari tanah di sekitar perakaran tanaman tebu diharapkan mampu mengendalikan penyakit pokahbung. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia Pasuruan. Penelitian dilaksanakan secara *in vitro* dan *in vivo*. *In vitro* dibagi menjadi metode goresan dan penuangan pada media PDA. Suspensi dari jamur antagonis *Trichoderma sp.* menggunakan kerapatan spora  $10^3$ ,  $10^4$  dan  $10^5$  sedangkan kerapatan spora jamur patogen *F. moniliformae* adalah  $10^5$ . Hasil dari penelitian pada uji antagonis secara *in vitro* menunjukkan bahwa ketiga kerapatan spora *Trichoderma sp.* yang digunakan mampu menghambat pertumbuhan *F. moniliformae*. Pada uji *in vivo* didapatkan hasil yang berbeda yaitu pada kerapatan spora  $10^3$  tidak mampu mengendalikan penyakit pokahbung.

**Kata Kunci :** pokahbung, *Fusarium moniliformae*, *Trichoderma sp.*, jamur antagonis

## PENDAHULUAN

Pokahbung adalah salah satu penyakit tebu yang banyak dijumpai di pertanaman tebu. Penyakit yang disebabkan oleh jamur *F. moniliformae* memiliki 3 stadia. Stadium 1 ditandai dengan gejala yang hanya terdapat pada daun berupa munculnya klorotis pada helaian daun yang baru saja terbuka yang akan timbul titik-titik atau garis-garis merah. Stadium 2 terdiri dari gejala terdapatnya garis-garis merah kecoklatan yang dapat meluas menjadi rongga-rongga yang dalam. Stadium 3 memiliki gejala spesifik berupa membengkoknya batang tanaman tebu akibat gejala lanjutan dari stadium dua. Pada stadium ini jamur *F. moniliformae* menyerang titik tumbuh dan menyebabkan pembusukan yang disertai bau tidak sedap dan serangan yang lanjut dapat menyebabkan matinya tanaman.

Pengendalian penyakit pokahbung dewasa ini masih terbatas pada pengendalian secara kimia. Pengendalian secara kimia dilakukan dengan perendaman bibit tebu pada larutan fungisida untuk mengendalikan beberapa penyakit tebu termasuk pokahbung. Penggunaan fungisida dianggap efektif, akan tetapi fungisida yang memiliki spektrum luas akan menghasilkan konsekuensi yang tidak diinginkan pada organisme non target (Benitez *et al.*, 2004).

Adanya dampak negatif dari pengendalian kimiawi pada penyakit pokahbung, mendorong dilakukannya penelitian untuk mendapatkan metode pengendalian penyakit pokahbung yang aman bagi lingkungan. Pengendalian biologi (hayati) menunjukkan alternatif pengendalian yang dapat dilakukan tanpa harus memberikan pengaruh negatif terhadap lingkungan dan sekitarnya. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa keanekaragaman hayati di lingkungan pertanian dapat meningkatkan produktivitas sistem pertanian. Sistem

PHT dianggap mempunyai lebih banyak keanekaragaman hayati jamur tanah dan menganggap itu sebagai suatu sistem terintegrasi yang menjadi dasar keberhasilan suatu produksi pertanian (Muhibuddin, dkk, 2011).

Agensia hayati yang dicoba digunakan untuk mengendalikan jamur patogen *F. moniliformae* adalah jamur antagonis *Trichoderma sp.* Jamur antagonis ini telah banyak digunakan untuk mengendalikan penyakit tanaman dan 90% aplikasi yang telah dilakukan berasal dari berbagai macam strain *Trichoderma* (Benitez *et al.*, 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan jamur antagonis *Trichoderma sp.* dengan berbagai tingkat kerapatan spora terhadap penekanan patogen penyebab penyakit pokahbung (*F. moniliformae*).

## METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia Pasuruan yang dimulai pada bulan April sampai dengan Juli 2013.

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan terdiri dari 3 kerapatan spora dari suspensi jamur *Trichoderma sp.* yaitu T1=10<sup>3</sup> spora/ml; T2= 10<sup>4</sup> spora/ml; T3= 10<sup>5</sup> spora/ml dan T0= kontrol (tanpa *Trichoderma sp.*), masing-masing diulang 3 kali. Sedangkan untuk jamur patogen *F. moniliformae* menggunakan kerapatan spora 10<sup>5</sup> spora/ml.

## Pembuatan Media

*Potato Dextrose Agar* (PDA) adalah media yang paling umum digunakan dalam menumbuhkan jamur. Proses pembuatan dilakukan di dalam laboratorium dengan komposisi bahan yaitu kentang 200 gram, *agar powder* 15 gram dan dextrose 20 gram (Waller, 2001).

Menurut Safitri (2010) langkah pertama dalam pembuatan media PDA adalah mengupas kentang dan mencucinya hingga bersih dengan air yang mengalir. Selanjutnya kentang dipotong dadu dan direbus dalam aquadest selama 1 jam. Langkah berikutnya kentang disaring dengan menggunakan kain saring bersih. Filtrat kentang ditambahkan agar dan glukosa, kemudian dipanaskan dan diaduk hingga larut. Larutan dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer dan dibungkus dengan aluminium foil. Langkah terakhir adalah larutan disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1-2 atm, kemudian didinginkan pada suhu kamar. Medium dapat disimpan pada lemari pendingin (suhu 4°C) untuk menghindari kontaminasi dan meminimalis dehidrasi medium.

#### **Isolasi Jamur *F. moniliformae***

Isolasi dilakukan dengan cara memisahkan daun yang terinfeksi pokahbung dari tanaman tebu yang selanjutnya dibawa ke laboratorium. Daun yang terinfeksi diisolasi dengan cara memotong bagian daun setengah sehat-setengah sakit dengan ukuran sekitar 5-10 mm<sup>2</sup>. Potongan daun tersebut kemudian disterilisasi permukaan dengan cara merendamnya dalam alkohol 70% selama kurang lebih 15-30 detik. Setelah itu, potongan daun dikering anginkan di atas kertas tisu steril hingga benar-benar kering. Berikutnya potongan daun tersebut di atas media PDA dalam cawan petri. Semua tahapan tersebut dilakukan di dalam LAF untuk menjaga kondisi aseptik sehingga dapat mengurangi terjadinya kontaminasi.

#### **Isolasi Jamur *Trichoderma* sp.**

Isolat *Trichoderma* diperoleh dengan cara mengambil sampel tanah ± 100 gram dari lima titik pengambilan sampel yang ditentukan secara acak di

sekitar perakaran tanaman tebu yang sehat pada kedalaman 0-20cm. Selanjutnya tanah ditimbang seberat 1 gram lalu dimasukkan ke dalam testube yang telah berisi air steril sebanyak 9 ml. Campuran tanah dan air steril tersebut dikocok hingga merata. Setelah homogeny, hasil pengenceran ditumbuhkan pada media PDA dan diinkubasi selama 3 hari untuk melihat cendawan yang tumbuh. Isolat murni *Trichoderma* diperoleh dengan mengisolasi potongan agar berukuran 5x5 mm dari miselium jamur *Trichoderma* yang kemudian diinkubasi pada suhu ruang. Peremajaan isolat dilakukan ketika isolat telah memenuhi cawan petri ±7 hari (Mukarlina, 2010).

#### **Uji Antagonis Secara In Vitro**

##### **Uji Penghambatan Pertumbuhan Koloni dengan Metode Goresan**

Suspensi jamur patogen dan jamur antagonis dibuat dengan cara melarutkan koloni jamur patogen maupun antagonis yang terdapat dalam cawan petri dengan aquades steril sebanyak 10 ml, kemudian isolat dikikis sehingga bagian yang terdapat pada bagian atas terlepas. Selanjutnya suspensi dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan dengan aquades steril sehingga volumenya menjadi 100 ml (Sumaraw, 1999), yang selanjutnya diencerkan hingga didapatkan kerapatan spora yang diinginkan. Suspensi dari tiap jamur dituangkan sebanyak 30 µl pada permukaan media PDA secara bersebelahan dan digoreskan dengan menggunakan alat perata. Penggoresan tidak melewati garis batas pembagi kedua permukaan media tersebut sehingga permukaan media luasnya sama untuk pertumbuhan masing-masing koloni jamur (Gambar 1).

Parameter yang diamati adalah pertumbuhan jarak penyebaran dari masing-masing jamur. Pertumbuhan luas koloni dapat dilihat dengan mengukur

jarak penyebaran koloni jamur yang tumbuh pada permukaan media PDA.

### Uji Penghambatan Pertumbuhan Koloni dengan Metode Penuangan

Suspensi dari jamur *Trichoderma* sp. dengan tiga kerapatan spora yang berbeda tersebut masing-masing dilarutkan pada cawan petri bersamaan dengan suspensi *F. moniliformae* kerapatan spora  $10^5$  (Gambar 2). Selanjutnya 10-15 ml media PDA dengan suhu berkisar antara 40-50°C dituangkan pada cawan tersebut. Untuk kontrol, masing-masing 1 ml suspensi kedua kapang dibiakkan secara terpisah pada media PDA dalam cawan petri.

Skala yang dipakai dalam pengamatan tingkat pertumbuhan jamur antagonis dalam menghambat jamur patogen adalah Skala Bell yang telah dimodifikasi (Bell *et al.*, 1982):

- C1 : Jamur antagonis 100 % menghambat pertumbuhan jamur patogen
- C2 : Jamur antagonis 75% menghambat pertumbuhan jamur patogen
- C3 : Jamur antagonis 50% menghambat jamur patogen
- C4 : Jamur antagonis 25% menghambat pertumbuhan jamur patogen
- C5 : Jamur patogen tidak mengalami hambatan pertumbuhan.

### Uji Antagonis Secara In Vivo

Uji antagonis dilakukan di rumah kaca dengan menanam bibit tanaman tebu berupa bibit bagal mata dua dalam *polybag* hingga berumur 2 bulan. Infeksi buatan dilakukan dengan metode yang sederhana yaitu penyuntikan suspensi jamur antagonis dan jamur patogen disuntikkan pada 7 cm di bagian bawah ketiak daun plus satu. Penyuntikkan dilakukan pada bagian ini agar tidak mengenai titik tumbuh sehingga kematian tanaman tebu dapat dihindari. Nilai persentase serangan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Epp, 1987):

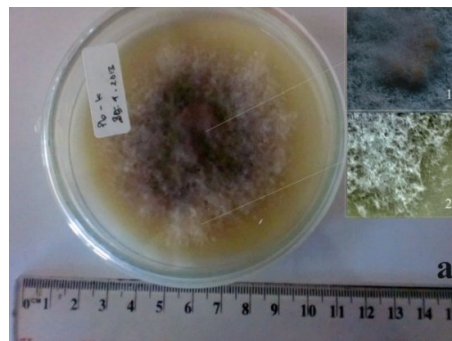
Keterangan:  
I = Intensitas serangan (%)  
a = Jumlah daun terserang  
b = Jumlah daun sehat

### Analisis Data

Data yang diperoleh diuji dengan menggunakan uji F taraf 5% dan apabila dalam pengujian sidik ragam diperoleh pengaruh perlakuan berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji jarak Duncan pada taraf nyata ( $\alpha$ ) 5%.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi dari daun tanaman tebu yang ditanam di dalam cawan petri berisi media PDA menunjukkan adanya pertumbuhan



Gambar 1. Perumbuhan koloni *F. moniliformae* pada media PDA; a: Isolat *F. moniliformae* berumur 7 hari, 1: koloni yang berumur lebih tua berubah menjadi warna ungu, 2: koloni pada awal pertumbuhan berwarna putih

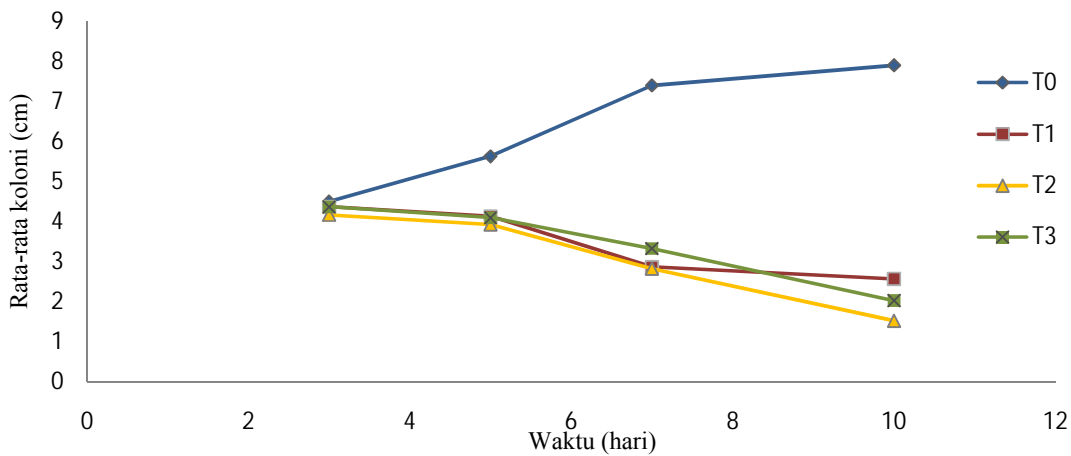
yang ditunjukkan dengan adanya koloni berwarna keunguan dengan serabut berwarna putih (Gambar 3). Hal ini sesuai dengan Pitt dan Hocking (1989) yang menyatakan bahwa pertumbuhan koloni *F. moniliformae* pada media PDA berwarna putih yang disertai dengan warna ungu. Secara mikroskopis (Gambar 4) didapatkan bahwa makrokonidia memiliki bentuk bengkok seperti sabit dan mempunyai sekat. Sedangkan mikrokonidium dari jamur ini berbentuk oval dan bersel satu. Menurut Semangun, 1988, jamur *F. moniliformae* membentuk makrokonidium bengkok seperti sabit yang mempunyai 3-7 sekat berukuran 25-60 x 2,5-4µm yang bergantung kepada banyaknya sekat dan mikrokonidia yang berbentuk kumparan atau jorong dan bersel satu berukuran 14-18 x 4,5-6µm.

Isolasi jamur antagonis yang tumbuh di atas media PDA menunjukkan pertumbuhan miselium berwarna putih berbentuk bulat dengan permukaan halus yang pada hari berikutnya akan berubah menjadi warna hijau tua (Gambar 5). Morfologi dari isolat *Trichoderma sp.* yang ditemukan menunjukkan ciri khas dari strain *Trichoderma* yaitu konidia yang berbentuk fialid. Percabangan konidiofor dari isolat *Trichoderma sp.* ini

berbentuk siku-siku atau tegak lurus yang merupakan ciri khusus dari *Trichoderma harzianum* (Samuel *et al*, 2002). *T. harzianum* secara makroskopis berbentuk bulat dengan permukaan yang halus, mempunyai cincin-cincin yang jelas dengan hifa yang rapat dan menyebar ke segala arah serta berwarna hijau keputihan (Sunarwati, 2010).

**Hasil Uji Antagonis Secara In vitro Uji Penghambatan Koloni dengan Metode Goresan**

Hasis analisa sidik ragam dari menunjukkan bahwa uji antagonis dengan metode goresan berpengaruh sangat nyata dalam menurunkan jarak penyebaran koloni jamur *F. moniliformae*. Rata-rata jarak penyebaran jamur *F. moniliformae* dapat dilihat pada Tabel 2. Rata-rata jarak penyebaran koloni jamur *F. moniliformae* pada setiap perlakuan (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, dan T<sub>3</sub>) tidak berbeda nyata dan hanya berbeda nyata dengan kontrol. Secara umum jamur *Trichoderma sp* dikenal memiliki interaksi yang bersifat parasitik dengan jamur lain. Interaksi parasit ini dilakukan jamur *Trichoderma sp.* dengan cara membelit hifa dari jamur lain (Cherif dan Benhamou, 1990 dalam Gholib, 2006). Menurut (Gholib, 2006) jamur *Trichoderma s*



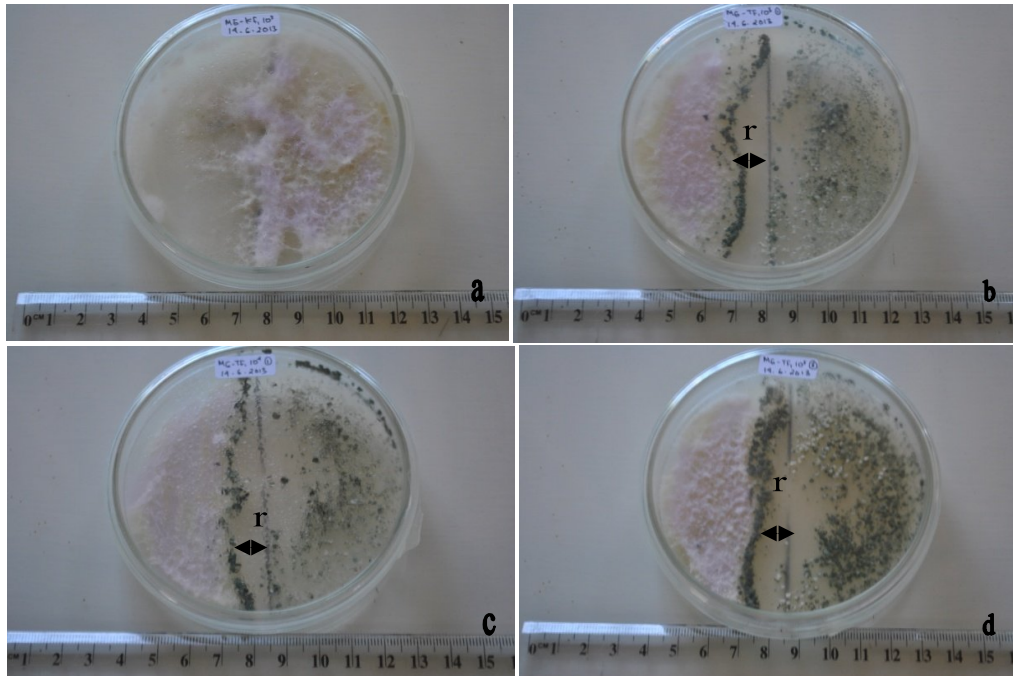
Gambar 2. Hasil pengamatan jarak penyebaran yang tampak pada permukaan dasar koloni hifa *F. moniliformae* yang diparasit oleh hifa *Trichoderma sp.* dengan metode goresan; T0: kontrol tanpa *Trichoderma sp.*; T1: *Trichoderma sp.* dengan kerapatan spora 10<sup>3</sup>; T2: *Trichoderma sp.* dengan kerapatan spora 10<sup>4</sup>; T3: *Trichoderma sp.* dengan kerapatan spora 10<sup>5</sup>

lebih dominan berinteraksi secara antibiosis.

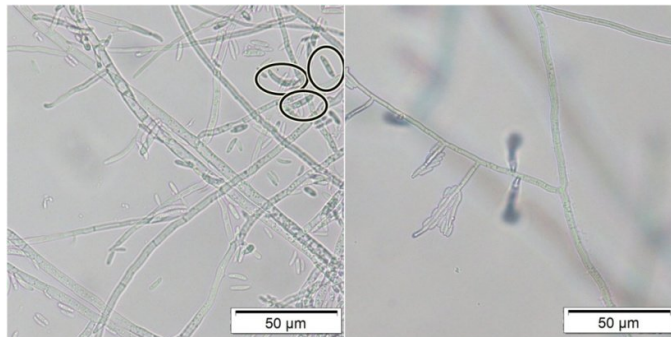
Pertumbuhan koloni jamur dapat dilihat pada hari ketiga setelah inkubasi. Perkembangan pertumbuhan koloni diamati pada hari ke-5, ke-7 dan ke-10 (Gambar 7). Efek kompetisi dari jamur antagonis *Trichoderma sp.* dengan kerapatan spora yang berbeda ini menghasilkan daya hambat pertumbuhan jamur *F. moniliformae* yang relatif sama. Hal tersebut ditunjukkan dengan garis grafik yang hampir menumpuk dan menurun. Penurunan pertumbuhan terjadi

karena jamur *F. moniliformae* mengalami penghambatan oleh jamur antagonis *Trichoderma sp.* sehingga jarak penyebaran dari jamur *F. moniliformae* tersebut juga berkurang. Berdasarkan pengamatan selama 10 hari luas jamur *F. moniliformae* berkurang rata-rata 1 mm setiap harinya.

Gambar 8 menunjukkan bahwa pertumbuhan koloni *F. moniliformae* tanpa *Trichoderma sp.* (kontrol) pada hari ke-10 hampir menutupi luas permukaan cawan petri yaitu dengan rata-rata jarak penyebaran 7,9 cm. Pada kerapatan spora



Gambar 3. Hasil pengamatan antagonis *Trichoderma Sp.* terhadap *F. moniliformae* pada media PDA dengan metode goresan pada hari ke-10; a: T<sub>0</sub>; b: T<sub>1</sub>; c: T<sub>2</sub>; d: T<sub>3</sub>; r: zona penghambatan

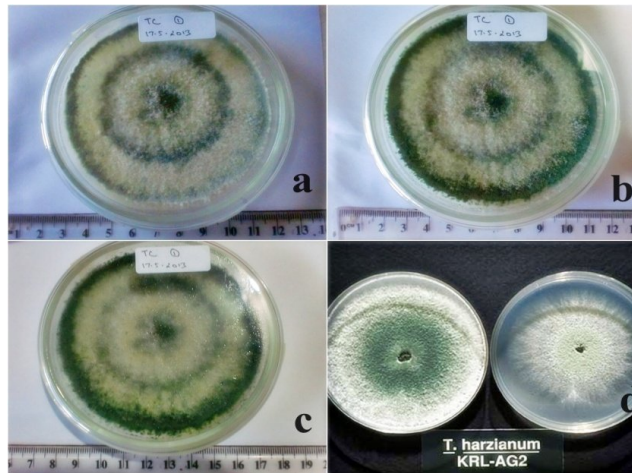


Gambar 4. Foto mikroskopis jamur *F. moniliformae* dengan perbesaran 400x; 1: makrokonidia; 2: mikrokonidia

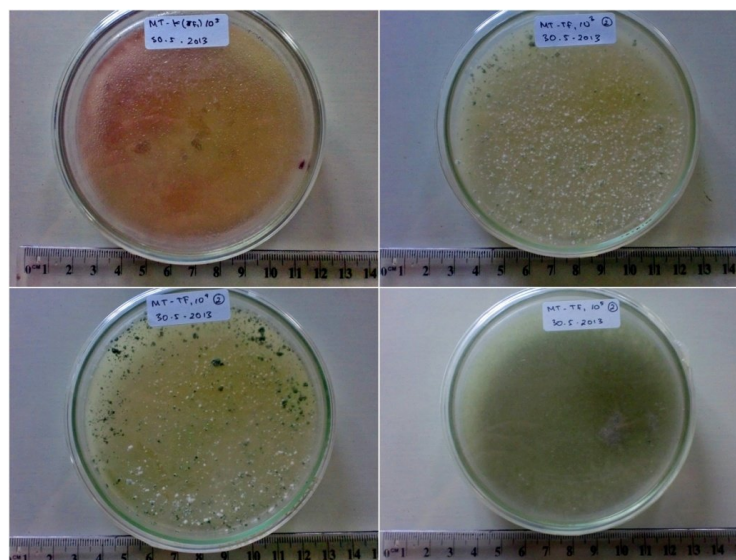
$10^3$  spora/ml rata-rata pertumbuhan koloni mengalami penurunan jarak penyebaran koloni menjadi 2,57 cm. Padakerapatan spora  $10^4$  ml/spora mempunyai rata-rata pertumbuhan 1,53 cm dan pada kerapatan spora  $10^5$  ml/spora menunjukkan rata-rata jarak penyebaran 2,03 cm. Hal ini terjadi karena pada perlakuan  $T_0$  tidak ada faktor yang membantu menghambat atau menekan pertumbuhan dari koloni jamur *F. moniliformae*.

### Uji Penghambatan Koloni dengan Metode Penuangan

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada hari ketiga setelah inkubasi ditemukan adanya pertumbuhan jamur patogen *F. moniliformae* pada beberapa bagian cawan petri perlakuan baik pada kerapatan spora  $10^3$ ,  $10^4$  dan  $10^5$ . Pada hari ke-5 hingga ke-10 koloni hifa jamur *F. moniliformae* mulai ditutupi oleh jamur antagonis secara keseluruhan. Hal ini diduga karena pertumbuhan koloni hifa jamur antagonis *Trichoderma sp.* yang lebih cepat sehingga tidak memberikan ruang dan nutrisi untuk pertumbuhan jamur patogen



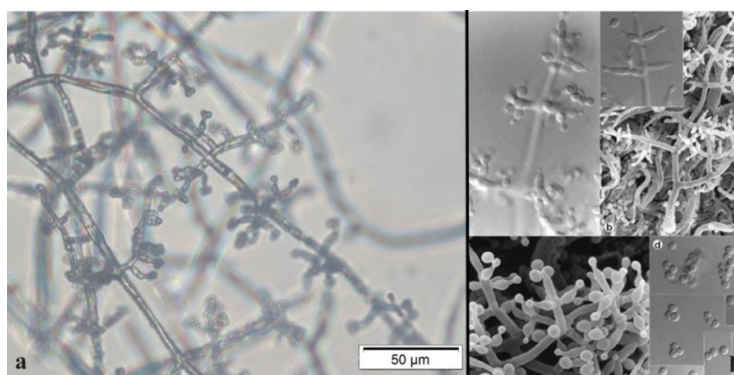
Gambar 5. Foto pertumbuhan jamur *Trichoderma sp.* pada media PDA; a: hari ke-3; b: hari ke-5; c: hari ke-7; d: Jamur *T. harzianum*. Sumber: (<http://www.biocontrol.entomology.cornell.edu/pathogens/trichoderma.html>)



Gambar 6. Hasil pengamatan antagonis *Trichoderma sp.* terhadap *F. moniliformae* pada media PDA dengan metode penuangan pada hari ke-3; a:  $T_0$ ; b:  $T_1$ ; c:  $T_2$ ; d:  $T_3$

atau dalam kata lain menghambat pertumbuhan hifa koloni jamur patogen *F. moniliformae*. Gambar 9 menunjukkan bahwa pengamatan yang dimulai pada hari ke-3, pertumbuhan jamur *F. moniliformae* terlihat muncul di beberapa bagian (T1 dan T3) sedangkan pertumbuhan jamur antagonis *Trichoderma sp.* mendominasi permukaan media PDA. Koloni jamur *Trichoderma sp.*

pada hari ke-3 terlihat masih berwarna putih seperti kapas pada beberapa bagian cawan petri. Hingga pada hari ke-10 (Gambar 10) di atas permukaan cawan petri hanya menunjukkan pertumbuhan jamur *Trichoderma sp.* yang agresif menutupi seluruh permukaan cawan petri yang telah berubah warna menjadi hijau tua. Hal ini terjadi (Gawade, 2012) karena jamur *Trichoderma sp.* mempunyai



Gambar 7. Foto mikroskopis jamur *Trichoderma sp.*; a: foto isolat jamur *Trichoderma sp.* dengan perbesaran 400x; b: gambar mikroskopis jamur *Trichoderma harzianum*. Sumber: www.mycobank.org

Tabel 2. Hasil skoring daya hambat jamur antagonis *Trichoderma sp.* terhadap jamur patogen *F. moniliformae* pada berbagai umur

Kode Perlakuan	Hari ke-			
	3	5	7	10
T <sub>1</sub>	C2	C1	C1	C1
T <sub>2</sub>	C1	C1	C1	C1
T <sub>3</sub>	C2	C1	C1	C1

Keterangan: C1: Jamur antagonis 100 % menghambat pertumbuhan jamur patogen; C2: Jamur antagonis 75% menghambat pertumbuhan jamur patogen; C3: jamur antagonis 50% menghambat jamur patogen; C4: Jamur antagonis 25% menghambat pertumbuhan jamur patogen; C5: Jamur patogen tidak mengalami hambatan pertumbuhan.

Tabel 1. Data hasil pengamatan berdasarkan rata-rata jarak penyebaran yang tampak di permukaan pada berbagai umur

Kode Perlakuan	Rata-rata jarak penyebaran koloni <i>F. moniliformae</i> (cm)		
	Hari ke-5	Hari ke-7	Hari ke-10
T <sub>0</sub>	5,63 b	7,40 b	7,90 b
T <sub>1</sub>	4,13 a	2,87 a	2,57 a
T <sub>2</sub>	3,93 a	2,83 a	1,53 a
T <sub>3</sub>	4,10 a	3,33 a	2,03 a
Duncan <sub>0,05</sub>	0,61	1,75	2,28

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Duncan<sub>0,05</sub>.



pertumbuhan yang sangat cepat sehingga tidak memberikan ruang dan nutrisi untuk jamur *F. moniliformae* untuk tumbuh dalam cawan petri yang sama.

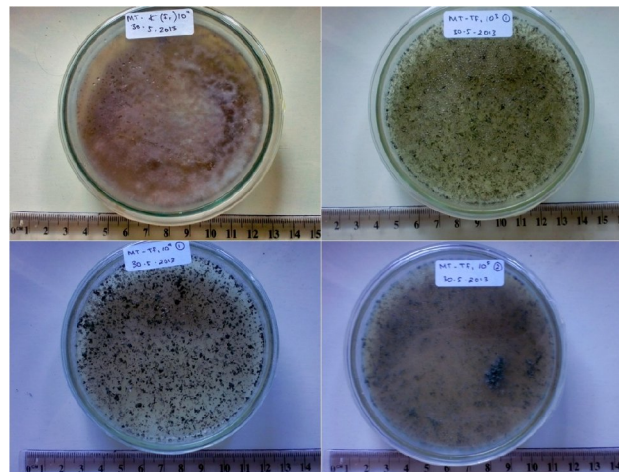
Pada pengamatan untuk perlakuan kontrol dapat terlihat bahwa pertumbuhan koloni jamur *F. moniliformae* memenuhi permukaan media PDA. Dimulai pada pengamatan hari ke-3 (Gambar 9) terlihat koloni jamur berwarna ungu muda, putih pada beberapa bagian dan tipis. Pertumbuhan koloni jamur terlihat dengan semakin gelapnya warna ungu dan semakin tebalnya koloni yang tumbuh di atas permukaan media PDA. Apabila dibandingkan dengan perlakuan yang menggunakan *Trichoderma sp.* dengan kerapatan spora tertentu, sangat jelas bahwa *F. moniliformae* tidak dapat tumbuh optimal jika ditumbuhkan bersama dengan jamur antagonis *Trichoderma sp.* yang tumbuhnya sangat cepat.

### Hasil Uji Antagonis Secara In Vivo

Pengamatan 2 minggu pertama (Tabel 3), persentase serangan terendah terdapat pada tanaman yang diaplikasikan *Trichoderma sp.* dengan kerapatan spora  $10^5$ . Selanjutnya persentase serangan

penyakit pokahbung berturut-turut meningkat pada perlakuan aplikasi *Trichoderma sp.* dengan kerapatan spora  $10^4$  dan  $10^3$ . Pada perlakuan kontrol yaitu tanaman tebu tanpa *Trichoderma sp.*, persentase serangan pokahbungnya menempati urutan paling tinggi. Walaupun demikian, berdasarkan analisis sidik ragam, persentase serangan penyakit pokahbung pada minggu ke dua setelah aplikasi ini dari 4 perlakuan yang ada tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata.

Berbeda dengan hasil pengamatan persentase serangan pokahbung 2 MSA, persentase serangan pokahbung pada 4 MSA mempunyai hasil yang bervariasi. Persentase serangan terendah terdapat pada tanaman tebu yang diaplikasikan *Trichoderma sp.* dengan kerapatan spora  $10^5$  (T3) yaitu sebesar 4,76% dan dilanjutkan dengan tanaman tebu yang diaplikasikan jamur antagonis *Trichoderma sp.* dengan kerapatan spora  $10^4$  (T2) dan  $10^3$  (T1) dengan persentase serangan masing-masing sebesar 14,81% dan 32,06%. Nilai persentase T1 ini hampir sama dengan nilai persentase serangan pada kontrol yang tidak diaplikasikan jamur antagonis yaitu sebesar 33,33%.



Gambar 8. Hasil pengamatan antagonis *Trichoderma sp.* terhadap *F. moniliformae* pada media PDA dengan metode penuangan pada hari ke-10; a: T<sub>0</sub>; b: T<sub>1</sub>; c: T<sub>2</sub>; d: T<sub>3</sub>

Hal ini dibuktikan dari hasil analisa sidik ragam dimana untuk kerapatan spora  $10^3$  (T1) dan perlakuan kontrol (T0) menunjukkan notasi yang sama.

Berdasarkan gejala visualnya (Gambar 11), pengamatan pada minggu ke empat setelah aplikasi *Trichoderma sp.* tampak bahwa daun baru pada perlakuan kontrol menunjukkan gejala serangan pokahbung yang berat yaitu daun tidak dapat membuka, rusak dan busuk pada bagian ujungnya. Gejala serupa juga ditunjukkan pada tanaman tebu yang diaplikasikan jamur antagonis *Trichoderma sp.* dengan kerapatan  $10^3$ . Daun baru yang muncul pada perlakuan ini tidak dapat membuka dengan sempurna sertadijumpai titik-titik atau garis-garis merah pada daun yang semakin parah pada ujungnya. Untuk tanaman tebu yang diaplikasikan *Trichoderma sp.* dengan kerapatan spora  $10^4$ , gejala serangan pokahbung yang muncul hanya berupa titik-titik merah pada beberapa bagian daun tapi helaian daun masih dapat membuka dengan sempurna. Hal yang berbeda ditunjukkan pada tanaman tebu yang diaplikasikan *Trichoderma sp.* dengan kerapatan spora  $10^5$ . Pada perlakuan ini, daun baru yang muncul tidak menunjukkan gejala pokahbung

yang biasanya ditunjukkan dengan adanya titik atau garis merah pada helaian daun. Daun baru yang muncul berwarna hijau dan membuka dengan sempurna hingga pangkalnya.

## KESIMPULAN

Disimpulkan bahwa pemberian jamur antagonis *Trichoderma sp.* pada uji secara *in vitro* berbagai macam konsentrasi kerapatan spora mampu menekan pertumbuhan jamur patogen *F. moniliformae* dengan sama baiknya. Sedangkan pada uji secara *in vivo* hanya kerapatan spora  $10^4$  dan  $10^5$  dari jamur *Trichoderma sp.* yang mampu melindungi serangan pokahbung pada tanaman tebu.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada rekan-rekan Progam Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya serta semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.



Gambar 9. Foto daun yang baru muncul pada tanaman tebu 4 MSA; a: T0; b: T1; c: T2; d: T3

### DAFTAR PUSTAKA

- Bell, D.K., Wells, H.D. and Markham, C. R. 1982. In Vitro antagonism of *Trichoderma* spp. against six fungal plant pathogens. *Phytopathology*, 72: 379-382
- Benitez, T., A.M Rincon, M.C Limon and A.C. Codon. 2004. Biocontrol Mechanisms of *Trichoderma* Strain. *International Microbiologi*. Vol 7:249-260
- Epp D. 1987. Somaclonal variation in banana: a case study with *Fusarium Wilt*. Canberra: ACIAR Publ. hlm 140-150
- Gawade, D.B., B.H. Pawar, S.J. Gawande and V.C. Vasekar. 2012. Antagonistic Effect of *Trichoderma* Against *Fusarium moniliformae* the Causal of Sugarcane Wilt. *American-Eurasian J. Agric and Environ. Sci.*, 12 (9): 1236-1241
- Gholib, D. dan E. Kusumaningtyas. 2006. Penghambatan Pertumbuhan *Fusarium Moniliforme* oleh *Trichoderma Viride*. Balai Penelitian Veteriner. Bogor
- Muhibuddin, A., A.L. Abadi, A. Ahmad dan L. Addina. 2011. Biodiversity Of Soil Fungi On Integrated Pest Management Farming System. *Journal of Agricultural Science*. Vol 33, No 2
- Mukarlina, S. Khotimah dan R. Rianti. 2010. Uji Antagonis *Trichoderma harzianum* Terhadap *Fusarium spp.* Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum*) Secara In Vitro. *J. Fitomedika*. 7 (2): 80 – 85
- Pitt, J. I. dan Hocking A.D. , 1999. *Fungi and food spoilage*, 2nd ed. Aspen Publ Inc. Gaithersburg, MD, USA
- Samuels GJ, Dodd SL, Gams W, Castlebury LA, Petrini O. 2002. *Trichoderma* species associated with the green mold epidemic of commercially grown *Agaricus bisporus*. *Mycologia*. 94:146
- Sumaraw, S. M. 1999. Periode Kritis Tanaman Tomat Terhadap Serangan *Alternaria solani* (Ell & G. Martin) Sor. dan Faktor Penentunya. IPB. Bogor
- Sunarwati, D dan R. Yoza. 2010. Kemampuan *Trichoderma* dan *Penicillium* dalam Menghambat Petmbuhan Cendawan Penyebab Penyakit Busuk Akar Durian (*Phytophthora palmivora*) Secara In Vitro. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Solok
- Waller, J.M., J.M. Lenné and S.J. Waller. 2001. *Plant Pathologist's Pocketbook* 3rd Edition. CABI Publishing. UK Safitri