



## VIABILITAS *Trichoderma harzianum* Rifai PADA BEBERAPA JENIS SERASAH DAN TANAH

### (VIABILITY OF *Trichoderma harzianum* Rifai ON SEVERAL KINDS OF LEAF LITTERS AND SOILS)

**Darussalim**

MAN 2 Model Medan, Sumatera Utara, Indonesia

Email : darussalim76@gmail.com

#### ABSTRACT

*Trichoderma harzianum* have been extensively studied as antagonistic fungal agent againsts several plant pathogenic fungi caused by soil-borne fungi. In the soil, the leaf litter residues affected of fungal viability. This research was aimed to study the effect of four groups of media on viability *T. harzianum*. The first group was leaf litters of acacia, onion, and peanut, respectively; the second group was the soils containing decomposed leaf litters of each plant of the first group; the third group was the mixtures of each media of both group above (1:1), and the fourth group was natural top soil as a control. Each plastic bag filled with 0.5 kg of each medium was inoculated with ten ml of *T. harzianum* conidia (106/ml of concentration) and incubated in open area for 8 weeks. Statistically, the results showed that all treatments and control was significantly affected the fungal viability in field, but they did not significantly reduce the abilities of growth, conidial production and germination of *T. harzianum* on Potato Sucrose Agar medium. The lowest number of colony was found on peanut's leaf litters. The decreasing number of colony was found on all treatments and control during eight weeks of incubation. It is suggested that *T. harzianum* can be used as potential biofungicide in the soils containing either those leaf litters or composts except peanut's leaf litters.

**KeyWords:** Seminar, National, *Trichoderma harzianum*, Viability, Leaf Litters, Soils

#### ABSTRAK

*Trichoderma harzianum* banyak dipelajari sebagai cendawan antagonis agen pengendali terhadap beberapa cendawan penyebab penyakit tanaman yang disebabkan cendawan terbawa tanah. Dalam tanah, serasah berpengaruh terhadap viabilitas cendawan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh empat kelompok media terhadap viabilitas *T. harzianum*. Kelompok pertama yaitu serasah akasia, bawang merah, dan kacang tanah, kelompok kedua yaitu tanah yang mengandung masing-masing jenis serasah tanaman pada kelompok satu, kelompok ketiga yaitu campuran masing-masing kedua media (1:1), dan kelompok keempat adalah tanah alami sebagai control. Setiap kantong plastic diisi 0.5 kg dan diinokulasi sebanyak 10 ml konidium *T. harzianum* (konsentrasi 106/ml) dan diinkubasikan selama 8 minggu di lapangan terbuka. Secara statistik menunjukkan bahwa semua perlakuan dan kontrol berpengaruh signifikan terhadap viabilitas cendawan di lapangan, tetapi tidak signifikan terhadap pertumbuhan, jumlah konidium dan perkecambahan *T. harzianum* pada media Potato Sukrosa Agar. Jumlah koloni rendah pada serasah kacang tanah. Jumlah koloni meningkat pada semua perlakuan dan kontrol selama delapan minggu inkubasi. Kesimpulan bahwa *T. harzianum* berpotensi sebagai biofungisida pada tanah yang mengandung beberapa serasah daun dan kompos kecuali pada serasah kacang tanah.

**Kata Kunci:** Seminar, Nasional, *Trichoderma harzianum*, Viabilitas, Serasah, Tanah

#### PENDAHULUAN

Dalam upaya pengendalian berbagai penyakit yang disebabkan cendawan patogen pada tanaman hortikultura maupun hutan tanaman industri, petani



menggunakan pestisida kimia yang berlebihan. Adiyoga *et al.* (1997) melaporkan bahwa 62-93% petani responden melakukan penyemprotan pestisida (termasuk fungisida) secara rutin 3-7 hari sekali dan melakukan pencampuran 2-4 jenis pestisida. Penggunaan fungisida kimia yang berlebihan dan kurang bijaksana akan menimbulkan pengaruh negatif terhadap keseimbangan ekosistem dan kesehatan manusia seperti berkembangnya patogen yang resisten terhadap fungisida, kemungkinan terjadinya penurunan kualitas genetik dalam populasi, dan berbahaya bagi organisme yang bukan sasaran (Benitez *et al.* 2004), pencemaran lingkungan, serta dapat meningkatkan biaya produksi. Oleh karena itu perlu dicari alternatif pengendalian cendawan patogen tanaman untuk menekan penggunaan fungisida kimia. Alternatif pengendalian yang dapat dikembangkan adalah penggunaan cendawan antagonis sebagai agens pengendali hayati (*biological control agents*). Cendawan antagonis yang berpotensi sebagai agens pengendali hayati untuk menekan berbagai cendawan patogen terbawa tanah, diantaranya adalah *Trichoderma spp.* (Cook & Baker 1988). *Trichoderma spp.* merupakan agens pengendali hayati yang telah dikenal luas, terdapat dimana-mana, mudah diisolasi dari tanah, kayu membusuk dan organ lain dari bahan organik tanaman, mudah dikulturkan, pertumbuhannya cepat, menyerang patogen tanaman pada kisaran yang luas, dan jarang patogenik pada tanaman (Howell, 2003).

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Biokimia Pusat Penelitian Studi Hayati dan Bioteknologi (PPSHB), Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan IPB Bogor, dan *Services Laboratory* SEAMEO BIOTROP Bogor.

### **Penyiapan Media Perlakuan**

Media perlakuan terdiri dari sepuluh perlakuan dengan masing-masing tiga ulangan. Media perlakuan dikelompokkan menjadi empat kelompok. Kelompok pertama (K1) terdiri dari jenis serasah: akasia (SA), bawang merah (SB), dan kacang tanah (SK). Kelompok kedua (K2) yaitu tanah yang mengandung masing-



masing jenis serasah pada K1 yang telah terdekomposisi. Kelompok ketiga (K3) yaitu campuran masing-masing media K1 dan K2 dengan perbandingan 1:1. Kelompok keempat (TK) adalah tanah alami sebagai kontrol. Masing-masing jenis media dimasukkan ke dalam kantong plastik *polybag* hitam (0.5 kg/kantong) kemudian diletakkan di lahan terbuka di kebun percobaan PPSHB IPB Darmaga Bogor hingga 8 minggu.

#### **Perbanyakkan *T. harzianum***

Isolat TBPH adalah *T. harzianum* Rifai diperoleh dari Balitbang PT Riau Andalan Pulp & Paper (RAPP) Riau, dan telah diidentifikasi sampai spesies oleh Dr. Okky Setyawati Dharmaputra berdasarkan pustaka acuan Rifai (1969).

#### **Introduksi Konidium *T. harzianum* ke dalam Media Perlakuan**

Suspensi konidium *T. harzianum* berumur 6 hari (konsentrasi  $10^6$ /ml) diintroduksi pada media perlakuan sebanyak 10 ml/*polybag*. Masing-masing perlakuan dibiarkan di lahan terbuka di kebun percobaan PPSHB IPB Darmaga Bogor hingga 8 minggu.

#### **Penghitungan Populasi *T. harzianum* dari Masing-masing Media Perlakuan**

Sampel diambil sebanyak 5 g pada kedalaman bervariasi, kemudian dicampur hingga homogen. Isolasi *T. harzianum* dari setiap media perlakuan dilakukan pada umur 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8 minggu. Masing-masing sampel perlakuan kemudian dibuat pengenceran berseri, lalu dikocok dengan vorteks selama 30 detik. Selanjutnya setiap suspensi perlakuan pada pengenceran  $10^{-3}$  diambil 1 ml dimasukkan ke dalam cawan Petri, dan dituang media PSA 10 ml (suhu  $40^{\circ}\text{C}$ ) yang mengandung kloramfenikol (250 mg/L), lalu diinkubasi pada suhu ruang ( $27^{\circ}\text{C}$ ) selama 2 hari, kemudian dihitung populasi *T. Harzianum*.

#### **Pertumbuhan, Jumlah Konidium, dan Persentase Perkecambahan Konidium *T. harzianum***

*Trichoderma harzianum* yang digunakan adalah isolat minggu ke-1 (M1), ke-5 (M5), dan ke-8 (M8). Biakan ditumbuhkan pada media PSA dan diinkubasikan pada suhu ruang. Pertumbuhan dihitung berdasarkan diameter koloni (mm) dilakukan setiap 24 jam sampai biakan berumur 3 x 24 jam. Penghitungan jumlah konidium (Jk) menggunakan hemasitometer Levy-Neubauer (Hadioetomo 1993). Persentase konidium yang berkecambah (PKb) dihitung



pada suspensi konidium yang telah diinkubasikan selama 24, 48, 72, dan 96 jam. PKb dihitung berdasarkan Sudirman *et al.* (2008) rumus berikut :

$$PKb (\%) = a/b \times 100$$

Keterangan :

PKb : Persentase konidium yang berkecambah

a : Jumlah konidium yang berkecambah dalam 10 bidang pandang

b : Jumlah konidium total dalam 10 bidang pandang

### Analisis Data

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL), perlakuan terdiri dari sepuluh perlakuan media alami dengan masing-masing tiga ulangan. Data dianalisis menggunakan program SPSS V.13 for *Windows* melalui *One-way Analysis of Varians* (ANOVA) (Sarwono 2006). Apabila terdapat perbedaan yang nyata dari perlakuan maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Populasi *T. harzianum* pada Media Perlakuan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua media perlakuan berpengaruh terhadap populasi *T. harzianum*. Hasil tersebut berdasarkan rata-rata populasi *T. harzianum* pada masing-masing kelompok perlakuan (Tabel 1).

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata populasi pada media K2 ditemukan relatif lebih tinggi sampai minggu ke-5 dibandingkan pada K1 dan K3. Fenomena ini mengindikasikan bahwa viabilitas cendawan pada K2 lebih tinggi dibandingkan pada K1 dan K3. Sebaliknya hasil penelitian Sudirman *et al.* (2008) melaporkan bahwa populasi *B.bassiana* pada K2 relatif lebih rendah dibandingkan pada K1 dan K3, hal ini karena yang diuji berbeda yaitu serasah Brassicaceae (caisin, kubis, sawi) dan bawang merah.

Populasi *T. harzianum* mampu beradaptasi dan bertahan lama pada media serasah bawang merah sampai minggu ke-8. Benitez *et al.* (2004) mengemukakan kelebihan galur-galur *Trichoderma* adalah mampu bertahan dalam waktu yang lama di bawah kondisi yang tidak menguntungkan. Karakteristik ini merupakan karakteristik yang harus dimiliki setiap cendawan antagonis yang digunakan sebagai agens pengendali hayati.



Tabel 1 Populasi *T. harzizium* ( $\times 10^3$  koloni/g) pada keempat kelompok media yang dihitung setiap minggu selama inkubasi

Perlakuan	Populasi pada minggu ke (n) $\pm$ SD							
	1	2	3	4	5	6	7	8
SA	29.83 $\pm$ 4.54cd	16.17 $\pm$ 3.33b	24.17 $\pm$ 2.02c	14.50 $\pm$ 4.92b	16.67 $\pm$ 2.02bc	26.50 $\pm$ 2.78d	22.67 $\pm$ 9.71de	16.83 $\pm$ 14.97ab
SB	19.67 $\pm$ 3.33bc	22.67 $\pm$ 2.08cd	22.83 $\pm$ 3.40c	17.33 $\pm$ 5.84bc	16.83 $\pm$ 5.03bc 2.17	16.17 $\pm$ 4.01cd	13.33 $\pm$ 3.33abc	15.83 $\pm$ 3.33ab
SK	5.33 $\pm$ 4.73a	0.00 $\pm$ 0.00a	5.50 $\pm$ 1.80a	2.83 $\pm$ 1.61a	$\pm$ 0.58a	5.83 $\pm$ 1.26a	6.83 $\pm$ 1.26a	6.83 $\pm$ 0.76a
<b>Rata-rata</b>	<b>18.28</b>	<b>12.95</b>	<b>17.50</b>	<b>11.55</b>	<b>11.89</b>	<b>16.17</b>	<b>14.28</b>	<b>13.16</b>
TAD	30.50 $\pm$ 5.57d	31.00 $\pm$ 1.50e	16.00 $\pm$ 11.27bc	21.17 $\pm$ 10.28bcd	20.50 $\pm$ 7.40bcd	18.83 $\pm$ 1.04c	17.67 $\pm$ 4.62bcd 16.5	17.50 $\pm$ 11.79ab
TBD	24.17 $\pm$ 3.79cd	28.17 $\pm$ 5.48de	16.50 $\pm$ 7.55bc	26.33 $\pm$ 1.53cd	26.00 $\pm$ 9.26cd	18.17 $\pm$ 2.02c	$\pm$ 2.29bcd	13.17 $\pm$ 2.02ab
TKD	32.50 $\pm$ 7.86d	22.50 $\pm$ 3.12cd	16.83 $\pm$ 7.08bc	17.83 $\pm$ 6.66bc	20.83 $\pm$ 4.80bcd	21.17 $\pm$ 4.04cd	21.50 $\pm$ 4.92cde	11.33 $\pm$ 3.21a
<b>Rata-rata</b>	<b>29.06</b>	<b>27.22</b>	<b>16.44</b>	<b>21.78</b>	<b>22.44</b>	<b>19.39</b>	<b>18.56</b>	<b>14.00</b>
SA + TAD	26.50 $\pm$ 3.04cd	18.00 $\pm$ 5.41bc	16.67 $\pm$ 1.26bc	14.50 $\pm$ 0.58b	19.33 $\pm$ 2.47bcd	22.33 $\pm$ 5.51cd	15.17 $\pm$ 2.08abcd	10.83 $\pm$ 3.79a
SB + TBD	13.17 $\pm$ 0.76ab	16.33 $\pm$ 3.21b	17.83 $\pm$ 4.48bc	21.00 $\pm$ 6.83bcd	22.33 $\pm$ 5.11cd	26.17 $\pm$ 3.53d	26.83 $\pm$ 1.44e	13.17 $\pm$ 5.39ab
SK + TKD	24.67 $\pm$ 11.93cd	24.33 $\pm$ 2.08d	9.33 $\pm$ 2.02ab	14.83 $\pm$ 5.86b	11.67 $\pm$ 1.61b	11.50 $\pm$ 3.28ab	11.17 $\pm$ 3.75ab	12.33 $\pm$ 6.17ab
<b>Rata-rata</b>	<b>21.44</b>	<b>19.55</b>	<b>14.61</b>	<b>16.78</b>	<b>17.78</b>	<b>20.00</b>	<b>17.72</b>	<b>12.11</b>
TK	43.00 $\pm$ 3.00e	39.17 $\pm$ 0.29f	33.50 $\pm$ 1.80d	29.00 $\pm$ 6.50d	28.17 $\pm$ 7.37d	27.67 $\pm$ 5.80d	27.33 $\pm$ 6.17e	25.33 $\pm$ 8.33b

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf kepercayaan 95%. SA: serasah akasia, SB: serasah bawang merah, SK: serasah kacang tanah, TAD: tanah yang mengandung serasah akasia terdekomposisi, TBD: tanah yang mengandung serasah bawang merah terdekomposisi, TKD: tanah yang mengandung serasah kacang tanah terdekomposisi, dan TK: tanah alami sebagai kontrol

Tabel 3 Pertumbuhan isolat minggu ke-1 (M1), ke-5 (M5), dan ke-8 (M8) dari semua media perlakuan pada media PSA yang diamati pada hari ke-1 (H1), ke-2 (H2), dan ke-3 (H3)

Perlakuan	Rata-rata diameter koloni (mm) $\pm$ SD								
	M1			M5			M8		
	H1	H2	H3	H1	H2	H3	H1	H2	H3
SA	14.17 $\pm$ 1.04ab	47.17 $\pm$ 1.15cd	83.00 $\pm$ 0.50c	30.67 $\pm$ 1.26a	67.33 $\pm$ 0.58ab	87.00 $\pm$ 0.00b	26.83 $\pm$ 2.93a	64.67 $\pm$ 6.66a	87.00 $\pm$ 0.00a
SB	14.67 $\pm$ 1.04ab	45.00 $\pm$ 3.04bc	83.00 $\pm$ 1.32c	31.83 $\pm$ 0.76ab	67.83 $\pm$ 0.58abc	87.00 $\pm$ 0.00b	36.00 $\pm$ 0.50b	72.17 $\pm$ 0.58bc	87.00 $\pm$ 0.00a
SK	16.17 $\pm$ 1.04bc	44.50 $\pm$ 5.57bc	75.00 $\pm$ 9.04b	32.00 $\pm$ 1.73ab	70.50 $\pm$ 1.32c	87.00 $\pm$ 0.00b	35.67 $\pm$ 1.50b	74.00 $\pm$ 0.87c	87.00 $\pm$ 0.00a
<b>Rata-rata</b>	<b>15.00</b>	<b>45.56</b>	<b>80.33</b>	<b>31.50</b>	<b>68.55</b>	<b>87.00</b>	<b>32.83</b>	<b>70.28</b>	<b>87.00</b>
TAD	15.17 $\pm$ 0.29abc	41.33 $\pm$ 1.61b	73.50 $\pm$ 0.50b	32.67 $\pm$ 1.76ab	68.33 $\pm$ 1.76abc	87.00 $\pm$ 0.00b	34.17 $\pm$ 1.26b	72.67 $\pm$ 0.76bc	87.00 $\pm$ 0.00a
TBD	13.17 $\pm$ 1.15a	34.83 $\pm$ 0.29a	64.67 $\pm$ 1.04a	33.50 $\pm$ 0.50b	69.33 $\pm$ 1.53bc	87.00 $\pm$ 0.00b	26.33 $\pm$ 4.86a	65.67 $\pm$ 6.93ab	87.00 $\pm$ 0.00a
TKD	15.83 $\pm$ 1.53bc	45.33 $\pm$ 2.89bc	81.50 $\pm$ 4.27c	31.17 $\pm$ 0.76ab	67.33 $\pm$ 0.58ab	85.83 $\pm$ 1.04ab	35.67 $\pm$ 0.58b	74.17 $\pm$ 0.76c	87.00 $\pm$ 0.00a
<b>Rata-rata</b>	<b>14.72</b>	<b>40.50</b>	<b>73.89</b>	<b>32.45</b>	<b>68.33</b>	<b>73.89</b>	<b>32.06</b>	<b>70.84</b>	<b>87.00</b>
SA + TAD	14.83 $\pm$ 1.04ab	43.33 $\pm$ 1.76bc	74.17 $\pm$ 2.47b	32.83 $\pm$ 1.04ab	68.33 $\pm$ 2.57abc	87.00 $\pm$ 0.00b	34.00 $\pm$ 1.00b	71.67 $\pm$ 1.53abc	87.00 $\pm$ 0.00a
SB + TBD	14.17 $\pm$ 0.58ab	36.67 $\pm$ 1.04a	66.00 $\pm$ 3.00a	32.00 $\pm$ 0.50ab	65.50 $\pm$ 0.87a	85.33 $\pm$ 1.76a	33.50 $\pm$ 0.87b	70.83 $\pm$ 1.26abc	87.00 $\pm$ 0.00a
SK + TKD	15.00 $\pm$ 1.18ab	47.67 $\pm$ 0.26cd	84.17 $\pm$ 1.37c	32.17 $\pm$ 1.81ab	66.17 $\pm$ 1.81a	86.00 $\pm$ 0.89ab	27.00 $\pm$ 1.18a	66.50 $\pm$ 1.34ab	87.00 $\pm$ 0.00a
<b>Rata-rata</b>	<b>14.67</b>	<b>42.56</b>	<b>74.78</b>	<b>32.33</b>	<b>66.67</b>	<b>86.11</b>	<b>31.50</b>	<b>69.67</b>	<b>87.00</b>
TK	17.00 $\pm$ 0.77c	51.00 $\pm$ 2.24d	85.50 $\pm$ 0.45c	31.50 $\pm$ 0.77ab	66.50 $\pm$ 1.95ab	87.00 $\pm$ 0.00b	26.83 $\pm$ 2.62a	64.67 $\pm$ 5.96a	87.00 $\pm$ 0.00a

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf kepercayaan 95%. SA: serasah akasia, SB: serasah bawang merah, SK: serasah kacang tanah, TAD: tanah yang mengandung serasah akasia terdekomposisi, TBD: tanah yang mengandung serasah bawang merah terdekomposisi, TKD: tanah yang mengandung serasah kacang tanah terdekomposisi, dan TK: tanah alami sebagai kontrol.



Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa pada minggu ke-1 sampai minggu ke-7 semua media perlakuan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap populasi *T. harzianum*, sedangkan pada minggu ke-8 semua media perlakuan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0.05$ ) (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil analisis ragam pengaruh semua media perlakuan terhadap populasi *T. harzianum* selama 8 minggu inkubasi

Minggu ke-	Pengaruh
1	**
2	**
3	**
4	**
5	**
6	**
7	**
8	tn

Keterangan \*\* = sangat nyata pada taraf kepercayaan 95%

tn = tidak nyata

### **Pertumbuhan *T. harzianum* pada Media PSA**

Berdasarkan hasil penelitian bahwa rata-rata diameter koloni isolat M1 pada H1 dan H2 lebih rendah dibandingkan diameter koloni isolat M5 dan M8 pada H1 dan H2 (tabel 3). Sementara itu, rata-rata diameter koloni isolat M1 pada H3 relatif tidak berbeda dengan diameter koloni isolat M5 dan M8 pada H3. Semakin lama isolat (M5 dan M8) berada di media perlakuan, maka pertumbuhannya semakin baik ketika ditumbuhkan pada media PSA. Efek media perlakuan hanya berpengaruh pada isolat M1. Jadi secara umum pengaruh media perlakuan TK tidak berbeda dengan pengaruh media perlakuan lainnya terhadap diameter koloni isolat M1, M5, dan M8 pada media PSA.

Pertumbuhan cendawan dapat mengalami penghambatan apabila efek fungistatis yang terdapat dalam media perlakuan, dan pengaruh dapat terus berlangsung walaupun cendawan sudah ditumbuhkan pada media PSA. Menurut Leland (2001) bahwa cendawan entomopatogen akan mengalami penghambatan pertumbuhan apabila terdapat efek fungistatis di sekitar lingkungan tumbuh cendawan.



### Produksi Konidium *T. harzianum* pada Media PSA

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat M1, M5, dan M8 ternyata masih mampu memproduksi konidium ketika ditumbuhkan pada media PSA. Jumlah konidium (Jk) isolat M1, M5 dan M8 tercantum pada Tabel 4. Jadi pengaruh media perlakuan TK tidak berbeda dengan pengaruh media perlakuan lainnya terhadap Jk isolat M1, M5, dan M8 pada media PSA.

Tabel 4. Produksi konidium isolat M1, M5, dan M8 dari semua media perlakuan pada media PSA

Perlakuan	Rata-rata jumlah konidium ( $\times 10^6$ ) konidium/ml $\pm$ SD		
	M1	M5	M8
SA	3.23 $\pm$ 0.32a	3.75 $\pm$ 0.35ab	3.80 $\pm$ 0.35ab
SB	3.18 $\pm$ 0.60a	3.58 $\pm$ 0.25a	3.63 $\pm$ 0.60ab
SK	3.05 $\pm$ 0.14a	4.23 $\pm$ 0.11b	4.13 $\pm$ 0.18b
Rata-rata	3.15	3.85	3.85
TAD	3.15 $\pm$ 0.49a	3.35 $\pm$ 0.42a	3.38 $\pm$ 0.04a
TBD	2.93 $\pm$ 0.39a	3.23 $\pm$ 0.04a	3.25 $\pm$ 0.21a
TKD	3.28 $\pm$ 1.17a	3.40 $\pm$ 0.07a	3.40 $\pm$ 0.14a
Rata-rata	3.07	3.33	3.34
SA + TAD	3.03 $\pm$ 1.17a	3.48 $\pm$ 0.07a	3.53 $\pm$ 0.14ab
SB + TBD	2.98 $\pm$ 1.24a	3.28 $\pm$ 1.61a	3.48 $\pm$ 1.60ab
SK + TKD	3.25 $\pm$ 0.14a	3.30 $\pm$ 0.21a	3.43 $\pm$ 0.18a
Rata-rata	3.09	3.35	3.48
TK	3.43 $\pm$ 1.11a	3.48 $\pm$ 0.25a	3.33 $\pm$ 0.32a

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf kepercayaan 95%. SA: serasah akasia, SB: serasah bawang merah, SK: serasah kacang tanah, AD: tanah yang mengandung serasah akasia terdekomposisi, BD: tanah yang mengandung serasah bawang merah terdekomposisi, KD: tanah yang mengandung serasah kacang tanah terdekomposisi, dan TK: tanah alami sebagai kontrol

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa semua media perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap produksi konidium isolat M5 pada media PSA, tetapi tidak berpengaruh nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap produksi konidium isolat M1 dan M8 pada media PSA (tabel 5). Kemampuan produksi konidium isolat M1, M5, dan M8 dari media perlakuan meningkat antara 3.53-26.15%, tetapi pada TK menurun sebesar 3% selama periode 8 minggu. Klein dan Eveleigh (1998) melaporkan bahwa viabilitas konidium *Trichoderma* mengalami penurunan sekitar 10% akibat pengaruh fungistatis di dalam tanah selama periode dua tahun.



Tabel 5. Hasil analisis ragam pengaruh semua media perlakuan terhadap produksi konidium isolat M1, M5, dan M8 pada media PSA

Isolat	Pengaruh
M1	tn
M5	*
M8	tn

Keterangan \* = nyata pada taraf kepercayaan 95%

tn = tidak nyata

### Perkecambahan Konidium *T. harzianum*

Persentase konidium yang berkecambah (PKb) isolat M1, M5, dan M8 pada semua media perlakuan setelah 24, 48, 72 dan 96 jam inkubasi tersaji pada Tabel 6. Dari data tersebut diketahui bahwa pengaruh media perlakuan TK tidak berbeda dengan pengaruh media perlakuan lainnya terhadap PKb isolat M1, M5, dan M8 pada media PSA.

Hasil analisis ragam pengaruh semua media perlakuan terhadap PKb isolat M1, M5, dan M8 setelah 24, 48, 72, dan 96 jam inkubasi disajikan pada Tabel 7. Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa semua media perlakuan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap PKb.

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf kepercayaan 95%. SA: serasah akasia, SB: serasah bawang merah, SK: serasah kacang tanah, AD: tanah yang mengandung serasah akasia terdekomposisi, BD: tanah yang mengandung serasah bawang merah terdekomposisi, KD: tanah yang mengandung serasah kacang tanah terdekomposisi, dan TK: tanah alami sebagai kontrol

Tabel 7. Hasil analisis ragam pengaruh semua media perlakuan terhadap PKb isolat M1, M5, dan M8 setelah 24, 48, 72, dan 96 jam inkubasi dalam akuades

Isolat	Pengaruh			
	Lama inkubasi (jam)			
	24	48	72	96
M1	tn	tn	tn	tn
M5	tn	tn	tn	tn
M8	tn	tn	tn	tn

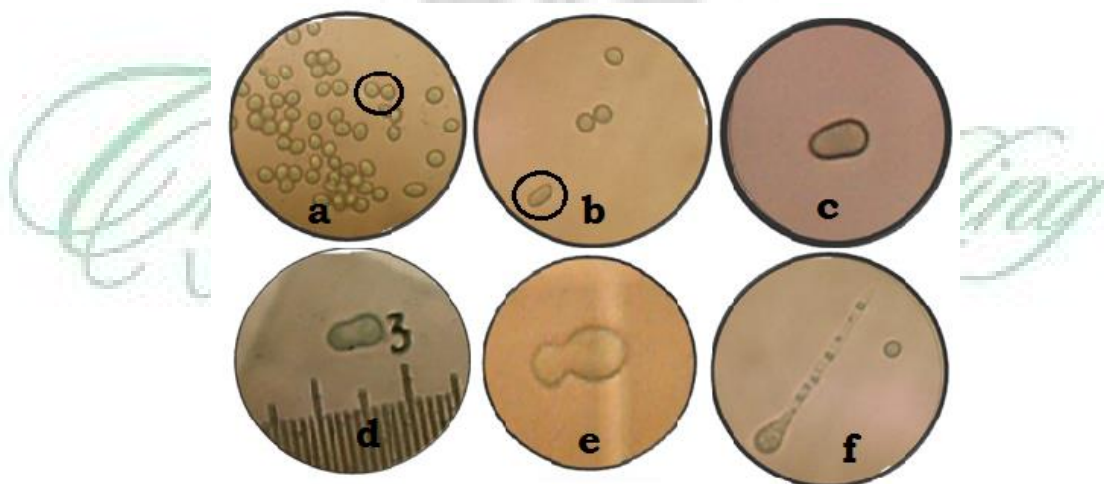
Keterangan tn = tidak nyata pada taraf kepercayaan 95%

Berdasarkan data tersebut di atas menunjukkan bahwa semua media perlakuan tidak berpengaruh terhadap PKb isolat M1, M5, dan M8 yang



diinkubasikan dalam akuades setelah 24, 48, 72, dan 96 jam inkubasi. Sebaliknya Sudirman *et al.* (2008) melaporkan bahwa efek media perlakuan serasah daun tanaman Brassicaceae dan bawang merah dan tanah yang mengandung serasah yang telah terdekomposisi dari tanaman tersebut berpengaruh negatif terhadap perkecambahan konidium *B. bassiana* yang diinkubasikan dalam akuades setelah 10 jam inkubasi.

Selama inkubasi, morfologi konidium yang ditemukan bentuk dan ukurannya bertambah besar sejalan bertambahnya waktu inkubasi (Gambar 6a, b, c, d, dan e), bahkan isolat M8 pada SK ditemukan tabung kecambah setelah 96 jam inkubasi (Gambar 6f). Pascual *et al.* (2002) melaporkan bahwa perkecambahan konidium dan pembentukan tabung kecambah pada *Penicillium oxalicum* terjadi 1-5 hari setelah inkubasi. Prayogo (2009) melaporkan bahwa ukuran konidium berpengaruh terhadap kecepatan perkecambahan, semakin besar ukuran konidium semakin cepat waktu yang dibutuhkan konidium untuk berkecambah. Dalam penelitian ini penghitungan PKb dimulai dari proses konidium berkecambah (Gambar 6b). Sedangkan menurut Junianto & Sukanto (1995) bahwa karakteristik konidium yang berkecambah dapat dikenali apabila panjang tabung kecambah telah melebihi diameter konidium. Dengan demikian, pembentukan tabung kecambah merupakan stadium awal yang sangat menentukan cepat atau lambatnya cendawan berkolonisasi dan berpenetrasi pada cendawan inang di lapangan.



Gambar 6 Morfologi konidium *T. harzianum* (a), konidium yang mulai berkecambah setelah 24, 48, 72, dan 96 jam (b, c, d, dan e), dan tabung kecambah (f).



## KESIMPULAN

Semua media perlakuan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap fluktuasi populasi *T. harzianum* di lapangan sejak minggu ke-1 sampai minggu ke-7, tetapi tidak berpengaruh nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap populasi *T. harzianum* di lapangan pada minggu ke-8 sehingga viabilitas *T. harzianum* rendah pada semua media perlakuan. Semua media perlakuan tidak berpengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap pertumbuhan, kemampuan produksi konidium, dan perkecambahan konidium pada media PSA.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada Pembimbing, yaitu Dr. Ir. Lisdar I. Sudirman dan Dr. Okky Setyawati Dharmaputra selama penulis menempuh studi S2. Terima kasih penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Ir. Meity S. Sinaga selaku Penguji Luar Komisi. Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Kementerian Agama RI yang telah mengadakan kerjasama program beasiswa pascasarjana dengan IPB, dan Seluruh Civitas Akademika Program Studi Mikrobiologi FMIPA Institut Pertanian Bogor.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiyoga W, Basuki RS, Hilman Y, Udiarto BK. 1997. Studi *base line* identifikasi dan pengembangan teknologi PHT pada tanaman cabai di Jawa Barat. Makalah Hasil Seminar Hasil Penelitian Pendukung PHT. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Benitez T, Rincon AM, Limon MC, Codon AC. 2004. Biocontrol mechanism of *Trichoderma* strains. *Int Microbiol* 7: 249-260.
- Cook RJ, Baker KF. 1988. *The nature and Practice of Biological Control of Plant Pathogens*. Minnesota: The America Phytophatology Society.
- Hadioetomo RS. 1993. *Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.



- Howell CR. 2003. Mechanism employed by *Trichoderma* species in the biological control of plant disease: the history and evolution of current concept. *Plant Dis* 87: 4-10.
- Junianto YD, Sukanto S. 1995. Pengaruh suhu dan kelembaban relatif terhadap perkecambahan, pertumbuhan, dan sporulasi beberapa isolat *B. bassiana*. *Pelita Perkebunan* 11(2): 64-75.
- Klein D, Eveleigh DE. Ecology of *Trichoderma*. Di dalam: Kubicek CP, Harman GE. 1998. *Trichoderma and Gliocladium*. Volume 1. London: Taylor and Francis Ltd. hlm 57-69.
- Leland JE. 2001. Environmental-stress tolerant formulation of *Metarhizium ansopliae* var. *acridum* for control of African desert locust (*Schistocerca gregaria*). [dissertation]. Blacksburg, Virginia: Faculty of Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Pascual S, Rico JR, Cal Ad, Melgarejo P. 1997. Ecophysiological factors affecting growth, sporulation and survival of the biocontrol agent *Penicillium oxalicum*. *Mycopathol* 139: 43-50.
- Prayogo Y. 2009. Kajian cendawan Entomopatogen *Lecanicillium lecanii* (Zimm) (Viegas) Zare & Gams untuk menekan perkembangan telur hama pengisap polong kedelai *Riptortus linearis* (F) (Hemiptera: Alydidae). [disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Rifai MA. 1969. A revision of the genus *Trichoderma*. *Mycol Pap* 116: 1-56.
- Sarwono J. 2006. *Analisis Data Penelitian Dengan SPSS*. Edisi 1. Yogyakarta: Andi Offset.
- Sudirman LI, Prayogo Y, Yunimar, Ginting S. 2008. Effect of leaf litter and soils on viability of entomopathogenic *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. *Hayati J Biosci* 15(3): 93-98.