

## PENGARUH *Trichoderma* spp. DAN FUNGISIDA SINTETIS TERHADAP PERTUMBUHAN *Sclerotium rolfsii* DAN KETERJADIAN PENYAKIT REBAH KECAMBAB KACANG TANAH

Anisah Fajar Mahabbah, Titik Nur Aeny & Tri Maryono

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung  
Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro, No.1, Bandar Lampung, 35145  
Email: anisafajar91@gmail.com

### ABSTRAK

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu tanaman jenis kacang-kacangan yang penting. Produksi kacang tanah di Indonesia terus mengalami penurunan dari tahun ke tahun. Salah satu penyebab rendahnya produksi kacang tanah adalah masih rendahnya ketahanan tanaman kacang tanah terhadap penyebab penyakit rebah kecambah. Salah satu metode pengendalian rebah kecambah pada kacang tanah adalah menggunakan agen hayati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan *Trichoderma* spp., fungisida karbendazim dan mankozeb terhadap pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* patogen rebah kecambah dan keterjadian penyakit rebah kecambah pada kacang tanah. Penelitian ini terdiri atas dua sub percobaan yaitu percobaan *in vitro* dan pengujian *in planta*. Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Trichoderma* spp. mampu menekan pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* secara *in vitro* maupun *in planta*, sedangkan perlakuan fungisida tidak dapat menekan pertumbuhan *S. rolfsii*.

---

Kata kunci : Kacang tanah, karbendazim, mankozeb, rebah kecambah, *Trichoderma* spp.

### PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu tanaman jenis kacang-kacangan yang penting selain kedelai. Tanaman ini berpotensi untuk dikembangkan karena memiliki nilai ekonomi tinggi dan peluang pasar dalam negeri yang cukup besar. Biji kacang tanah dapat digunakan langsung sebagai bahan pangan atau secara tidak langsung sebagai bahan baku industri. Brangkas tanaman kacang tanah dapat dimanfaatkan untuk bahan pakan ternak dan pupuk hijau (Marzuki, 2007). Kandungan nutrisi biji kacang tanah antara lain berupa protein (40%), lemak (40-50%), karbohidrat serta vitamin (A,B,C,D,E dan K. Luas areal pertanaman dan produksi kacang tanah di Indonesia terus mengalami penurunan dari tahun ke tahun. Pada tahun 2010, diketahui bahwa luas areal pertanaman kacang tanah di berbagai provinsi di Indonesia 620.563 ha dan produksinya sekitar 779.228 ton, tahun berikutnya (2011) luasnya menurun menjadi 539.459 hektar dan produksinya 691.289 ton (BPS, 2010). Produksi kacang tanah yang terus menurun menyebabkan tidak terpenuhinya kebutuhan dalam negeri. Penurunan luas panen antara lain disebabkan

masih rendahnya ketahanan tanaman kacang tanah terhadap penyebab penyakit. Salah satu penyebab penyakit yang sering mengganggu tanaman kacang tanah adalah *Sclerotium rolfsii* (Hayati, 2009). *Sclerotium rolfsii* pada tanaman kacang tanah dapat menyebabkan penyakit rebah kecambah ataupun busuk batang yang menjadi masalah penting dalam budidaya kacang tanah dan tersebar luas di Indonesia (Semangun, 2004). Secara umum penyakit rebah kecambah pada tanaman kacang tanah sulit dikendalikan, karena patogennya memiliki kemampuan bertahan hidup cukup lama di dalam tanah berbentuk *sclerotia* (sklerosia) meskipun tidak ada tanaman inangnya (Semangun, 1996). Pengendalian yang telah dilakukan terhadap penyakit rebah kecambah atau penyakit busuk batang ini antara lain adalah penggunaan varietas tahan, pergiliran tanaman, dan penggunaan fungisida (Semangun, 2004), tetapi hasilnya belum memuaskan. Fungisida sintesis banyak digunakan untuk mengendalikan penyakit tanaman, tetapi penggunaan yang tidak bijaksana akan menimbulkan berbagai dampak negatif seperti terjadinya resistensi patogen, terbunuhnya mikroorganisme bermanfaat serta pencemaran lingkungan (Sumartini, 2012). Oleh karena itu, untuk mengurangi dampak

negatif fungisida sintetik, perlu adanya cara pengendalian alternatif yang tidak menimbulkan dampak negatif tetapi lebih efektif dari fungisida sintetik dalam menghambat pertumbuhan *S. rolfsii*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *Trichoderma* spp. dan fungisida karbendazim dan mankozeb terhadap pertumbuhan *S. rolfsii* dan terjadinya penyakit rebah kecambah pada kacang tanah.

## BAHAN DAN METODE

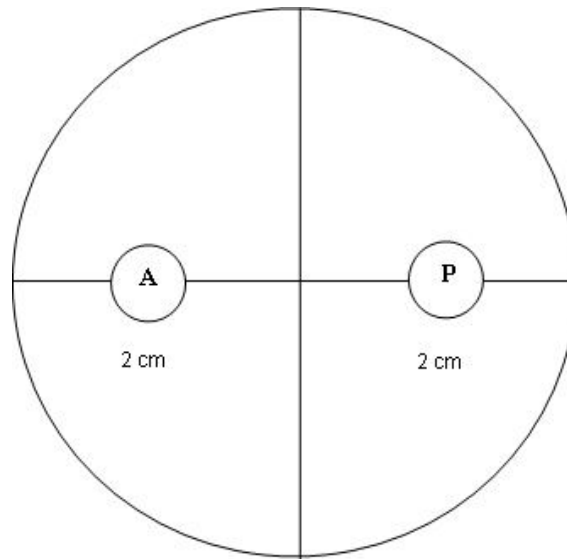
Percobaan dilakukan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini dilaksanakan dari Maret sampai dengan September 2013. Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga ulangan. Penelitian ini terdiri dari dua sub percobaan. Percobaan pertama adalah pengujian *in vitro* kemampuan *Trichoderma* spp. dan fungisida dalam menghambat pertumbuhan *S. rolfsii*, yang terdiri dari enam perlakuan yaitu *T. harzianum* (P1), *T. koningii* (P2), *T. viride* (P3), fungisida berbahan aktif karbendazim & mankozeb (P4), fungisida berbahan aktif arbendazim (P5), fungisida berbahan aktif mankozeb (P6). Percobaan kedua adalah pengujian *in planta* kemampuan *Trichoderma* spp. dan fungisida dalam menghambat perkembangan penyakit rebah kecambah kacang tanah yang disebabkan oleh jamur *S. rolfsii*. Percobaan ini terdiri dari delapan perlakuan dengan dua kontrol yaitu *T. harzianum* (P1), *T. koningii* (P2), *T. viride* (P3), fungisida berbahan aktif karbendazim+ mankozeb (P4), fungisida berbahan aktif arbendazim (P5), fungisida berbahan aktif mankozeb (P6), sebagai kontrol positif tanpa *Trichoderma* maupun fungisida (P7), sebagai kontrol negatif tanpa *S. rolfsii*, *Trichoderma* spp. dan fungisida (P8). Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf nyata 5%.

*Sclerotium rolfsii* diisolasi dari tanaman kacang tanah yang menunjukkan gejala layu atau tanda penyakit berupa *sclerotia*. *Sclerotia* diambil dan didensifikasi permukaannya dengan cara merendam dalam kloroks dan aquades dengan perbandingan 1:9 selama 3 menit, selanjutnya ditumbuhkan pada media PDA. Untuk pengujian *in planta* biakan *S. rolfsii* disiapkan dalam bentuk suspensi. Suspensi *S. rolfsii* dibuat dengan cara menambahkan 20 ml air steril dalam biakan *S. rolfsii* berumur 10 hari dalam cawan petri. Selanjutnya biakan tersebut dikeruk agar miselia *S. rolfsii* terlepas dan kemudian dipindahkan ke dalam erlenmayer dan digojok sampai tercampur rata (homogen).

Isolat *Trichoderma* yang digunakan merupakan isolat koleksi Klinik Tanaman Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung yaitu *T. harzianum*, *T. koningii*, dan *T. viride*. Isolat-isolat tersebut diremajakan dan diperbanyak dalam media PDA sebelum digunakan dalam pengujian. Untuk pengujian *in planta* suspensi biakan *Trichoderma* dibuat dengan cara menambahkan 20 ml air steril ke dalam cawan petri berisi biakan *Trichoderma* berumur 10 hari. Selanjutnya biakan tersebut dikeruk agar miselia *Trichoderma* terlepas dan dipindahkan ke dalam erlenmayer lalu digojok sampai tercampur rata (homogen).

Pengujian *in vitro* dilakukan dengan metode kultur ganda yaitu pada satu cawan petri ditumbuhkan dua jamur secara berlawanan, bagian belakang cawan petri dibuat garis yang saling berpotongan pada tengah cawan petri dengan menggunakan spidol permanen. Kemudian pada garis tersebut ditentukan dua titik yang berjarak 2 cm dari tepi secara berlawanan. Titik – titik tersebut digunakan sebagai tempat infestasi cuplikan jamur diameter 4 mm (Gambar 1). Untuk perlakuan yang menggunakan fungisida, aplikasi fungisida dicampurkan ke dalam media PDA kemudian dituang ke dalam cawan petri, selanjutnya media tersebut dipotong menggunakan bor gabus dengan diameter 4 mm dengan masing-masing konsentrasi yang digunakan yaitu campurankarbendazim dan mankozeb 0,1 g/100 ml, karbendazim 0,375 g/100 ml, mankozeb 0,2 g/100 ml ke dalam media PDA. *Trichoderma* spp., fungisida, dan *S. rolfsii* diinfestasikan pada titik-titik tersebut.

Perlakuan dalam percobaan ini sama dengan perlakuan pada percobaan *in vitro*. Media tanam yang digunakan adalah tanah yang telah disterilkan dalam autoklaf. Tanah yang telah disterilkan kemudian dimasukkan dalam wadah plastik sebanyak 0,5 kg/wadah. Media tanam tersebut kemudian diberikan suspensi *S. rolfsii* sebanyak 20 ml/wadah dan dicampurkan ke dalam 0,5 kg tanah dalam wadah plastik berukuran diameter 20 cm dan diinkubasi selama satu minggu dalam kondisi lembab. Setelah satu minggu, sebanyak 20ml suspensi masing-masing *Trichoderma* diaplikasikan ke setiap wadah dengan cara dicampurkan, kemudian diinkubasi lagi selama satu minggu. Setelah satu minggu benih kacang tanah ditanam 10 benih per wadah. Penyiraman dilakukan secara teratur untuk menjaga kelembaban tanah. Untuk perlakuan menggunakan fungisida, sebelum benih kacang tanah ditanam, terlebih dahulu direndam dalam larutan fungisida sesuai konsentrasi yang digunakan. Perendaman dilakukan untuk mengetahui pengaruh



Gambar 1. Tata letak jamur *Trichoderma* spp. fungisida dan *S. rolfsii* pada uji antagonisme dalam cawan petri. (P = biakan *S. rolfsii*, A = biakan *Trichoderma* spp. atau fungisida).

benih kacang tanah pada fase vegetatif dari serangan patogen.

Pengamatan pengujian *in vitro* dilakukan setiap hari mulai dari hari kedua setelah inokulasi dan dihentikan pada hari ke tujuh atau sampai pertumbuhan jamur antagonis memenuhi cawan petri. Peubah yang diamati adalah persentase penghambatan *Trichoderma* dan fungisida terhadap *S. rolfsii*. Persentase penghambatan *Trichoderma* dan fungisida dihitung dengan rumus (Muksin *et al.*, 2013):

$$P = \frac{(r_1 - r_2)}{r_1} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase penghambatan

r<sub>1</sub> = Jari-jari koloni patogen yang tumbuh berlawanan dengan pusat koloni antagonis

r<sub>2</sub> = Jari-jari koloni patogen yang tumbuh menuju pusat koloni antagonis.

Pada percobaan kedua, peubah yang diamati adalah jumlah tanaman yang sakit, tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah tanaman dan bobot kering tanaman. Pengamatan pada tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah dan bobot kering digunakan sebagai data penunjang untuk mengetahui efek perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman. Bobot basah tanaman ditimbang pada 15 hsi yaitu dilakukan langsung pada saat tanaman baru dicabut dan masih segar, sedangkan bobot kering tanaman ditimbang setelah penjemuran di bawah sinar matahari selama 10 hari. Pengamatan dilakukan setiap hari selama ± 30 hari atau sampai dengan semua

tanaman pada kontrol (+) mati. Keterjadian penyakit dihitung dengan rumus:

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

Keterangan :

KT = Keterjadian penyakit (%)

n = Jumlah tanaman yang sakit

N = Jumlah tanaman yang diamati

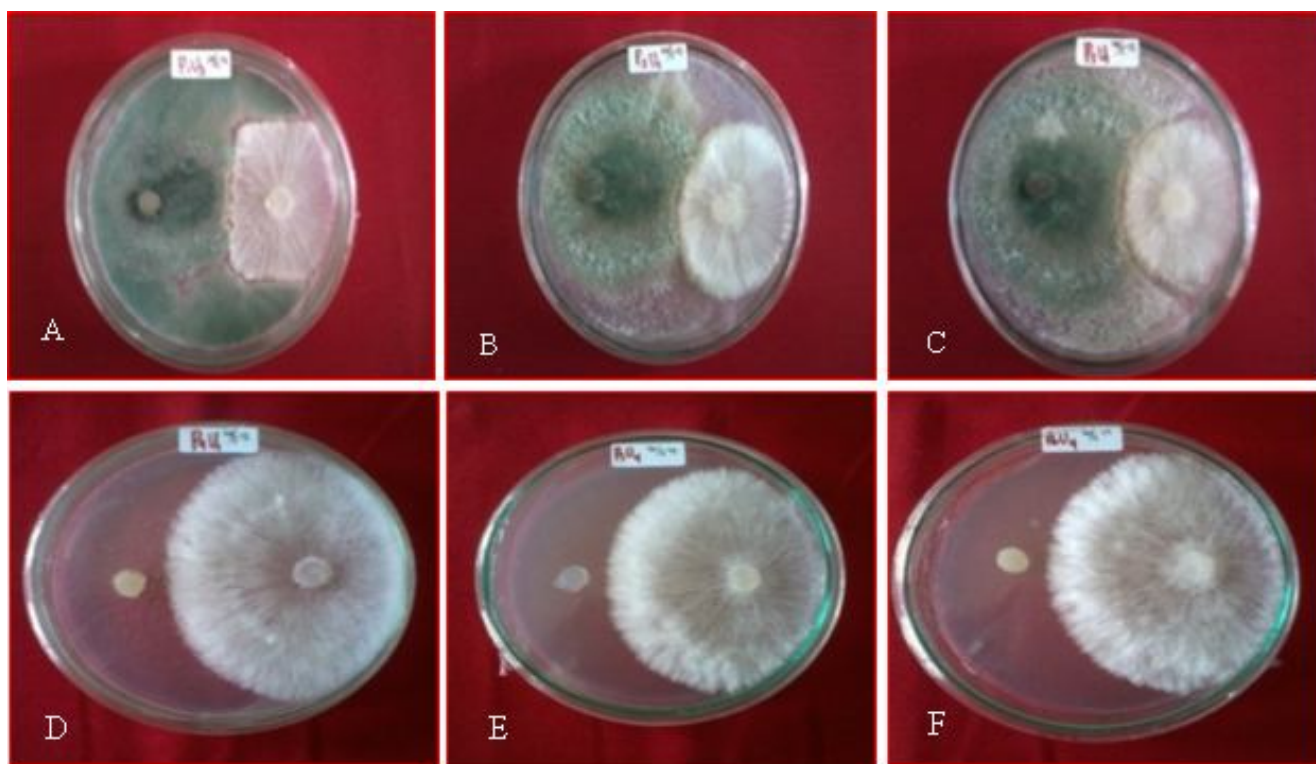
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada hari pertama setelah inokulasi semua perlakuan dapat menghambat pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* meskipun persentase penghambatan antara satu perlakuan dengan perlakuan lainnya tidak berbeda nyata (Tabel 1). Selanjutnya, pada pengamatan 3,5 dan 7 hari setelah inkubasi hanya perlakuan *Trichoderma* spp. saja yang dapat menghambat pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* sedangkan perlakuan fungisida tidak dapat menekan pertumbuhan *S. rolfsii* (Tabel 1, Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa *Trichoderma* spp. yang digunakan mempunyai kemampuan antagonis. Mekanisme antagonis *Trichoderma* spp. dapat terjadi melalui empat cara yaitu, kompetisi, antibiosis, lisis, dan mikoparasit (Harman dan Kubicek, 1998). Kompetisi ruang terjadi, yaitu kecepatan tumbuh *Trichoderma* spp. yang lebih cepat dari *S. rolfsii* menyebabkan *Trichoderma* spp. lebih cepat memenuhi ruang di dalam cawan petri, sehingga ruang untuk pertumbuhan *S. rolfsii* menjadi berkurang. Mekanisme antibiosis terlihat dengan adanya

Tabel 1. Persentase penghambatan pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* oleh *Trichoderma* spp. dan fungisida secara *in vitro*.

Perlakuan	Persentase penghambatan (%)			
	1 hsi	3 hsi	5 hsi	7 hsi
<i>T. harzianum</i>	14,81 a	23,53 a	23,53 a	23,53 a
<i>T. koningii</i>	7,41 a	23,80 a	24,97 a	24,97 a
<i>T. viride</i>	6,67 a	23,38 a	23,38 a	23,38 a
Karbendazim & mankozeb	4,17 a	0,00 b	0,00 b	0,00 b
karbendazim	12,17 a	0,00 b	0,00 b	0,00 b
mankozeb	10,83 a	0,00 b	0,00 b	0,00 b
BNT 0,05	9,51	8,36	8,68	8,68

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, hsi = hari setelah inokulasi.



Gambar 2. Pertumbuhan koloni *S. rolfsii* 3 hari setelah infestasi pada berbagai perlakuan, (A) *T. harzianum*, (B) *T. koningii*, (C) *T. viride*, (D) karbendazim dan mankozeb, (E) karbendazim, (F) mankozeb.

zona bening di antara *Trichoderma* spp. dan *S. rolfsii*. *Sclerotium rolfsii* berhenti tumbuh pada zona tersebut, hal ini diduga adanya suatu senyawa yang menghalangi *S. rolfsii* tumbuh kearah *Trichoderma* spp. mikoparasit terlihat tumbuh hifa *Trichoderma* spp. di atas biakan *S. rolfsii* (Gambar 4).

Keefektifan jamur *Trichoderma* spp. dan fungisida dalam mengendalikan penyakit rebah kecambah diamati berdasarkan keterjadian penyakit pada setiap perlakuan. Hanya aplikasi *Trichoderma* spp. yang efektif menekan keterjadian penyakit rebah

kecambah sampai dengan 0 % (Tabel 2, Gambar 3). Hasil pengamatan gejala rebah kecambah pada 3 sampai 7 hsi menunjukkan bahwa pada perlakuan ketiga spesies *Trichoderma* spp. yang berbeda, keterjadian penyakit sebesar 0% atau semua tanamannya sehat, sama seperti pada kontrol negatif. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan agensi hayati mampu melindungi tanaman dari serangan patogen.

Hasil pengamatan pada 8 hsi sampai 14 hsi menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma* spp. meningkatkan tinggi tanaman, sedangkan aplikasi

Tabel 2. Keterjadian penyakit persentase rebah kecambah

Perlakuan	Keterjadian penyakit (%)				
	3 hsi	4 hsi	5 hsi	6 hsi	7 hsi
<i>T. harzianum</i>	0,00 c	0,00 d	0,00 d	0,00 d	0,00 b
<i>T. koningii</i>	0,00 c	0,00 d	0,00 d	0,00 d	0,00 b
<i>T. viride</i>	0,00 c	0,00 d	0,00 d	0,00 d	0,00 b
Karbendazim & mankozeb	30,00 b	53,33 b	76,67 ab	83,33 c	100,00 a
karbendazim	26,67 b	46,67 c	66,67 c	90,00 a	97,00 a
mankozeb	36,67 a	50,00 bc	73,33 b	86,67 b	100,00 a
kontrol positif	26,67 b	76,67 a	80,00 a	90,00 a	100,00 a
kontrol negatif	0,00 c	0,00 d	0,00 d	0,00 d	0,00 b
BNT 0,05	4,99	4,99	3,53	2,88	2,04

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, hsi = hari setelah inokulasi.



Gambar 3. Pertumbuhan benih kacang tanah setelah perlakuan *Trichoderma* spp. dan Fungisida (A) *T. harzianum*, (B) *T. koningii*, (C) *T. viride*, (D) tanpa *S. rolfsii* *Trichoderma* spp. dan fungisida, (E) karbendazim dan mankozeb, (F) karbendazim, (G) mankozeb, (H) tanpa *Trichoderma* spp. dan fungisida.

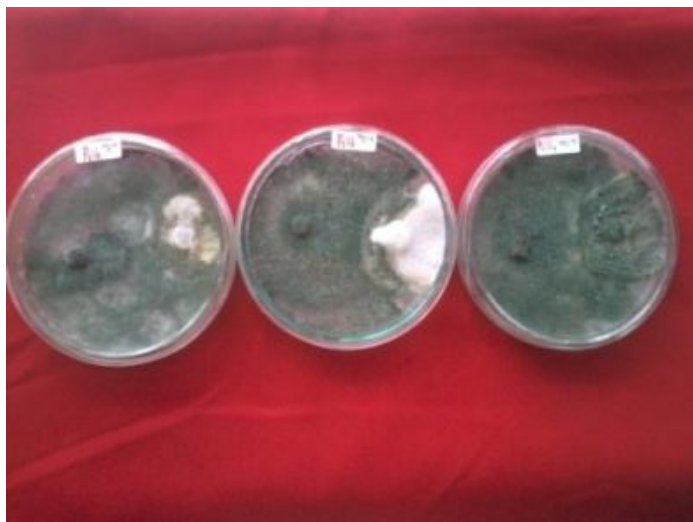
fungisida tidak meningkatkan tinggi tanaman karena semua benih terserang *S. rolfsii* dan mati. Di antara ketiga spesies *Trichoderma* spp. yang digunakan, *T. harzianum* dan *T. koningii* menunjukkan tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan *T. viride* (Tabel 3).

Hasil pengamatan pada 8 - 14 hsi menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma* spp. dapat

meningkatkan jumlah daun, sedangkan aplikasi fungisida tidak dapat meningkatkan jumlah daun karena semua benih terserang *Sclerotium rolfsii* dan mati (Tabel 4).

Hasil pengamatan terhadap bobot basah dan bobot kering brangkas menunjukkan bahwa aplikasi spesies *Trichoderma* yang berbeda tidak mempengaruhi bobot basah maupun bobot kering brangkas (Tabel



Gambar 4. Mikoparasitisme *Trichoderma* spp. pada *Sclerotium rolfsii*.Tabel 3. Tinggi tanaman kacang tanah setelah perlakuan *Trichoderma* spp. dan fungisida

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)			
	8 hsi	10 hsi	12 hsi	14 hsi
<i>T. harzianum</i>	3,07 a	4,66 a	14,33 a	18,20 a
<i>T. koningii</i>	3,53 b	4,97 a	14,79 a	19,12 a
<i>T. viride</i>	2,95 b	4,17 b	11,35 b	15,73 b
Karbendazim & mankozeb	0,00 c	0,00 c	0,00 d	0,00 d
karbendazim	0,00 c	0,00 c	0,00 d	0,00 d
mankozebe	0,00 c	0,00 c	0,00 d	0,00 d
kontrol positif	0,00 c	0,00 c	0,00 d	0,00 d
kontrol negatif	2,90 b	3,97 b	9,37 c	13,30 c
BNT 0,05	0,43	0,34	0,83	0,96

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, hsi = hari setelah inokulasi.

Tabel 4. Jumlah daun kacang tanah setelah perlakuan *Trichoderma* spp. dan fungisida

Perlakuan	Jumlah daun			
	8 hsi	10 hsi	12 hsi	14 hsi
<i>T. harzianum</i>	2,00 ab	3,13 a	4,77 b	6,17 b
<i>T. koningii</i>	2,13 a	3,20 a	5,10 a	6,40 a
<i>T. viride</i>	1,90 ab	2,90 b	4,70 b	6,13 b
Karbendazim & mankozeb	0,00 c	0,00 c	0,00 d	0,00 d
karbendazim	0,00 c	0,00 c	0,00 d	0,00 d
mankozebe	0,00 c	0,00 c	0,00 d	0,00 d
kontrol positif	0,00 c	0,00 c	0,00 d	0,00 d
kontrol negatif	1,87 b	2,87 b	4,47 c	5,37 c
BNT 0,05	0,25	0,19	0,21	0,10

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, hsi = hari setelah inokulasi

Tabel 5. Bobot basah brangkasan kacang tanah setelah perlakuan *Trichoderma* spp. dan fungisida.

Perlakuan	Bobot basah (g)	Bobot kering (g)
<i>T. harzianum</i>	35,87 b	4,50 a
<i>T. koningii</i>	42,13 a	4,60 a
<i>T. viride</i>	35,83 b	4,47 a
Karbendazim & mankozeb	0,00 c	0,00 b
Karbendazim	0,00 c	0,00 b
mankozebe	0,00 c	0,00 b
kontrol positif	0,00 c	0,00 b
kontrol negatif	35,37 b	4,43 a
BNT 0,05	2,41	0,24

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, hsi = hari setelah inokulasi

5). Secara umum pengamatan terhadap aspek agronomi merupakan sebagai data penunjang untuk melihat pertumbuhan tanaman kacang tanah setelah perlakuan *Trichoderma* spp. dan fungisida. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada aplikasi *Trichoderma* spp. tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah, dan bobot kering brangkasan lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Hasil ini sejalan dengan laporan Harman *et al* (2004a) yang menunjukkan bahwa aplikasi *Trichoderma* spp. dalam tanah dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Kolonisasi *Trichoderma* spp. pada akar dapat meningkatkan penyerapan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman, seperti P, Fe, Cu, Mn, dan Zn. Selain itu, Jamur ini mampu menyelubungi sepanjang permukaan akar, mengkoloni perakaran tanaman, dan meningkatkan berat kering dan segar akar dan bagian tanaman lainnya (Soesanto, 2008).

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa *Trichoderma* spp. dapat menekan pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* secara *in vitro* maupun *in planta*, dan meningkatkan pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah, bobot kering). Fungisida berbahan aktif karbendazim (0,375 g/100ml, mankozeb (0,2 g/100ml), dan gabungannya (0,1 g/100ml) tidak dapat menekan pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* secara *in vitro* maupun *in planta*.

### DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. 2010. Produksi tanaman pangan/ Kacang tanah/ tersedia pada www.bps.go.id diakses pada 3 Februari 2013.

Harman, G. E. & C. P. Kubicek. (1998). *Trichoderma and Gliocladium, Vol. 2. Enzymes, Biological Control and Commercial Applications*. Taylor and Francis, London, UK.

Harman, G. E., C. R. Howell, A. Viterbo, I. Chet & M. Lorito. (2004a). *Trichoderma species – opportunistic, avirulent plant symbionts*. *Nature Rev. Microbiol.* 2:43-56.

Hayati, I. 2009. Evaluasi penyakit rebah kecambah pada kacang tanah Yang diaplikasikan inokulum *Sclerotium rolfsii* sacc. Pada berbagai konsentrasi. *Jurnal Agronomi.* (13)1 : 33-37.

Marzuki, R. 2007. *Bertanam Kacang Tanah*. Jakarta : Penebar Swadaya.

Muksin, R. Rosmini, & J. Panggeso. 2013. Uji Antagonisme *Trichoderma* sp. Terhadap Jamur Patogen *Alternaria porri* Penyebab Penyakit Bercak Ungu Pada Bawang Merah Secara *In vitro*. *Jurnal Agrotekbis.* 1(2) : 140-144.

Semangun, H. 1996. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. UGM Press, Yogyakarta.

Semangun, H. 2004. *Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. UGM Press, Yogyakarta.

Soesanto, L. 2008. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*. Rajawali Pers. Jakarta..

Sumartini. 2012. Penyakit Tular Tanah (*Sclerotium rolfsii* dan *Rhizoctonia solani*) Pada Tanaman Kacang-kacangan Dan Umbi-umbian serta Cara pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian.* 3(1) : 27-34.