

## UJI KEEFEKTIFAN *Trichoderma* spp. DENGAN BAHAN CAMPURAN YANG BERBEDA DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Sclerotium rolfii* PENYEBAB PENYAKIT REBAH KECAMBAB PADA KACANG TANAH

Andes Galuh Natalia, Titik Nur Aeny & JokoPrasetyo

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

### ABSTRAK

Penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh jamur *Sclerotium rolfii* merupakan salah satu penyakit penting tanaman kacang tanah. Pengendalian penyakit rebah kecambah yang ramah lingkungan dan mampu menunjang pertanian berkelanjutan dapat dicapai dengan memanfaatkan agen hayati. Salah satu agen hayati yang sering digunakan untuk menghambat perkembangan patogen pada berbagai tanaman adalah jamur antagonis *Trichoderma* spp. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan *Trichoderma* spp. dengan bahan pembawa yang berbeda (molase, tepung jagung, atau tepung ketan putih) dalam menghambat pertumbuhan jamur *S. rolfii* penyebab penyakit rebah kecambah pada kacang tanah. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Universitas Lampung, mulai Maret sampai dengan September 2013. Perlakuan dalam percobaan ini disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan sepuluh perlakuan dan empat ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam dan nilai tengah masing-masing perlakuan diuji dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bahan organik berupa molase ternyata menyebabkan penghambatan pertumbuhan *Sclerotium rolfii* yang lebih efektif dibandingkan tepung ketan putih ataupun tepung jagung. Penambahan tepung ketan putih pada tiap isolat *Trichoderma* spp. menyebabkan efek penghambatan pertumbuhan *S. rolfii* yang tidak berbeda nyata dengan penambahan molase. Sementara itu, penambahan tepung jagung memiliki efek penghambatan yang terendah diantara ketiga bahan organik yang ditambahkan.

Kata kunci : rebah kecambah, *Trichoderma* spp., viabilitas *Sclerotium rolfii*.

### PENDAHULUAN

Penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh jamur *Sclerotium rolfii* merupakan salah satu penyakit penting tanaman kacang tanah. Jamur *S. rolfii* sulit dikendalikan karena merupakan jamur tular tanah (*soilborne*) yang bersifat polifag dan mampu bertahan hidup dalam tanah membentuk struktur tahan, sklerotia (Semangun, 1996). Gejala penyakit yang disebabkan oleh *S. rolfii* dapat berupa rebah kecambah, busuk pangkal batang dan layu. Pada bagian terinfeksi terlihat bercak berwarna coklat pucat dan di bagian tersebut tumbuh miselia jamur berwarna putih yang menyebar seperti kipas. Tanda penyakit yang paling mudah dikenali dari penyakit ini adalah adanya miselium jamur yang berwarna putih seperti bulu yang menyebar pada permukaan pangkal batang tanaman dan perakaran tanaman yang tampak muncul pada permukaan tanah (Punja, 1988).

Pengendalian penyakit rebah kecambah yang ramah lingkungan dan mampu menunjang pertanian

berkelanjutan dapat dicapai dengan memanfaatkan agen hayati (Hayati, 2009). Salah satu agen hayati yang sering digunakan untuk menghambat perkembangan pathogen pada berbagai tanaman adalah jamur antagonis *Trichoderma* spp. Jamur antagonis ini dilaporkan mampu menghambat perkembangan patogen melalui proses mikroparasitisme, antibiosis, dan kompetisi (Ismail dan Tenrirawe, 2010).

Pemanfaatan jamur *Trichoderma* spp. Sebagai agen pengendalian hayati tentunya memerlukan biakan dalam jumlah yang banyak dan dengan kemampuan antagonis yang baik, oleh karena itu diperlukan berbagai bahan yang dapat digunakan sebagai bahan pembawa maupun bahan pencampur yang dapat memperbanyak sekaligus meningkatkan keefektifan jamur antagonis tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan *Trichoderma* spp. dengan bahan pembawa yang berbeda (molase, tepung jagung, atau tepung ketan putih) dalam menghambat pertumbuhan jamur *S. rolfii* penyebab penyakit rebah kecambah pada kacang tanah.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Lampung mulai Maret sampai dengan September 2013. Percobaan ini dilaksanakan dalam dua sub percobaan. Percobaan pertama dilakukan secara *in vitro* dengan metode *dual culture*, yaitu isolat *Trichoderma* spp. ditumbuhkan bersama dengan isolat *S. rolfsii* pada media PDA. Percobaan kedua dilakukan dengan cara menguji viabilitas *S. rolfsii*.

Percobaan ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 10 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari formulasi tiga isolat jamur *Trichoderma* spp. yang dicampur dengan beberapa bahan tambahan yang berbeda, yaitu *T. harzianum* + molase (T1M), *T. harzianum* + tepung jagung (T1J), *T. harzianum* + tepung ketan putih (T1K), *T. koningii* + molase (T2M), *T. koningii* + tepung jagung (T2J), *T. koningii* + tepung ketan putih (T2K), *T. viride* + molase (T3M), *T. viride* + tepung jagung (T3J), *T. viride* + tepung ketan putih (T3K), dan kontrol (tanpa perlakuan, hanya biakan *S. rolfsii*). Data dianalisis dengan sidik ragam. Perbedaan nilai tengah diuji dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Isolasi dan Perbanyakkan *Sclerotium rolfsii*. Jamur *S. rolfsii* diisolasi dari tanaman kacang tanah yang bergejala rebah kecambah. Isolasi patogen dilakukan dengan cara mengambil sklerotia pada bagian tanaman kedelai yang sakit kemudian menumbuhkannya pada media PDA dalam cawan petri. Pemurnian dan perbanyakkan jamur *S. rolfsii* juga dilakukan dengan menggunakan media yang sama untuk mendapatkan koloni dan sklerotia dalam jumlah yang cukup untuk pengujian.

Uji antagonisme campuran *Trichoderma* spp. terhadap pertumbuhan *S. rolfsii* secara *in vitro*. Pengujian ini dilakukan dengan cara menyiapkan medium PDA steril dalam cawan petri. Selanjutnya diambil masing-masing isolat *Trichoderma* spp. dan *S. rolfsii* berbentuk potongan cakram dengan bor gabus berdiameter 0,5cm. Setelah itu, masing-masing campuran *Trichoderma* dan *S. rolfsii* diletakkan berdampingan (*dual culture*) di atas media PDA dalam cawan petri. Sebagai kontrol, *S. rolfsii* diletakkan tanpa berdampingan dengan *Trichoderma* spp. selanjutnya semua biakan tersebut diinkubasi selama beberapa hari, atau sampai pertumbuhan koloni *Trichoderma* spp. mencapai tepi cawan. Pengamatan dilakukan setiap hari untuk mengukur pertumbuhan (jari-jari koloni) jamur *Trichoderma* spp. dan *S. rolfsii* yang selanjutnya digunakan untuk menghitung persentase penghambatan.

Persentase penghambatan *Trichoderma* spp. terhadap jamur *S. rolfsii* pada cawan petri dihitung menggunakan rumus seperti yang dikemukakan oleh Ginting & Maryono (2011):

$$P = \frac{K - T}{K} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase penghambatan

K = Jari-jari koloni *S. rolfsii* yang tumbuh berlawanan dengan *Trichoderma* spp.

T = Jari-jari koloni *S. rolfsii* yang tumbuh ke arah *Trichoderma* spp.

Uji pengaruh campuran *Trichoderma* spp. terhadap viabilitas *S. rolfsii*. Pada pengujian ini, *S. rolfsii* ditanam pada media tanah steril yang telah dicampur dengan campuran *Trichoderma* spp. dan bahan organik. Setiap unit percobaan terdiri atas 10 butir sklerotia jamur *S. rolfsii* dan 20g tanah steril. Semua perlakuan diulang sebanyak empat kali, dan sebagai kontrol sklerotia ditumbuhkan dalam tanah yang tidak dicampur dengan *Trichoderma* spp. Selanjutnya, semua perlakuan tersebut diinkubasi selama 7 hari pada suhu ruang dengan kondisi yang teduh. Setelah 7 hari, semua sklerotia dikeluarkan dari tanah kemudian dicuci dan direndam dalam larutan desinfektan selama 3 menit lalu dibilas dengan air steril. Selanjutnya sklerotia tersebut ditumbuhkan pada media PDA dan diinkubasi selama 7 hari untuk mengetahui perkecambahannya (viabilitas). Pengamatan dilakukan setiap hari selama 7 hari, untuk menghitung persentase perkecambahan sklerotia dari setiap perlakuan. Sklerotia dinyatakan berkecambah apabila tumbuh miselia yang berwarna putih pada media PDA. Persentase perkecambahan adalah banyaknya sklerotia yang berkecambah dibagi dengan jumlah total sklerotia yang diamati dikalikan seratus persen.

Penghitungan Spora dalam Campuran *Trichoderma* spp.. Penghitungan jumlah spora dalam campuran *Trichoderma* spp. dilakukan dengan menggunakan alat *haemocytometer*. Setelah diketahui jumlah spora per luasan tertentu, maka akan diketahui kerapatan spora dalam setiap mililiter campuran *Trichoderma* spp. yang berbeda. Kerapatan spora dihitung dengan menggunakan rumus :

$$C = t \times 0,25 \times 10^6$$

Keterangan :

C = Kerapatan spora per ml larutan

t = Rata-rata jumlah spora dalam kotak sedang

0,25 = Faktor koreksi penggunaan kotak sampel skala sedang pada *haemocytometer*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Koloni *Trichoderma* spp. dan *Sclerotium rolfsii*. Hasil isolasi tiga spesies *Trichoderma* (*Trichoderma harzianum*, *T. koningii*, dan *T. viride*) yang berasal dari koleksi Laboratorium Penyakit Tumbuhan Universitas Lampung menunjukkan bahwa ketiga spesies *Trichoderma* tersebut memiliki koloni dengan warna dan pola pertumbuhan yang hampir sama. Miselia *Trichoderma* spp. mulai tumbuh sejak 1 hari (hari setelah inkubasi). Miselia mula-mula berwarna putih, kemudian pada hari selanjutnya miselia mulai berubah warna menjadi hijau. Masing-masing spesies *Trichoderma* mempunyai kecepatan tumbuh yang berbeda satu sama lain. *T. viride* memiliki kecepatan tumbuh yang lebih lama dibandingkan dengan *T. harzianum* dan *T. koningii*. Sementara dari ketiga spesies *Trichoderma* tersebut, spesies yang paling cepat tumbuh yaitu *T. koningii*. Menurut Cook dan Baker (1989) dalam Hayati (2009) *T. koningii* dan *T. harzianum* merupakan spesies *Trichoderma* yang cepat tumbuh pada media agar, sedangkan *T. viride* akan cepat tumbuh pada media malt-agar, hal inilah yang diduga menyebabkan *T. viride* lama tumbuh pada media agar.

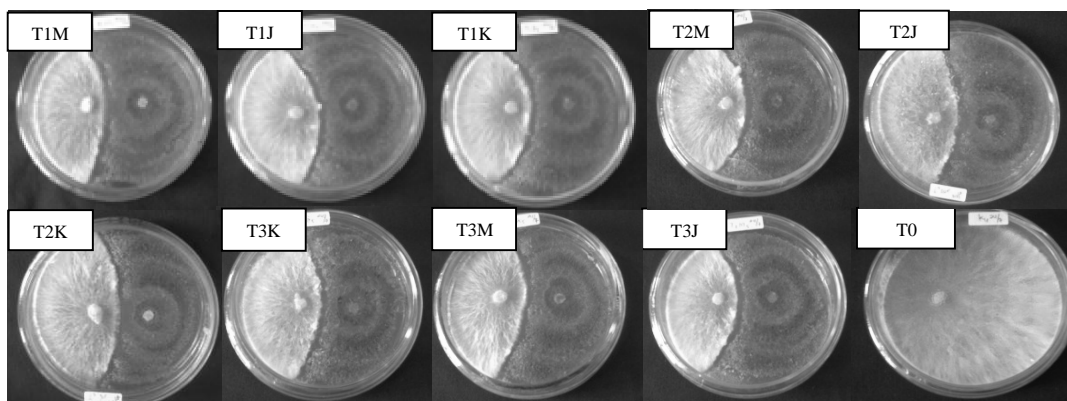
*S. rolfsii* yang diinkubasi dari tanaman kacang tanah dan ditumbuhkan pada media PDA mempunyai miselia berwarna putih seperti kapas, dan menyebar seperti bulu ayam sampai dengan hari ketujuh. Miselia mulai tumbuh sejak 1 hari dan memenuhi permukaan cawan pada tujuh hari setelah inkubasi. Sel hifa primer di bagian tepi koloni mempunyai lebar 4–9  $\mu\text{m}$ , dan panjang mencapai 350  $\mu\text{m}$  (Semangun 1993 dalam

Sumartini 2012). Jamur ini tidak mempunyai spora tetapi membentuk sklerotia setelah 14 hari.

Antagonisme campuran *Trichoderma* spp. terhadap pertumbuhan *S. rolfsii* secara *in vitro*. Hasil uji antagonisme campuran *Trichoderma* spp. dengan bahan organik terhadap pertumbuhan *S. rolfsii* secara *in vitro* menunjukkan bahwa semua campuran yang diuji tersebut mampu menghambat pertumbuhan jamur *S. rolfsii* sehingga terbentuk suatu areal bening pada perbatasan antara tepian koloni *S. rolfsii* dengan tepian koloni *Trichoderma* spp. (Gambar 1).

Data persentase penghambatan campuran *Trichoderma* spp. dengan bahan organik terhadap patogen *S. rolfsii* yang dihitung sejak hari pertama hingga hari kelima menunjukkan bahwa semua perlakuan campuran *Trichoderma* spp. berpengaruh nyata (Tabel 1). Berdasarkan uji lanjutan terhadap nilai tengah persentase penghambatan pada setiap hari pengamatan terlihat bahwa ketiga bahan organik yang digunakan sebagai bahan campuran atau bahan pembawa ketiga spesies *Trichoderma* tidak mengurangi keefektifan *Trichoderma* spp. dalam menghambat *S. rolfsii*. Namun demikian dari ketiga bahan campuran yang diuji, molase memberikan efek penghambatan yang lebih tinggi dibandingkan kedua bahan campuran yang lain.

Meskipun dalam penghitungan kerapatan spora campuran tepung jagung paling tinggi kerapatan sporanya namun dalam penghitungan persentase penghambatan *Trichoderma* spp. terhadap patogen *S. rolfsii* campuran molase memiliki persentase penghambatan yang lebih tinggi. Hal ini diduga karena



Gambar 1. Hasil uji antagonisme formulasi *Trichoderma* spp. terhadap patogen *S. rolfsii* berumur 5 hari setelah inkubasi (T1M = *T. harzianum* + molase; T2M = *T. koningii* + molase; T2M = *T. viridae* + molase; T1J = *T. harzianum* + tp. jagung; T2J = *T. koningii* + tp. jagung; T2M = *T. viridae* + tp. jagung; T1J = *T. harzianum* + tp. ketan putih; T2J = *T. koningii* + tp. ketan putih; T2M = *T. viridae* + tp. ketan putih).

Tabel 1. Persentase penghambatan *Trichoderma* spp. terhadap patogen *Sclerotium rolfii*

Perlakuan	Persentase penghambatan (mm) pada hari ke-				
	1	2	3	4	5
<i>T. harzianum</i> + molase	24,59 d	48,32 c	61,18 bc	64,89 d	66 d
<i>T. harzianum</i> + tepung jagung	5,00 a	52,88 c	56,89 b	56,84 b	59 b
<i>T. harzianum</i> + tepung ketan putih	13,34 bc	53,72 cd	63,14 c	61,64 cd	64 c
<i>T. koningii</i> + molase	23,75 cd	52,08 c	66,01 d	68,77 e	70 e
<i>T. koningii</i> + tepung jagung	4,17 a	53,05 c	63,49 c	62,96 d	64 cd
<i>T. koningii</i> + tepung ketan putih	6,25 ab	58,36 d	65,39 c	66,23 e	68 de
<i>T. viridae</i> + molase	5,00 a	51,76 c	69,08 d	68,25 e	69 e
<i>T. viridae</i> + tepung jagung	11,25 b	38,83 b	57,90 b	58,93 bc	61 bc
<i>T. viridae</i> + tepung ketan putih	0,00 a	56,30 d	65,46 cd	65,21 de	66 d
<i>kontrol</i>	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
<i>F-Hitung</i>	1,40*	16,20*	591,80*	560,42*	471,16*
BNT 5%	10,8	7,2	4,33	3,98	4,21

Keterangan : Angka-angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji BNT taraf 5%.

Tabel 2. Viabilitas *S. rolfii* dalam media tanah steril dengan campuran *Trichoderma* spp.

Perlakuan	Jumlah sklerotia yang ditanam	Jumlah sklerotia yang berkecambah setelah 5 hsi
<i>T. harzianum</i> + molase	10	0
<i>T. harzianum</i> + tp. jagung	10	0
<i>T. harzianum</i> + tp. ketan putih	10	0
<i>T. koningii</i> + molase	10	0
<i>T. koningii</i> + tp. jagung	10	0
<i>T. koningii</i> + tp. ketan putih	10	0
<i>T. viridae</i> + molase	10	0
<i>T. viridae</i> + tp. jagung	10	0
<i>T. viridae</i> + tp. ketan putih	10	0
Kontrol	10	10

dipengaruhi oleh viabilitas spora jamur *Trichoderma* spp. Mahmud (1989) dalam Surtikanti dan Yasin (2009) mengemukakan bahwa keberhasilan suatu mikroorganisme dalam menghambat patogen selain dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan jumlah spora, juga dipengaruhi oleh daya kecambah (viabilitas spora) dan virulensinya.

Pengaruh Campuran *Trichoderma* spp. terhadap Viabilitas Sklerotia *S. rolfii*. Viabilitas sklerotia jamur patogen *S. rolfii* dalam tanah ditunjukkan dengan adanya perkecambahan atau pertumbuhan miselia pada sklerotia. Dari hasil penelitian diketahui bahwa campuran *Trichoderma* spp. dengan bahan organik yang berbeda dapat menekan atau menghambat perkecambahan sklerotia sehingga tidak tampak adanya

pertumbuhan miselia pada permukaan tanah steril yang telah dicampur dengan *Trichoderma* spp. (Tabel 2).

Pada kontrol yaitu tanah steril tanpa *Trichoderma* spp., sklerotia yang ditanam mengalami perkecambahan sejak satu hari setelah inkubasi. Dari 10 sklerotia yang ditanam, semuanya tumbuh menjadi miselia yang berwarna putih. Setelah lima hari sklerotia ditanam di dalam media tanah steril, sklerotia tersebut dipanen (diambil dan ditumbuhkan kembali) lalu direndam di dalam larutan desinfektan selama 3 menit dan dibilas dengan air steril kemudian ditumbuhkan kembali pada media PDA selama 5 hari. Satu hari setelah ditumbuhkan pada media PDA, semua sklerotia berkecambah atau tumbuh menjadi miselia yang berwarna putih (Tabel 3).

Tabel 3. Viabilitas *S. rolfii* dalam media PDA

Perlakuan	Jumlah sklerotia yang ditanam	Jumlah sklerotia yang berkecambah
<i>T. harzianum</i> + molase	10	10
<i>T. harzianum</i> + tp. jagung	10	10
<i>T. harzianum</i> + tp. ketan putih	10	10
<i>T. koningii</i> + molase	10	10
<i>T. koningii</i> + tp. jagung	10	10
<i>T. koningii</i> + tp. ketan putih	10	10
<i>T. viridae</i> + molase	10	10
<i>T. viridae</i> + tp. jagung	10	10
<i>T. viridae</i> + tp. ketan putih	10	10

Tabel 4. Kerapatan spora *Trichoderma* spp.

Perlakuan	Kerapatan spora (spora/ml)
<i>T. harzianum</i> + tepung jagung	49,74 x 10 <sup>6</sup> d
<i>T. harzianum</i> + tepung ketan putih	24,21x 10 <sup>6</sup> ab
<i>T. koningii</i> + molase	31,50 x 10 <sup>6</sup> c
<i>T. koningii</i> + tepung jagung	49,93 x 10 <sup>6</sup> d
<i>T. koningii</i> + tepung ketan putih	25,69x 10 <sup>6</sup> b
<i>T. viridae</i> + molase	22,05x 10 <sup>6</sup> a
<i>T. viridae</i> + tepung jagung	56,16x 10 <sup>6</sup> e
<i>T. viridae</i> + tepung ketan putih	30,50x 10 <sup>6</sup> c
<i>F-Hitung</i>	22,50 *
BNT 5%	3,28

Keterangan : Angka-angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji BNT taraf 5%.

Berdasarkan uji viabilitas yang telah dilakukan terlihat bahwa pada media tanah steril yang telah diberi perlakuan campuran *Trichoderma* tidak ada sklerotia yang berkecambah kecuali sklerotia pada kontrol yang tidak diberi perlakuan campuran *Trichoderma*. Namun, setelah sklerotia dipindahkan ke media PDA semua sklerotia langsung berkecambah pada hari pertama. Hal ini kemungkinan besar dalam media tanah steril pertumbuhan sklerotia terhambat oleh adanya *Trichoderma* spp. Adanya *Trichoderma* spp. dalam tanah diduga mengeluarkan suatu senyawa atau metabolit yang bersifat menghambat. Senyawa metabolit tersebut dapat berupa antibiotik, enzim litik, senyawa volatil, dan zat lain yang bersifat toksik. Nugroho dkk., (2001) dalam Supriati dkk., (2010) melaporkan bahwa *Trichoderma* mampu menghasilkan antibiotik viridin, gliotoxin dan trichotoxin yang menyebabkan hifa patogen mengalami vakuolasi, koagulasi sitoplasma dan hifa mengalami lisis.

Kerapatan Spora *Trichoderma* spp. dalam Campuran yang Berbeda. Hasil perhitungan kerapatan spora *Trichoderma* spp. dalam campuran yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan jumlah kerapatan spora pada tiap perlakuan (Tabel 4). Hasil perhitungan kerapatan spora pada tiap campuran *Trichoderma* spp. dengan bahan organik yang berbeda menunjukkan bahwa tepung jagung cukup efektif digunakan sebagai bahan organik yang dicampur dengan *Trichoderma* spp. dibandingkan dengan penambahan molase dan tepung ketan putih.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan bahan organik berupa molase ternyata menyebabkan penghambatan pertumbuhan *Sclerotium rolfii* yang lebih efektif dibandingkan tepung ketan putih ataupun tepung jagung. Penambahan tepung ketan putih

pada tiap isolat *Trichoderma* spp. menyebabkan efek penghambatan pertumbuhan *S. rolfsii* yang tidak berbeda nyata dengan penambahan molase. Sementara itu, penambahan tepung jagung memiliki efek penghambatan yang terendah diantara ketiga bahan organik yang ditambahkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ginting, C dan Maryono, T. 2011. *Trichoderma harzianum* dengan Berbagai Bahan Organik dalam Pengendalian Penyakit Busuk Pangkal Batang pada Lada. *Jurnal HPT Tropika*. 11(2): 147-156.
- 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.
- Ismail, N. dan A. Tenrirawe. 2010. Potensi Agen Hayati *Trichoderma* Spp. sebagai Agens Pengendali Hayati. *Prosiding Seminar Regional Inovasi Teknologi Pertanian, mendukung Program Pembangunan Pertanian Propinsi Sulawesi Utara*. Hal :177-189.
- Punja, Z.K. 1988. *Sclerotium* (Athelia) *rolfsii*, a pathogen of many plant species. *Advances in Plant Pathology*. 6 : 523-535.
- Semangun, H. 1996. *Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sumartini. 2012. Penyakit Tular Tanah (*Sclerotium rolfsii* dan *Rhizoctonia solani*) pada Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian serta Cara Pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 31(1).
- Supriati, L., Ratnawati, B.M., dan Yulius, L. 2010. Kemampuan Antagonisme Beberapa Isolat *Trichoderma* sp. Indigenous Terhadap *Sclerotium rolfsii* Secara In Vitro. *Jurnal Agroscientist*. 17 (3) : 119-122.
- Surtikanti, dan Yasin, M. 2009. Keefektifan entomopatogenik *Beuveria bassiana* Vuill. dari berbagai media tumbuh terhadap *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera : Noctuidae) di Laboratorium. *Prosiding Seminar Nasional Serealia 2009*. ISBN : 978-979-8940-27-9. Balai Penelitian Tanaman Serealia.