DAYA ANTAGONISME *Trichoderma* sp. LOKAL TERHADAP JAMUR PATOGEN PENYEBAB PENYAKIT REBAH KECAMBAH (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) PADA TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

I Wayan Suanda[(1)], Ni Wayan Ratnadi[(2)]
Email: suanda_wayan65@yahoo.co.id

ABSTRACT

The study, titled power antagonism of *Trichoderma* sp. locally against fungal pathogens that cause disease plant pests (Sclerotium rolfsii Sacc.) on tomato plants (*Lycopersicum esculentum* Mill.) aims to determine the power generated by the antagonism of local isolates of Trichoderma sp. against plant pests disease-causing pathogens (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) on tomato plants (*Lycopersicum esculementum* Mill.).

Biological control of fungal pathogens in plants can be done by utilizing the antagonistic fungus as a biological control agent. In vitro testing of nine isolates of *Trichoderma* sp. obtained from the District/Municipality in Bali dujikan power antagonism against plant pests disease causing pathogens (*S. rolfsii*) that the nine isolates of *Trichoderma* sp. indicates a positive antagonist. Isolates of *Trichoderma* sp. obtained in Badung has the highest power is 100% antagonism against disease-causing fungus *S. rolfsii* plant pests (*damping off*) on tomato plants, whereas Trichoderma sp. derived from Karangasem regency has a low antagonism is 63.15%. Antagonism mechanism of *Trichoderma* sp. against pathogenic fungal species, namely competition and mikoparasit.

Key word: antagonism, *Trichoderma* sp., *Sclerotium rolfsii* Sacc

ABSTRAK

Penelitian yang berjudul daya antagonisme *Trichoderma* sp. lokal terhadap jamur patogen penyebab penyakit rebah kecambah (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) bertujuan untuk mengetahui daya antagonisme yang ditimbulkan oleh isolat lokal *Trichoderma* sp. terhadap patogen penyebab penyakit rebah kecambah (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculementum* Mill.).

Pengendalian hayati jamur patogen pada tanaman dapat dilakukan dengan memanfaatkan jamur antagonis sebagai agensia pengendalian hayati. Pengujian secara *in vitro* sembilan isolat *Trichoderma* sp. yang didapat dari Kabupaten/Kota di Bali dujikan daya antagonismenya terhadap patogen penyebab penyakit rebah kecambah (*S. Rolfsii*) bahwa ke sembilan isolat *Trichoderma* sp. menunjukkan daya antagonis yang positif. Isolat *Trichoderma* sp. yang diperoleh di Kabupaten Badung memiliki daya antagonisme tertinggi yaitu 100% terhadap jamur *S. rolfsii* penyebab penyakit rebah kecambah (*damping off*) pada tanaman tomat, sedangkan *Trichoderma* sp. yang berasal dari Kabupaten Karangasem memiliki daya antagonisme terendah yaitu 63,15%. Mekanisme antagonisme jamur *Trichoderma* sp. terhadap spesies jamur patogen, yaitu kompetisi dan mikoparasit

Kata kunci: Daya antagonisme, *Trichoderma* sp., *Sclerotium rolfsii* Sacc

[(1)] Prodi Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP PGRI Bali
[(2)] SMP Negeri 11 Denpasar

PENDAHULUAN

Tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura yang sangat berpotensi dikembangkan, karena mengandung nilai gizi cukup tinggi dan mempunyai nilai ekonomi tinggi serta potensi ekspor yang besar (Susana, *dkk*. 2010). Menurut Pudjiatmoko (2008) bahwa dalam 100 g buah tomat mengandung protein (1 g), karbohidrat (4,2 g), lemak (0,3 g), kalsium (5 mg), fosfor (27 mg), zat besi (0,5 mg), vitamin A (karoten) 1.500 SI, vitamin B (tiamin) 60 mg dan vitamin C 40 mg. Tomat mengandung lemak dan kalori dalam jumlah rendah, bebas kolestrol, dan merupakan sumber serat dan protein yang baik (Franceschi *dkk*., 1994). Menurut Hobson dan Davies (1971) buah tomat mengandung gula 1.5 - 4.5% bobot segar. Permintaan tomat yang terus meningkat sering kali tidak diimbangi dengan peningkatan produksi tomat, diakibatkan oleh faktor abiotik ataupun faktor biotik. Faktor abiotik diantaranya jenis tanah, curah hujan, kelembaban dan intensitas cahaya matahari, sedangkan faktor biotik merupakan faktor yang bersumber dari organisme termasuk patogen, terutama Jamur *Sclerotium rolfsii* Sacc.

Jamur *S. rolfsii* menyebabkan penyakit busuk akar, busuk batang, layu, dan busuk pangkal batang, rebah kecambah (*damping off*) pada lebih dari 500 spesies tanaman dalam 100 famili (Cilliers *dkk*., 2000; Davis dan Nunez, 2007). *S. rolfsii* merupakan pathogen tular tanah yang dapat bertahan lama dalam bentuk sklerotia di dalam tanah, pupuk kandang, dan sisa-sisa tanaman sakit. *S. rolfsii* dapat menyebar melalui air irigasi dan benih pada lahan yang ditanami secara terus menerus dengan tanaman inang dari *S. rolfsii* tersebut, sehingga mengakibatkan turunnya produksi tanaman yang akan dipanen (Timper, *dkk*., 2001).

Tanaman tomat yang dibudidayakan di lapangan sering terserang penyakit rebah kecambah (*damping off*) yang disebabkan patogen jamur *S. rolfsii* saat pembibitan (Helena, 2012). *S. rolfsii* menyebabakan busuk pada batang tanaman tomat, sehingga pengangkutan air dan hara dari akar ke seluruh bagian tanaman menjadi terganggu. Batang yang terinfeksi akan terlihat ditumbuhi dengan benang– benang yang berwarna putih (*miselia*). Tanaman tomat yang terinfeksi patogen *S. rolfsii* menimbulkan gejala busuk pada batang, daun tanaman layu dan akhirnya tamaman mati (Ferreira and Boley, 2006). *S. rolfsii* merupakan patogen tular tanah yang bersifat

(1) Prodi Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP PGRI Bali
(2) SMP Negeri 11 Denpasar

polifag dan menyerang tanaman tomat pada masa vegetatif (Hardiningsih,1993 *dalam* Sulistyowati *dkk*., 1997).

Pengendalian Jamur *S. rolfsii* penyebab penyakit rebah kecambah pada tanaman tomat yang diterapkan selama ini belum mendapat hasil yang maksimal dan tidak memperhatikan kondisi lingkungan sekitar, khususnya tanah. Penggunaan pestisida sintetis yang tidak bijaksana antara lain dapat memusnahkan mikroba berguna di dalam tanah, sehingga patogen khususnya tular tanah selalu ada dan menjadi masalah pada setiap musim tanam (Agrios, 1977; Lynch and Elliott, 1998). Salah satu strategi yang saat ini sedang diteliti dan dikembangkan adalah penggunaan agensia hayati, diantaranya adalah *Trichoderma* sp. Jamur *Trichoderma* sp. telah banyak dilaporkan sebagai antagonis yang efektif untuk pengendalian patogen tumbuhan pada berbagai patosistem (Vasudevan *dkk*., 2002; Ownley, 2002). Penggunaan agensia hayati khususnya jamur *Trichoderma* sp. untuk menekan penyakit rebah kecambah pada tanaman tomat sampai saat ini belum banyak dilaporan. Oleh karena itu dianggap perlu untuk melakukan penelitian Daya Hambat tentang Isolat *Trichoderma* sp. Lokal terhadap Jamur Patogen penyebab Penyakit Rebah Kecambah (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.).

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu: apakah isolat *Trichoderma* sp. lokal memiliki kemampuan daya antagonisme terhadap patogen penyebab penyakit rebah kecambah (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculementum* Mill.). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya daya antagonisme yang ditimbulkan oleh isolat lokal *Trichoderma* sp. terhadap patogen penyebab penyakit rebah kecambah (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculementum* Mill.).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini tergolong jenis penelitian eksperimental yang dilakukan secara *in vitro* (di laboratorium). Pengujian isolat lokal *Trichoderma* sp. secara *in vitro* terhadap *S. rolfsii*. dilaksanakan dari bulan April sampai Juli 2014 di laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

Penyediaan sumber inokulum isolat *S. rolfsii* diisolasi dari perakaran atau pangkal batang tanaman tomat yang terinfeksi *S. rolfsii*. Bagian tanaman tomat tersebut

(1) Prodi Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP PGRI Bali
(2) SMP Negeri 11 Denpasar

didisinfeksi dengan cara mencelupkan ke dalam larutan natrium hipoklorit 1 % selama 5 detik, kemudian dicuci dengan air steril dan dikeringkan di atas kertas tisu, lalu ditanam di media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Biakan diinkubasi selama 5 hari pada suhu kamar (±28^{o}C). Jamur yang tumbuh diamati secara makroskopis dan mikroskopis. Hasil pengamatan diidentifikasi berdasarkan deskripsi yang dikemukakan oleh Barnett dan Hunter (1972). Biakan murni hasil isolasi jamur *S. rolfsii* diperbanyak dalam media PDA dan diinkubasi pada suhu kamar selama 5 hari (Astiko *dkk*,. 2009).

Penentuan jenis miselium dan hifa yang terbentuk ini sesuai dengan pernyataan Fichtner (2006) yang menyebutkan pada dasarnya ada dua jenis hifa yang dihasilkan *S. rolfsii* yaitu kasar dan lurus yang didukung dengan pendapat Semangun (2004) yang menyatakan bahwa *S. rolfsii* mempunyai miselium yang terdiri dari benang-benang berwarna putih, tersusun seperti bulu dan kapas.

Metode yang digunakan untuk mendapatkan isolat *Trichoderma* sp. dengan mengambil sampel tanah di rizosfer tanaman sehat. Sampel tanah yang didapat diencerkan dengan pengenceran $5x10^{-5}$. Pengenceran yang terakhir ditumbuhkan pada media PDA. Mikroba yang tumbuh diidentifikasi di mikroskop sampai mendapatkan *Trichoderma* sp. yang murni.

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 9 (sembilan) perlakuan *Trichoderma* sp. yang masing-masing diulang sebanyak 3 (tiga) kali. Dalam menentukan jumlah perlakuan dan ulangan bepedoman pada ketentuan (P – 1) x (n – 1) ≥ 15 (Gomez and Gomez, 2007).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian secara *in vitro Trichoderma* sp. terhadap *S. rolfsii* menunjukkan bahwa isolat *Trichoderma* sp. yang digunakan memiliki persentase daya hambat >60%.. Uji secara *in vitro* di laboratorium dilakukan untuk mengetahui daya hambat *Trichoderma* sp. yang diambil dari beberapa Kabupaten/Kota di Bali, yaitu isolat *Trichoderma* sp. Tabanan, *Trichoderma* sp. Karangasem, *Trichoderma* sp. Badung, *Trichoderma* sp. Buleleng, *Trichoderma* sp. Gianyar, *Trichoderma* sp. Klungkung, *Trichoderma* sp. Bangli dan *Trichoderma* sp. Denpasar, terhadap *S. Rolfsii*, disajikan pada Tabel 1.

(1) Prodi Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP PGRI Bali
(2) SMP Negeri 11 Denpasar

Tabel 1
Hasil Uji Antagonis *Trichoderma* sp. dengan *Sclerotium rolfsii* Sacc.

No	Perlakuan	Hasil Pengujian Sampel
1	*Trichoderma* sp. Badung	100 %
2	*Trichoderma* sp. Tabanan	96,29 %
3	*Trichoderma* sp. Gianyar	95,45 %
4	*Trichoderma* sp. Denpasar	94,44 %
5	*Trichoderma* sp. Bangli	92,59 %
6	*Trichoderma* sp. Klungkung	89,47 %
7	*Trichoderma* sp. Buleleng	84,07 %
8	*Trichoderma* sp. Karangasem	63,15 %

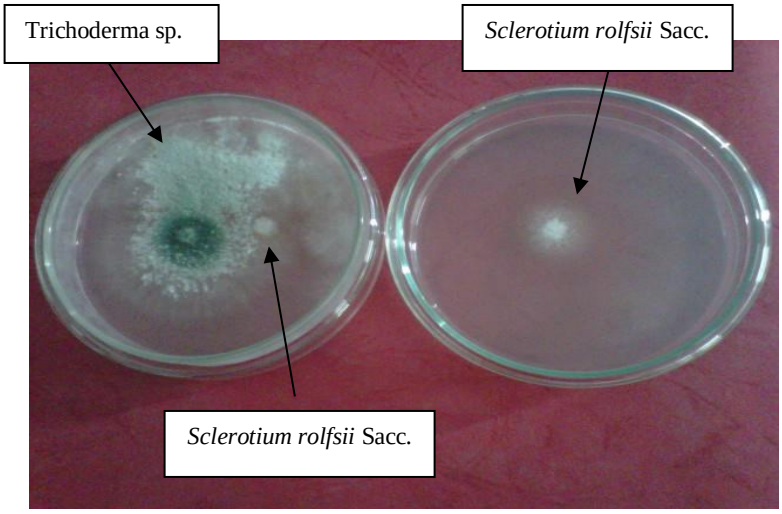
Berdasarkan uji laboratorium ada pengaruh penggunaan *Trichoderma* sp. terhadap penyakit rebah kecambah *S. rolfsii* ditinjau dari aspek daya hambat (Tabel 1). Semua isolat *Trichoderma* sp. yang diuji memiliki daya hambat yang positif terhadap jamur *S. rolfsii*, sesuai pendapat Otter *dkk*. (2004), bahwa batas ambang jamur antagonis mampu menghambat jamur patogen, jika persentase hambatan mencapai 30% dari permukaan cawan Petri, maka jamur antagonis hanya memiliki efek penghambat minimal terhadap pertumbuhan jamur patogen untuk menyerang, namun jika penghambatan lebih dari 60 % dari permukaan cawan Petri, maka jamur antagonis dikatakan mampu untuk menghambat pertumbuhan jamur patogen.

Daya hambat *Trichoderma* sp. dengan *S. rolfsii* tertinggi terjadi pada perlakuan *Trichoderma* sp. Badung dengan memiliki daya hambatnya 100%, sedangkan daya hambat yang terendah adalah perlakuan *Trichoderma* sp. Karangasem dengan memiliki daya hambat 63,15%. Soesanto (2013) menyatakan bahwa keberhasilan jamur antagonis dalam menghambat patogen tanaman sangat ditentukan oleh mekanisme penghambatan dari agensia pengendali hayati tersebut. Keberhasilan tersebut melibatkan beberapa faktor yang mempengaruhinya seperti kisaran inang dan keberadaan patogen target. Menurut Soesanto (2008) bahwa agensia antagonis mampu hidup sebagai hiperparasit, menghasilkan antibiotik dan mempunyai kemampuan tumbuh yang lebih cepat, sehingga dapat terjadi persaingan dalam ruang dan nutrisi. Pernyataan tersebut didukung oleh Ismail (2009) yang menyatakan bahwa jamur *Trichoderma* sp.

(1) Prodi Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP PGRI Bali
(2) SMP Negeri 11 Denpasar

merupakan jamur antagonis yang mampu menghambat perkembangan patogen melalui proses mikroparasitisme, antibiosis, dan kompetisi.

Adanya hambatan perkembangan koloni jamur *S. rolfsii* oleh *Trichoderma* sp. disebabkan karena pertumbuhan *Trichoderma* sp. lebih cepat dibanding jamur patogen *S. rolfsii*. Menurut Golfarb *dkk*. (1989) *dalam* Purwantisari dan Hastuti (2009) bahwa cendawan yang tumbuh cepat mampu mendominasi dalam penguasaan ruang dan pada akhirnya dapat menekan pertumbuhan cendawan lawannya (Gambar 1).



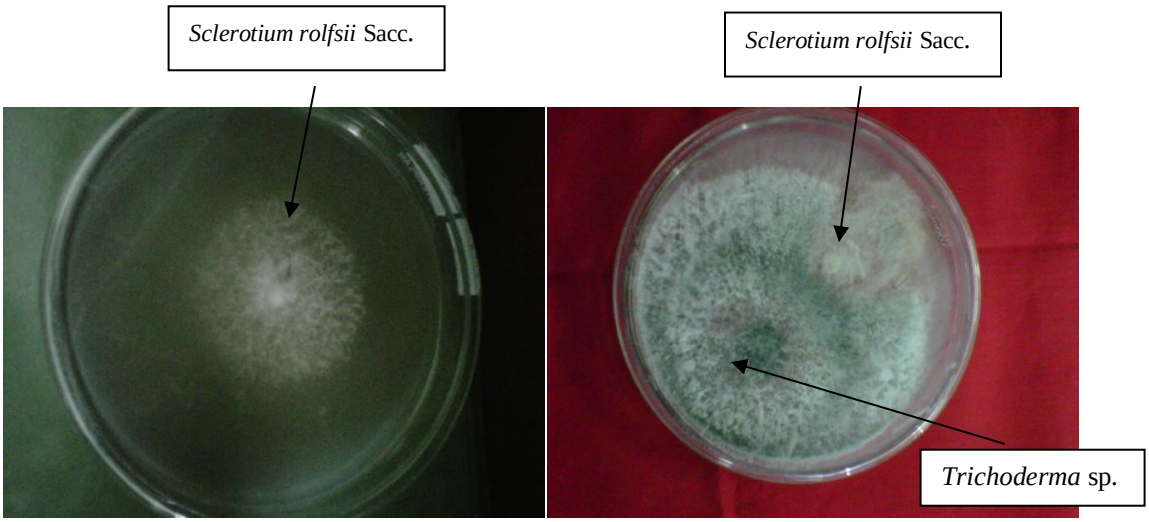
Gambar 1. Uji Antagonis *Trichoderma* sp. dengan *S. rolfsii* (umur 3 hari)
a. perlakuan dual culture *Trichoderma* sp. dengan *S. rolfsii*
b. perlakuan jamur *S. rolfsii* (kontrol)
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2014)

Djaya *dkk*. (2003) menjelaskan bahwa setelah patogen mati nampak bahwa jamur antagonis tumbuh terus menutupi permukaan koloni jamur patogen dalam pengujian secara *in vitro* (Gambar 2). Jamur *Trichoderma* sp. memiliki beberapa kemampuan antagonis yang terdiri dari mikoparasit, antibiosis, dan kompetisi. Mekanisme mikoparasit ditunjukkan oleh jamur *T*. harzianum yaitu dengan membelit (*coiling*) hifa kapang patogen (Gambar 3), sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada hifa inangnya, akhirnya dapat menyebabkan kematian pada jamur patogen. Kapang Trichoderma spp. diketahui dapat menghasilkan berbagai macam senyawa kimia yang bersifat toksik bagi kapang patogen. Lone (2012) menyatakan bahwa

(1) Prodi Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP PGRI Bali
(2) SMP Negeri 11 Denpasar

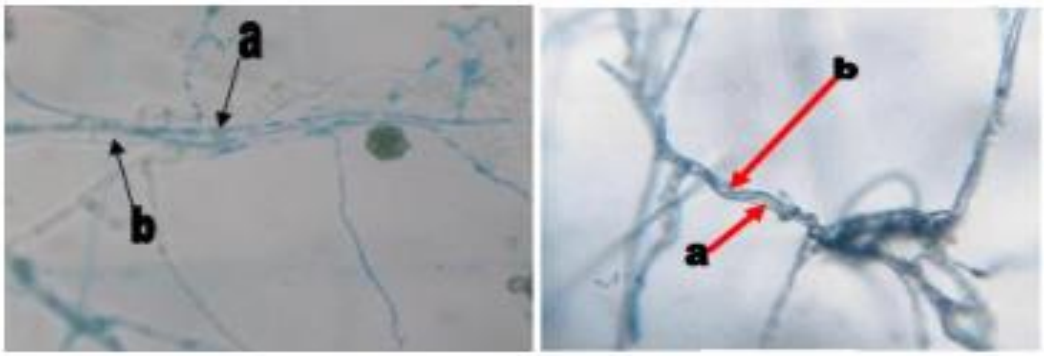
Trichoderma sp. menghasilkan senyawa antibiotik trichodermin, trichidermol, dan harzianolide. Selain itu, Trichoderma juga menghasilkan enzim seperti glucanase dan kitinase yang mampu menghancurkan dinding sel hifa kapang patogen dengan cara mendegradasi polisakarida dan kitin yang ada pada dinding selnya (Lone, 2012).

Djafaruddin (2000), menjelaskan faktor terpenting yang menentukan aktivitas mikroorganisme antagonis yaitu memiliki kecepatan pertumbuhan yang tinggi untuk melakukan kompetisi dalam hal makanan dan penguasaan ruang sehingga dapat menekan pertumbuhan cendawan patogen. Kompetisi antara cendawan antagonis dengan cendawan patogen menyebabkan cendawan patogen tidak mempunyai ruang untuk tempat hidupnya, sehingga pertumbuhan cendawan patogen terhambat (Octriana, 2011). Disamping itu, kemampuan pertumbuhan yang cepat dari kapang Trichoderma ini sangat cocok untuk digunakan dalam pengendalian hayati kapang patogen pada tanaman (Matrouid dkk., 2009).



Gambar 1. Uji Antagonis *Trichoderma* sp. terhadap *S. rolfsii* (umur 6 hari)
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2014)

(1) Prodi Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP PGRI Bali
(2) SMP Negeri 11 Denpasar



Gambar 3. Mekanisme antagonisme mikoparasit Trichoderma terhadap patogen
A) hifa *Trichoderma* sp. menempel pada hifa patogen,
B) hifa *Trichoderma* sp. (warna biru) membelit pada hifa patogen,
a) hifa patogen, b) hifa *Trichoderma* sp. (Pembesaran 40 x10).
(Sumber: Utami, 2014)

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan penelitian ini adalah 1). Isolat local *Trichoderma* sp. yang berasal dari Kabupaten/Kota di Bali sebanyak 9 (sembilan) isolat yang diuji secara *in vitro* di laboratorium memiliki daya antagonisme yang positif terhadap jamur *S. rolfsii* penyebab penyakit rebah kecambah (*damping off*) pada tanaman tomat. 2) Perlakuan *Trichoderma* sp. yang diperoleh di Kabupaten Badung memiliki daya antagonisme tertinggi yaitu 100% terhadap jamur *S. rolfsii* penyebab penyakit rebah kecambah (*damping off*) pada tanaman tomat, sedangkan *Trichoderma* sp. yang berasal dari Kabupaten Karangasem memiliki daya antagonisme terendah yaitu 63,15%. 3) Mekanisme antagonisme antara jamur *Trichoderma* sp. terhadap spesies jamur patogen, yaitu kompetisi dan mikoparasit. Saran yang dapat dikemukakan ialah perlu dilakukan penelitian dengan melakukan identifikasi jamur *Trichoderma* yang berasal dari Kabupaten Badung agar diketahui spesiesnya, selain itu perlu dilakukan penelitian tentang daya antagonisme jamur *Trichoderma* sp. pada patogen lain secara *in vitro* dan *in vivo*.

DAFTAR PUSTAKA

Agrios, G.N. 1997. Plant Pathology, 4th ed., Academic Press, San Diego.

Astiko, W., Irwan, M., & Yuni, F. 2009. Uji Ketahanan Beberapa Varietas Kacang Tanah Lokal Bima Terhadap

(1) Prodi Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP PGRI Bali
(2) SMP Negeri 11 Denpasar

Penyakit Sclerotium rolfsii.Crop Agro. 2 (1): 44-50.

Barnett, H. L. and Hunter, B. B. 1972. Ilustrated Genera Of Imperfect Fungi. Burges Company. 241 h

Cilliers, AJ, Herselman L, & Pretorius ZA. 2000. Genetic variability within and among mycelial compatibility groups of Sclerotium rolfsii in South Africa. Phytopathology 90(9): 1026–1031.

Davis MR & Nunez J. 2007. Integrated approaches for carrot pests and diseases management. In: Ciancio A & Mukerji KG. (Eds.). General Concepts in Integrated Pest and Disease Management. pp.149–190.

Djafaruddin. 2000. Dasar-Dasar Perlindungan Penyakit Tanaman. Budi Aksara. Jakarta.

Djaya A.A., Mulya R.B., Giyanto, dan Marsiah, 2003. Uji keefektifan mikroorganisme antagonis dan bahan organik terhadap layu fusarium (*Fusarium oxysporum*) pada tanaman tomat. Prosiding Kongres Nasional dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Bandung, 6-8 Agustus 2003.

Ferreira, S. A., and Boley, R.A. 2006. *Sclerotiumrolfsii*. http://www. Extent.edu

Fichtner, E. J. 2006. *Sclerotium rolfsii*. 'Kudzu of the Fungal World'.

Helena L., 2012. Pemanfaatan pupuk organic cair pada budidaya tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* l.). Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.

Hobson, G.E. dan Davies, J. N. 1971. The Tomato. Dalam Hulne, A.C. (ed.). The Biochemistry of Fruit and Their Proucts. Vol. 2. Academic Press. London.

Ismail, N. dan Andi Tenrirawe. 2009. Potensi Agens Hayati Trichoderma spp. Sebagai Agens Pengendali Hayati. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP), Jl. Kampus Pertanian Kalasey, Sulawesi Utara.

Lone, M.A., Mohd. R.W., dan Subzar A.S. 2012. Antagonistic Potentiality of Trichoderma harzianum Against Cladosporium spherospermum, Aspergillus niger and Fusarium oxysporum. Journal of Biology, Agriculture and Healthcare ISSN 2224-3208 (Paper) ISSN 2225-093X Vol 2, No.8, 2012.

Octriana L, 2011. Potensi agen hayati dalammenghambat pertumbuhan Phytium sp. Secara invitro. Jurnal Buletin Plasma Nutfah 17 (2): 138–142.

Otter W, DJ Bailey, dan CA Gilligan, 2004. Empirical evidence of spatial thresholds to controlinvasion of fungal parasites and saprotrophs. Jurnal New Phytologist 163: 125-132.

Pudjiatmoko. 2008. Budidaya Tomat. Jurnal Atani Tokyo. http://www.atanitokyo. blogspot.com (26 Oktober 2010)

Purwantisari, S., dan Hastuti, R. B., 2009. Uji Antagonisme Jamur Patogen *Phythopthora infestans* Penyebab Penyakit Busuk Daun dan Umbi Tanaman Kentang dengan Menggunakan *Trichoderma* spp. Isolat Lokal. http://eprints.undip.ac.id.pdf. Akses 30 agustus 2010.

Semangun, H. 2004. Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.

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

(1) Prodi Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP PGRI Bali
(2) SMP Negeri 11 Denpasar

Soesanto, L. 2013. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman edisi kedua. Rajawali Pers. Jakarta.

Sulistyowati,L.,Estiejarini,M.,Cholil,A.,199 7.Tehnik Isolat Trichoderma spp. Sebagai Agen Pengendali Hayati *Sclerotium roflsii* Sacc. Pada Tanaman Kacang Tanah. Lembaga Penelitian, Universitas Brawijaya, Malang.

Susana; Tjut Chamzurni dan Arisandi Pratama. 2010. Dosis dan Produksi Kascing untuk Pengendalian Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Tomat. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Unsyah Banda Aceh. J. Floratek. 5: 152-163

Utami, Sri Hastuti; Siti Aisaroh dan Ahmad Najib. 2014. Daya Antagonisme Trichoderma spp. terhadap beberapa Spesies Kapang Patogen dari Rizosfer Tanah Pertanian Kedelai. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang: Malang. Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS. 6 hal.

Vasudevan, P., S. Kavitha, V.B. Priyadarisini, L. Ba bujee, & S. S . Gna na ma nicka m. 2002. Biological Control of Rice Diseases. Pages: 11-63, in S.S. Gnanamanickam (ed.). Biological Control of Crop Diseases. Marcel Dekker, New York

(1) Prodi Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP PGRI Bali
(2) SMP Negeri 11 Denpasar