Potensi Jamur Asal Rizosfer Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* l.) Sehat dari Desa Bumbungan Kecamatan Banjarangkan Kabupaten Klungkung dalam Upaya Mengendalikan Penyakit Layu *Fusarium* secara *In Vitro*

FERDIANSYAH DWI MAULANA*
I MADE SUDARMA
NI WAYAN SUNITI

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman Denpasar 80362 Bali
*Email : ferdianmaulana21@gmail.com

ABSTRACT

The potential of rhizosphere fungi from health cayenne pepper plant (*Capsicum frutescens* L.) from Bumbungan Village to control the wilt disease *Fusarium* in vitro

The objectives of the research were to find out the potential and level domination (prevalance) of rhizosphere fungi from health cayenne pepper plant (*Capsicum frutescens* L.) to control the wilt disease *Fusarium*. It was done by using the in vitro inhibition test of rhizophere fungi againts the *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* with *dual culture* technique. The study included 1) rhizosphere soil sampling of health cayenne pepper plants; 2) isolation and identification of soil fungi; 3) isolation of the pathogen *Fusarium oxysporum* f.sp *capsici*; 4) purification of pathogenic isolates of *Fusarium oxysporum* f.sp *capsici;* 5) prevalence of fungal isolates; 6) testing the inhibition of rhizosphere fungi on the growth of the fungus *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici*. The result showed that the identified rhizosphere fungi were the genus of *Aspergillus spp*., *Penicillium spp*., *Trichoderma* spp. The prevalence of fungi in the rhizosphere that dominate the healthy cayenne pepper plant is the genus of *Penicillium* spp. and *Aspergillus* spp. which have the same prevalence rate of each, 42.1 %. while the fungus *Trichoderma* spp. has prevalence rate 15,8 % . The results showed that all the rhizosphere fungi have potential to control wilt disease *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* with different levels of inhibition. Based on the results of this study, further research needs to be done in order to apply directly the identified antagonist fungi to plant that already affected with wilt diseas

Keyword : Cayenne pepper, rhizosphere , *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici*.

1. Pendahuluan

Tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu tanaman holtikultura yang potensial untuk dikembangkan. Buah cabai rawit berubah warnanya dari hijau menjadi merah saat matang (Cahyono, 2003). Cabai rawit memiliki ukuran yang lebih kecil daripada varietas cabai lainnya. Cabai rawit dianggap cukup pedas karena kepedasannya mencapai 50.000 - 100.000 pada skala *scoville*. Kebutuhan akan cabai rawit terus meningkat setiap tahun sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnnya industri yang membutuhkan bahan baku cabai rawit seperti pembuatan saos kemasan. Kebutuhan cabai rawit cukup tinggi yaitu sekitar 4 kg/kapita/tahun (Warisno, 2010).

Pada tahun 2011 produksi cabai rawit di Provinsi Bali sebanyak 17.055 ton dan pada tahun 2012 sebanyak 16.041 ton mengalami penurunan sebanyak 1.014 ton. Hal tersebut disebabkan karena berkurangnya luas lahan petani akibat alih fungsi lahan pertanaman cabai dan serangan hama serta terjangkit penyakit yang belum bisa diatasi oleh para petani sehingga menyebabkan berkurangnya jumlah produksi cabai rawit di Provinsi Bali (Badan Pusat Statistik, 2013).

Fluktuasi harga cabai rawit yang terjadi seringkali tidak menentu namun permintaan pasar terhadap cabai rawit masih meningkat, akan tetapi sektor budidaya tanaman cabai rawit masih menghadapi berbagai kendala. Salah satu kendala yang sangat mempengaruhi produksi tanaman cabai rawit adalah penyakit layu yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* . Kerugian akibat penyakit ini terus meningkat sehingga menyebabkan kerugian bagi petani tanaman cabai rawit. Menurut Rostini (2011), penyakit ini dapat menyebabkan kerugian dan gagal panen hingga 50%.

Berdasarkan hal tersebut maka perlu diambil alternatif pengendalian yang efektif terhadap penyakit tanaman cabai rawit khususnya penyakit layu *Fusarium.* Salah satu pengendalian yang ramah lingkungan dan merupakan komponen yang sangat penting dalam pengendalian secara terpadu adalah pengendalian biologi. Pengendalian biologi dapat dilakukan dengan cara memanfaatkan agensia hayati seperti jamur antagonis. Agensia hayati memiliki berbagai cara dalam menghambat perkembangan patogen yaitu: antibiosis, kompetisi dan hiperparasit (Sylvia *et al.*, 2005).

2. Bahan dan Metode

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah perakaran tanaman cabai sehat yang diperoleh di Desa Bumbungan Kecamatan Banjarangkan, media tumbuh PDA (Potato Dextrose Agar), aquades dan Livoploxasin (25 % w/v). Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah labu Erlenmayer, piring Petri, tabung reaksi, vortex, pipet mikro, autoclave, laminar air flow, es box, refrigerator, pinset, sendok pengaduk, *Beaker glass*, kompor gas, panci, api bunsen, timbangan digital, kapas, aluminium foil, penggaris, kertas label, kamera digital dan spidol.

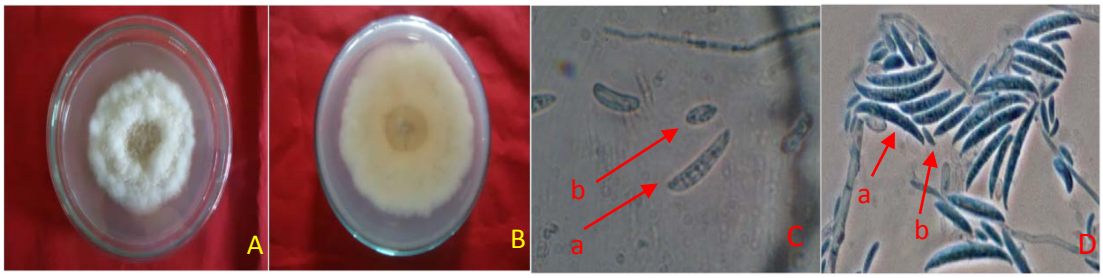
Kegiatan penelitian meliputi pengambilan sampel tanah rizosfer tanaman cabai rawit sehat di Desa Bumbungan, Kecamatan Banjarangkan, Kabupaten Klungkung. Identifikasi dan uji daya hambat jamur tanah dilakukan di Laboratorium Biopestisida Konsentrasi Perlindungan Tanaman Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

Identifikasi jamur yang berasal dari rizosfer tanaman cabai rawit dilakukan dengan mengamati jamur yang tumbuh secara mikroskopis dan dicocokkan dengan buku referensi *Description of Pathogenic Fungi and Bacteria* (CMI, 1981) dan *Illustrated genera of imperfect fungi* (Barnett dan Hunter, 1998). Prevalensi isolat dapat diketahui dengan menghitung frekuensi isolat untuk setiap piring Petri dengan seluruh isolat pada piring Petri dikalikan 100%, Besarnya prevalensi isolat dapat menggambarkan bahwa ada isolat yang mendominasi habitat di rizosfer, hal ini dapat diketahui dengan nilai prevalensi tertinggi. Isolasi patogen jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici.* dilakukan dengan cara memotong bagian tanaman yang bergejala dan sehat sepanjang 0,5 cm. Spesimen tanaman sakit dimasukkan ke piring Petri yang telah diisi PDA dan diinkubasi selama 3 hari. Hasil isolasi jamur asal rizosfer dan jamur *F. oxysporum* f.sp. *capsici.* Diuji dengan metode *dual cultur* dengan jarak 2 cm dan dihitung daya hambat setiap genus jamur yang telah berhasil diidentifikasi.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Pengamatan secara makroskopis maupun mikroskopis identik dengan karakteristik *Fusarium* yang ditulis oleh Barnett dan Hanter (1998) dimana miselium

berkembang pesat dalam media biakan, koloninya berwarna putih, merah muda, ungu atau kuning. Jamur *F. oxysporim* f.sp. *capsici* memiliki makrokonidia berbentuk panjang melengkung, dikedua ujung sempit seperti bulan sabit,terdiri dari 3-5 sel dan mikrokonidia yang berbentuk bulat-oval dan tidak berwarna dengan 1 atau 2 sel seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan miselium (A) tampak depan dan (B) tampak belakang (umur 7 hari); Perbandingan Jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* hasil isolasi pada mikroskop pembesaran 400x (C) dan Jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* yang bersumber dari Booth. 1977 (B). Keterangan : a. makrokonidia dan b. mikrokonidia

Karakteristik *F.oxysporum* spesifik menyerang pada inang tertentu, seperti pada tomat *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*; yang menyerang pisang *F.oxysporum* f.sp. *cubense;* dan sekarang ditemukan pada cabai, maka patogen dapat dipastikan adalah *F. oxysporum* f.sp. *Capsici*. Jamur ini juga telah ditemukan oleh Suprapta dan Khalimi (2012) dalam penelitiannya menguji 14 ekstrak tanaman tropis untuk mengendalikan patogen tersebut.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Isolat Jamur Berdasarkan Lokasi Pengambilan Sampel

No	Isolat	Hasil Identifikasi	Lokasi Pengambilan Sampel
1	B1S1	*Penicillium* sp. 1	
2	B1S2	*Aspergillus* sp. 1	
3	B1S3	*Aspergillus* sp. 2	
4	B1S4	*Penicillium* sp. 2	B1
5	B1S5	*Penicillium* sp. 3	
6	B1S6	*Penicillium* sp. 4	
7	B1S7	*Penicillium* sp. 5	
8	B1S8	*Penicillium* sp. 6	

No	Isolat	Hasil Identifikasi	Lokasi Pengambilan Sampel
9	B2S1	*Aspergillus* sp. 3	
10	B2S2	*Aspergillus* sp. 4	
11	B2S3	*Aspergillus* sp. 5	
12	B2S4	*Penicillium* sp. 7	B2
13	B2S5	*Aspergillus* sp. 6	
14	B2S6	*Aspergillus* sp. 7	
15	B3S1	*Aspergillus* sp. 8	
16	B3S2	*Trichoderma* sp. 1	
17	B3S3	*Trichoderma* sp. 2	B3
18	B3S4	*Penicillium* sp. 8	
19	B3S5	*Trichoderma* sp. 3	

Sebanyak 57 isolat yang terdiri atas 19 jenis jamur tanah telah berhasil diisolasi dan diidentifikasi. Delapan jenis berasal dari Banjar Jungut (B1) dan enam jenis berasal dari Banjar Sarang Sari (B2) serta lima jenis berasal dari Banjar Balai Agung (B3). Delapan jenis jamur pada lokasi B1 terdiri atas dua genus yaitu *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. dan pada lokasi B2 ditemukan enam jenis jamur yang terdiri atas dua genus yaitu: *Aspergillus* spp. dan *Penicillium* spp., sedangkan pada lokasi B3 ditemukan lima jenis jamur yang terdiri dari tiga genus yaitu: *Trichoderma* spp., *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.* Semua jamur antagonis ini dapat menghambat *F. oxysporum* f.sp. *capsici* melalui mekanisme kompetisi dan antibiosis.

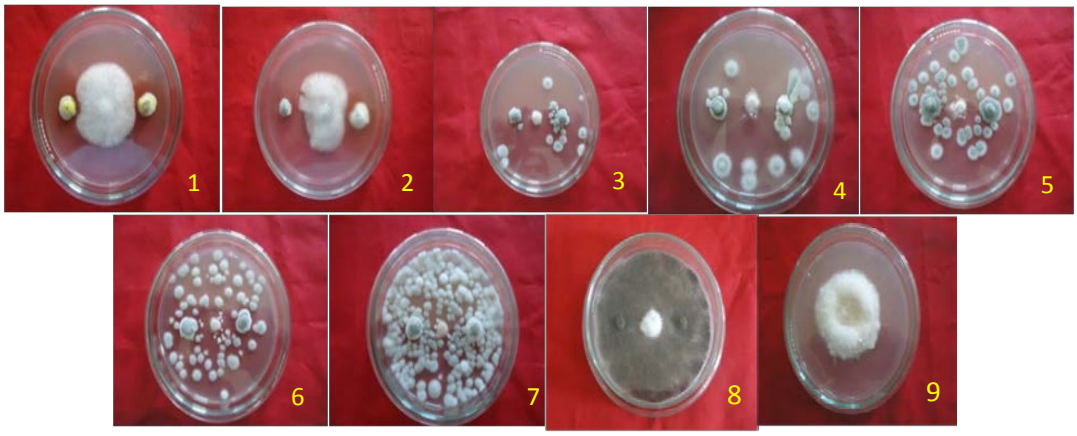
Pengamatan penghambatan pertumbuhan *F. oxysporum* f.sp. *capsici* dilakukan sejak 3 HSI sampai 7 HSI. Pada hari pertama dan kedua selama pengamatan, belum terjadi mekanisme antagonis antara jamur antagonis dengan jamur *F. oxysporum* f.sp. *capsici* dimana masing-masing tumbuh tanpa saling mempengaruhi. Pada hari ketiga terlihat pertumbuhan beberapa jamur antagonis yang dapat menghambat pertumbuhan dari jamur *F. oxysporum* f.sp. *capsici.* Zona penghambatan ini tidak bersifat tetap selama pengamatan. Sampai pada hari ketujuh diameter pertumbuhan jamur antagonis semakin bertambah sehingga menyebabkan diameter jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* tidak bertambah.

Tabel 2. Rerata Persentase Daya Hambat Jamur Antagonis umur 3 Hari Setelah Inkubasi (HSI)

No	Jamur Antagonis	Kisaranm Daya Hambat (%)	Rerata Daya Hambat (%)
1	*Penicillium* spp.	20-74	60 ± 0.2
2	*Aspergillus* spp.	10-82	59 ± 0.3
3	*Trichoderma* spp.	70-80	76 ± 0.1

Berdasarkan hasil pengamatan pada 3 hari setelah inkubasi, kisaran daya hambat jamur *Penicillium* spp. adalah 20-74% dengan rerata daya hambat 60 ± 0.2% dan persentase daya hambat jamur *Aspergillus* spp. adalah 10-82% dengan rerata daya hambat 59 ± 0.3%, sedangkan jamur *Trichoderma* spp. memiliki kisaran daya hambat 70-80% dengan rerata daya hambat 76 ± 0.1%, seperti yang tertera pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil pengamatan persentase daya hambat jamur *Aspergillus* sp 1 sampai *Aspergillus* sp 8, berturut-turut 10%, 10%, 74%, 82%, 76%, 68%, 80% dan 70%. Rerata daya hambat jamur *Aspergillus* spp. adalah 59±0.3%.

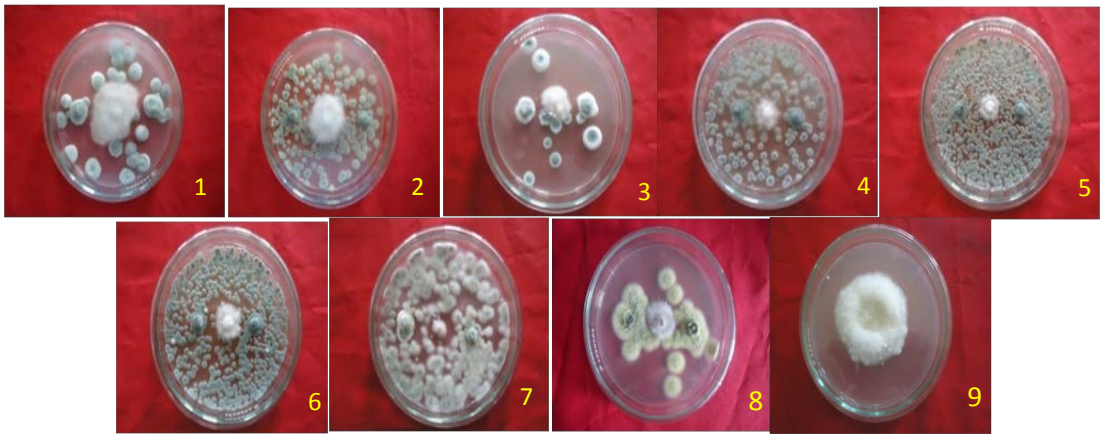


Gambar 2. Uji daya hambat jamur *Aspergillus* sp. terhadap jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* dan kontrol jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* 3 HSI

Keterangan : 1-8 : *Aspergillus* sp 1 - *Aspergillus* sp 8
9 : *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici*

Pada jamur *Aspergillus* spp. terjadi dua jenis mekanisme daya hambat terhadap pertumbuhan jamur *F. oxysporum* f.sp. *capsici.* yaitu: mekanisme antibiosis dan kompetisi. Pada jamur *Aspergillus* sp. 1 dan *Aspergillus* sp. 2 terjadi mekanisme antibiosis karena terdapat zona bening (eksudat) disekitar jamur *Aspergillus* sp. yang menghambat pertumbuhan jamur *F. oxysporum* f.sp. *capsici* . sedangkan pada jamur *Aspergillus* sp. 3, *Aspergillus* sp. 4, *Aspergillus* sp. 5, *Aspergillus* sp. 6, *Aspergillus* sp. 7 dan *Aspergillus* sp. 8 terjadi mekanisme kompetisi karena pertumbuhan jamur *Aspergillus* sp. mampu menekan aktivitas jamur *F. oxysporum* f.sp. *capsici* melalui sumber terbatas seperti zat organik, zat anorganik, ruang dan faktor-faktor pertumbuhan lainnya. Proses penghambatan disebabkan karena *Aspergillus* spp. menghasilkan enzim kitinase yang mempunyai kemampuan untuk memecah komponen dinding sel (lisis) jamur patogen.

Berdasarkan hasil pengamatan persentase daya hambat jamur *Penicillium* sp. 1 sampai *Pencillium* sp. 8 secara berturut-turut 20%, 54%, 62%, 70%, 74%, 70%, 70% dan 60%. Rerata daya hambat jamur *Penicillium* spp. adalah 60±0.2%.

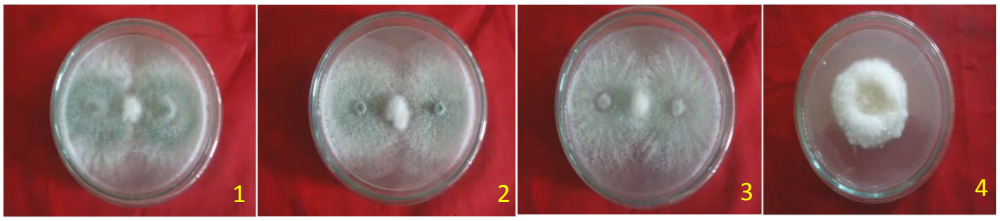


Gambar 3. Uji daya hambat jamur *Penicillium* spp. terhadap jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* dan kontrol jamur *F. oxysporum* f.sp. *capsici* 3 HIS, Keterangan : 1 – 8 : *Penicillium* sp. 1 – *Penicillium* sp. 8
9 : *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici*

Mekanisme daya hambat seluruh jamur *Penicillium* spp. adalah mekanisme kompetisi karena pertumbuhan jamur *Penicillium* spp. langsung menekan aktivitas jamur *F. oxysporum* f.sp. *capsici* . melalui sumber-sumber terbatas seperti zat organik, zat anorganik, ruang dan faktor-faktor pertumbuhan lainnya. Manurut Haggag dan Mohamed (2007), *Penicillium* sp. dapat bersifat antagonis melalui

mekanisme yaitu mengeluarkan beberapa senyawa alkaloid seperti agroklavine dan ergometrine yang memiliki sifat anti jamur terhadap *Botrytis cinerea*, *Fusarium solani* dan *Alternaria tenius.*

Berdasarkan hasil pengamatan persentase daya hambat jamur *Trichoderma* sp 1 sampai *Trichoderma* sp 3 memiliki daya hambat 74%, 78% dan 70%. Rerata daya hambat jamur *Trichoderma* spp. 76±0.1%. Mekanisme daya hambat yang terjadi pada jamur *Trichoderma* spp. adalah mekanisme kompetisi, seperti terlihat pada Gambar 3.8 pertumbuhan jamur *Trichoderma* sp. 1, *Trichoderma* sp. 2 dan *Trichoderma* sp. 3 langsung menekan pertumbuhan pertumbuhan jamur *F. oxysporum* f.sp. *capsici* sehingga jamur *F. oxysporum* f.sp. *capsici* tidak dapat berkembang.



Gambar 4. Uji daya hambat jamur *Trichoderma* spp. terhadap jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* dan kontrol jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* 3 HIS

Keterangan : 1-3 : *Trichoderma* sp.1 - *Trichoderma* sp.3
4 : *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici.*

Trichoderma spp. mengeluarkan toksin yang menyebabkan terlambatnya pertumbuhan bahkan mematikan inangnya; *Trichoderma* spp. menghasilkan enzim hidrolitik -1, 3 glukanase, kitinase dan selulase (Talanca, dkk., 1998).

4. Simpulan

Hasil uji antagonis menunjukkan bahwa 19 isolat jamur tanah memiliki potensi sebagai jamur antagonis terhadap *F. oxysporum* f.sp. *capsici* secara *In Vitro.* Tiga genus yang berhasil diidentifikasi adalah *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp. dan *Trichoderma* spp. masing-masing dengan kisaran daya hambat terhadap

pertumbuhan jamur *F. oxysporum* f.sp. *capsici* yaitu: 20-74%, 10-82% dan 70-80%, dengan prevalensi tertinggi pada jamur *Penicillium* spp. dan *Aspergillus* spp. masing-masing sebesar 42.11%. Isolat jamur yang paling berpotensi untuk mengendalikan jamur *F. oxysporum* f.sp. *capsici* adalah jamur *Aspergillus* sp. 4 (B2S2) dengan daya hambat paling tinggi sebesar 82%.

Ucapan Terimakasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada bapak Prof. Dr. Ir. I Made Sudarma yang telah mengarahkan, membimbing dan membantu memfasilitasi penelitian serta semua teman-teman di Laboratorium Bioteknologi Konsentrasi Perlindungan Tanaman Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

Daftar Pustaka

Cahyono, B. 2003. Cabai Rawit. Yogyakarta: Kanisius.p.28-32.

Booth, C. 1977. *Fusarium*: laboratory guide to the identification of the major species. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England.

BPS [Badan Pusat Statistik]. 2013. Produksi Cabai rawit di Indonesia pada Tahun 2011-2012.

Haggag, W.M., and H. A.L. A. Muhamed, 2007. Biotechnological Aspects of Microorganisms Used in Plant Biological Control. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture* 1(1): 7-12

Rostini, N. 2011. 6 Jurus Bertanam Cabai Bebas Hama dan Penyakit. PT AgroMedia Pustaka .Jakarta. Hal. 41.

Suprapta, D.N. and K. Khalimi. 2012. Anti-fungal activities of selected tropical plants from Bali island. *Phytopharmacology* 2(2): 256-270.

Sylvia D.M., G.H. Peter, J.F. Jeffry and A.Z. David. 2005. *Principles and Appications of Soil Microbiology*.Edisi ke2. New Jersey.Prentice/ Hall Pearson Ed. Inc.

Talanca, A.H. Soenartiningsih dan W. Wakman, 1998. Daya Hambat Jamur *Trichoderma spp.* pada Beberapa Jenis Jamur Patogen. Risalah Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan XI PEI, PFI dan HPTI Sul-sel, Maros 5 Desember 1998 Hal 317-322.

Warisno. K. D. 2010. Peluang Usaha dan Budidaya Cabai. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta