

Pengaruh Penggunaan Beberapa Paket Teknologi terhadap Perkembangan Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) dan Cabai Besar (*Capsicum annuum* L.) di Dataran Tinggi

I WAYAN RUSMAN
NI WAYAN SUNITI
I KETUT SUMIARTHA*)
I PUTU SUDIARTA
GUSTI NGURAH ALIT SUSANTA WIRYA
I MADE SUPARTHA UTAMA

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana

Jl. PB Sudirman Denpasar 80362 Bali

*)Email: ketutsumiartha@yahoo.com

ABSTRACT

Influence of Some Packages of Technology to Fusarium Wilt Disease Development on Cayenne Chili Plants (*Capsicum frutescens* L.) and Long Chili (*Capsicum annuum* L.) in the Highlands

The research was conducted in order to determine the influence and effectiveness of some technologies of *Trichoderma* sp. compost, rain shelter and pesticides to control the development of fusarium wilt disease on long chili and cayenne chili plants in the highlands. This research was done from September 2017 to February 2018, taking place in Pancasari Village, Buleleng Regency and in the Laboratory of Plant Disease, Udayana University. The study used a Factorial Randomized Block Design with two factors and replicated four times. The first factor was chili type, long chili and cayenne chili. The second factor was the use of technologies, *Trichoderma* sp. compost, rain shelter and pesticide. The variables observed in this research were symptoms and percentage of fusarium wilt disease. The results showed that all treatment technologies effectively suppressed disease development when compared to control treatment. Percentages of damage by fusarium wilt disease on *Trichoderma* sp., rain shelter, pesticide and control treatment were 22.50%, 23.75%, 27.50% and 45.00%, respectively.

Keywords: *chili, fusarium, Trichoderma sp., rain shelter, pesticide*

1. Pendahuluan

Tanaman cabai merupakan komoditi unggulan pada tanaman sayuran selain bawang merah. Beragam jenis cabai telah dibudidayakan oleh petani, namun secara umum masyarakat Indonesia mengenal dua jenis cabai, yaitu cabai besar (*Capsicum*

annuum L.) dan cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). Cabai memiliki banyak kandungan gizi dan vitamin, diantaranya kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, vitamin A, B1 dan vitamin C (Arifin, 2010). Menurut Kemala (2005) cabai juga mengandung lasparaginase dan kapsaisin yang berperan sebagai zat anti kanker. Berbagai masakan nusantara menggunakan cabai sebagai bumbu utamanya, ini membuat kebutuhan cabai di Indonesia semakin besar, apalagi cabai rawit juga dipercaya dapat meningkatkan selera makan bagi sebagian orang (Setiadi, 2005).

Desa Pancasari, Kecamatan Sukasada, Kabupaten Buleleng berada pada ketinggian 1.282 meter di atas permukaan laut dengan temperatur antara 18-24° C (Sumartika dkk, 2015). Desa Pancasari merupakan salah satu wilayah dataran tinggi yang banyak membudidayakan cabai. Berdasarkan hasil wawancara dengan petani, masalah utama yang dihadapi petani disana adalah banyaknya cabai yang terinfeksi penyakit, khususnya pada saat musim hujan. Penyakit tersebut adalah penyakit layu yang bisa disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum*, jamur ini merupakan jamur tanah, atau yang lazim disebut sebagai *soil inhabitant*. Tanah yang sudah terinfeksi susah dibebaskan kembali dari jamur tersebut. *F. oxysporum* mengadakan infeksi pada akar, terutama akar lateral (Semangun, 1996). Patogen ini dapat menyerang dari masa perkecambahan hingga dewasa dan dapat menyebabkan kerugian mencapai 50% (Rostini, 2011).

Timbulnya penyakit pada tanaman cabai ini menyebabkan penurunan kualitas maupun kuantitas hasil panen, untuk mengatasi masalah tersebut perlu dilakukan upaya pengendalian yang tepat. Upaya pengendalian tersebut dapat dilakukan dengan berbagai teknologi yang mampu menekan perkembangan berbagai penyakit. Teknologi tersebut adalah teknologi kompos *Trichoderma* sp., *rain shelter* dan pestisida, untuk itu perlu dilakukan kajian mengenai bagaimana pengaruh dan efektifitas teknologi-teknologi tersebut dalam menekan perkembangan penyakit pada tanaman cabai rawit dan cabai besar di dataran tinggi.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2017 sampai bulan Pebruari 2018, bertempat di Desa Pancasari, Kecamatan Sukasada, Kabupaten Buleleng, Bali dan di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana, Jalan P.B Sudirman.

2.2 Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, plastik atap, bambu, mulsa, sekop, pisau, meteran, *tray*, *cork borer*, kapas, tissue, lampu bunsen, jarum *oose*, mikropipet, gunting, piring Petri, gelas ukur, *laminar airflow* dan *autoclave*. Bahan yang digunakan adalah kompos kotoran kambing yang dikayakan dengan *Trichoderma* sp. koleksi dari Laboratorium Penyakit Tumbuhan Universitas Udayana, bibit tanaman cabai besar varietas *Cosmos* dan cabai rawit varietas

Camelia, kompos berbahan dasar kotoran sapi dan dedaunan, fungisida *benomil* 50,4 %, kentang, agar, air steril, gula, alkohol 70%, dan *kloramfenicol*.

2.3 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan 2 faktor. Faktor I adalah jenis tanaman cabai yang terdiri dari 2 taraf, yaitu V₁ (cabai rawit) dan V₂ (cabai besar), sedangkan faktor II adalah penggunaan teknologi budidaya yang terdiri dari 4 taraf, yaitu P₀ (kontrol), P₁ (kompos *Trichoderma* sp.), P₂ (*rain shelter*) dan P₃ (Pestisida). Sehingga didapatkan 8 perlakuan kombinasi berupa V₁P₀, V₂P₀, V₁P₁, V₂P₁, V₁P₂, V₂P₂, V₁P₃, dan V₂P₃ yang diulang sebanyak 4 kali (4 kelompok).

2.3.1 Penyemaian Benih

Penyemaian benih tanaman cabai menggunakan *tray* yang telah diisi media pupuk kandang dan tanah dengan perbandingan 1:2. Setelah benih tumbuh, dirawat dengan cara penyiraman pada pagi dan sore hari hingga bibit berumur 2 minggu.

2.3.2 Pencampuran Kompos *Trichoderma* sp.

Kompos kotoran kambing yang telah dikayakan dengan jamur *Trichoderma* sp. dicampur dengan kompos berbahan dasar kotoran sapi dan dedaunan, dengan perbandingan 1:5, selanjutnya kompos diinkubasi selama 1 minggu.

2.3.3 Persiapan Media Tanam di Lahan

Persiapan media tanam dilakukan dengan membentuk bedengan 2,5 × 1 meter dengan jarak antar bedeng 0,5 meter. Setelah itu bedengan dibiarkan terkena sinar matahari langsung selama 1 minggu untuk meminimalisir keberadaan patogen dan hama dalam tanah. Setelah satu minggu bedengan dipasang mulsa dan dibuat lubang tanam dengan jarak 40 cm × 60 cm.

2.3.4 Pemberian Perlakuan Kompos *Trichoderma* sp., *Rain Shelter* dan Pestisida

Pengaplikasian kompos *Trichoderma* sp. pada bedengan dilakukan sebelum pemasangan mulsa dengan cara membuat parit pada lubang tanam dan diberikan kompos dengan asumsi 1 kg/ lubang tanam. Pemasangan *rain shelter* dilakukan 7 hari setelah tanaman ditanam. Perlakuan pestisida menggunakan fungisida berbahan aktif *benomil* 50,4 % dengan konsentrasi 1,5 gram/liter air dan disemprotkan dengan interval 2 minggu sekali setelah tanaman berumur 14 hari setelah tanam.

2.3.5 Penanaman dan Pemeliharaan Tanaman

Bibit yang ditanam adalah bibit yang sehat dan sudah berumur 45 hari setelah tanam atau sudah terdapat kurang lebih 4 helai daun, Pemeliharaan tanaman yang dilakukan berupa penyiraman, penyiangan gulma, perempelan, dan pemasangan ajir.

2.3.6 Pengamatan

Pengamatan dilakukan 7 hari sekali setelah tanaman berumur 21 hari setelah tanam. Variabel yang diamati berupa gejala penyakit dan persentase penyakit layu fusarium. Persentase penyakit dapat dihitung menggunakan rumus: $P = \frac{n}{N} \times 100 \%$.

2.4 Analisis Data

Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam untuk mengetahui pengaruh dari interaksi perlakuan terhadap variabel yang diamati. Perbedaan antar perlakuan akan dianalisis dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf 5 %.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Gejala dan Identifikasi Penyakit Layu Fusarium

Tanaman mulai menunjukkan gejala layu fusarium pada saat tanaman berumur 9 minggu setelah tanam dengan persentase penyakit mencapai 12,50 % pada cabai besar (*Capsicum annuum* L.) dan 5,00 % pada cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). Gejala yang muncul baik pada cabai besar maupun cabai rawit ditandai dengan daun-daun tanaman yang mulai pucat, terutama pada daun-daun bagian atas kemudian diikuti dengan layu dan menggulungnya daun bagian bawah, tangkai daun juga mulai merunduk dan kemudian menjadi layu secara keseluruhan (Gambar 1). Gejala ini sesuai dengan gejala layu fusarium menurut Semangun (1996) yang menyatakan bahwa gejala awal yang muncul akibat serangan patogen *Fusarium oxysporum* adalah mulai memucatnya tulang-tulang daun terutama daun-daun bagian atas kemudian diikuti dengan menggulungnya daun yang lebih tua, setelah itu tangkai daun akan merunduk dan akhirnya tanaman menjadi layu keseluruhan.



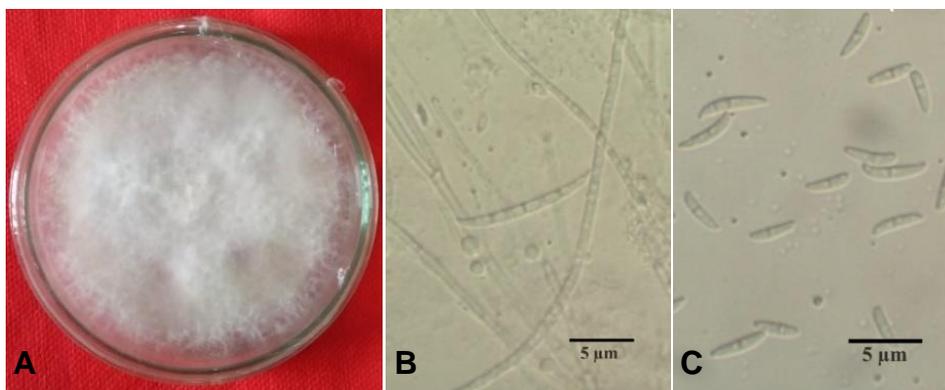
Gambar 1. (A) Gejala Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Cabai Besar dan (B) Gejala Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Cabai Rawit

Identifikasi secara makroskopis pada media PDA di piring Petri menunjukkan *Fusarium oxysporum* yang mula-mula memiliki permukaan koloni yang berwarna putih, kemudian menjadi warna putih keruh, selanjutnya menjadi kuning pucat sampai keunguan dan tepinya bergerigi serta mempunyai permukaan yang nampak

kasar, berserabut serta bergelombang (Gambar 2A). Hal ini sesuai dengan pernyataan Lucas, *et al.*, (1985), bahwa *F. oxysporum* memiliki permukaan koloni berwarna putih sampai keunguan dan tepinya bergerigi serta mempunyai permukaan yang kasar berserabut dan bergelombang.

Hasil identifikasi menggunakan mikroskop dengan pembesaran 400 kali, menunjukkan jamur *Fusarium oxysporum* yang memiliki dua jenis spora aseksual yaitu makrokonidium dan mikrokonidia. Hasil pengamatan menunjukkan makrokonidium yang berbentuk bulan sabit, memiliki ujung yang sempit, dengan 3-5 septa dan memiliki warna yang transparan (Gambar 2B), sedangkan mikrokonidianya berbentuk bulat kecil, bersel tunggal, memiliki 1-2 septa dan berwarna transparan (Gambar 2C). Hal ini sesuai dengan pernyataan Semangun (1996), bahwa *F. oxysporum* menghasilkan tiga macam spora aseksual yaitu klamidospora, mikrokonidium dan makrokonidium. Mikrokonidium bersel tunggal, spora berbentuk bulat yang panjangnya 6-15 μm dan diameter 3-5 μm . Makrokonidium berbentuk bulan sabit dengan 3-5 septa, berdinding tipis, rata-rata panjangnya 30-50 μm , dan diameter 2-5 μm .

Pada koloni jamur yang diisolasi tidak menunjukkan adanya klamidospora. Tidak terbentuknya klamidospora diduga disebabkan oleh pertumbuhan jamur yang sangat didukung oleh kandungan nutrisi yang terkandung dalam media. Hal ini sesuai dengan pernyataan Agrios (1997), bahwa pada keadaan lingkungan yang tidak sesuai, jamur *F. oxysporum* akan membentuk klamidospora.



Gambar 2. (A) Pertumbuhan *F. oxysporum* pada Media PDA, (B) Makrokonidium dan (C) Mikrokonidia

3.2 Pengaruh Perlakuan terhadap Persentase Penyakit Layu Fusarium

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak adanya pengaruh interaksi antara faktor V (jenis cabai) dengan faktor P (perlakuan teknologi) terhadap variabel yang diamati, tetapi faktor P (perlakuan teknologi) menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap persentase penyakit layu fusarium, sehingga dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5% (tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh Faktor Perlakuan Teknologi terhadap Persentase Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Cabai Rawit dan Cabai Besar di Dataran Tinggi

Perlakuan	Persentase Penyakit Layu Fusarium (%) 23 MST
P ₀ (Kontrol)	45,00 ± 7,89 a
P ₁ (Kompos <i>Trichoderma</i>)	22,50 ± 6,97 b
P ₂ (<i>Rain Shelter</i>)	23,75 ± 5,39 b
P ₃ (Pestisida)	27,50 ± 2,89 b

Keterangan: nilai yang diikuti huruf yang sama pada masing-masing perlakuan pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5 %

Penyakit layu fusarium merupakan salah satu penyakit utama pada tanaman cabai, terutama pada musim hujan. Saat musim hujan perkembangan penyakit menjadi lebih tinggi di daerah dataran tinggi, hal ini ditunjukkan oleh persentase penyakit fusarium pada perlakuan kontrol yang mencapai 45%, ini diduga disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan suhu udara yang mendukung perkembangan penyakit layu fusarium. Suhu udara yang rendah akan menyebabkan suhu tanah yang rendah, begitu pula sebaliknya. Selain berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman suhu juga berpengaruh terhadap perkembangan penyakitnya. Menurut Semangun (1996) Jamur *Fusarium* sp. dapat hidup pada suhu tanah antara 21 – 33 °C, dengan suhu optimum 28 °C. Sedangkan menurut Tjahjadi (1989) patogen penyebab layu fusarium cepat berkembang pada tanah yang terlalu basah atau becek, kelembaban tanah yang tinggi dan pH tanah yang rendah.

Perlakuan kompos *Trichoderma* efektif dalam menekan perkembangan penyakit layu fusarium. Ini dibuktikan oleh rendahnya persentase penyakit layu fusarium pada perlakuan kompos *Trichoderma* dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Pada perlakuan kompos *Trichoderma* menunjukkan persentase 22,50%, sedangkan pada perlakuan kontrol 45%. Hal ini disebabkan karena potensi utama dari jamur *Trichoderma* sp. sebagai pengendali beberapa patogen penyebab penyakit pada tanaman. Menurut Patrich dan Tousson (1970) jamur ini dapat mengendalikan patogen dengan beberapa mekanisme yaitu kompetisi, parasitisme dan antibiosis. Berlian *et al.*, (2013) menyatakan bahwa beberapa jenis *Trichoderma* spp. menghasilkan siderofor yang dapat mengikat besi dan menghentikan pertumbuhan jamur lain. Pada siklus hidup *Fusarium* sp., kebutuhan nutrisi sangat diperlukan untuk mempertahankan tingkat perkecambahan spora 20-30%. Perkecambahan tersebut dapat menurun jika terjadi kompetisi nutrisi dengan mikroorganisme lain. Mohiddin *et al.*, (2010) juga melaporkan *T. harzianum* T35 berhasil mengendalikan *Fusarium oxysporum* dengan cara mengkoloni rizosfer dan mengambil nutrisi lebih banyak. Baker dan Scher (1987), menyatakan bahwa mikoparasitisme dari *Trichoderma* spp. merupakan suatu proses yang kompleks dan terdiri dari beberapa tahap dalam menyerang inangnya. Interaksi awal dari *Trichoderma* spp. yaitu dengan cara hifanya membelok ke arah jamur inang yang diserangnya. Ini menunjukkan

adanya fenomena respon kemotropik pada *Trichoderma* spp. karena adanya rangsangan dari hifa inang ataupun senyawa kimia yang dikeluarkan oleh jamur inang. Ketika mikoparasit itu mencapai inangnya, hifanya kemudian membelit atau menghimpit hifa inang tersebut dengan membentuk struktur seperti kait (*hook-like structure*), mikoparasit ini juga terkadang mempenetrasi miselium inang dengan mendegradasi sebagian dinding sel inang. *Trichoderma* sp. menghasilkan enzim dan senyawa antibiosis yang mampu menghambat bahkan membunuh patogen. Senyawa antibiosis tersebut yaitu *gliotoxin*, *glyoviridin* dan *trichodermin* yang sangat efektif menghambat pertumbuhan patogen.

Perlakuan P₂ (*rain shelter*) atau yang bisa disebut sebagai penahan hujan memperlihatkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan kontrol. Perlakuan *rain shelter* menunjukkan persentase penyakit 23,75% sedangkan kontrol mencapai 45,00%. Hal ini diduga disebabkan karena penggunaan *rain shelter* dapat mengatasi faktor-faktor yang menyebabkan tingginya serangan penyakit layu fusarium pada musim hujan. Menurut Tjahjadi (1989) patogen penyebab layu fusarium cepat berkembang pada tanah yang terlalu basah atau becek, kelembaban tanah yang tinggi dan pH tanah yang rendah. *Rain shelter* merupakan teknologi baru yang fungsinya sama seperti *screenhouse* namun lebih murah dan dapat dengan mudah diaplikasikan oleh petani di lapang. *Rain shelter* ini berbentuk kubung dengan lengkungan dari pipa paralon ataupun bambu yang di atasnya dilapisi dengan plastik. Teknologi ini merupakan adaptasi dari *screenhouse* sehingga dapat membantu petani dalam budidaya tanaman dalam musim hujan (Selangga, 2014).

Pada saat musim hujan *rain shelter* dapat menahan air hujan sehingga tidak langsung menerpa tanaman, *rain shelter* juga berpengaruh langsung dalam menjaga suhu udara disekitar tanaman dan menjaga agar kelembaban tidak terlalu tinggi sehingga dapat menekan perkembangan penyakit. Kratky (2006) juga melaporkan bahwa penggunaan *rain shelter* pada musim kemarau panjang dan musim hujan berkepanjangan dapat menahan derasnya air hujan, mengurangi serangan OPT, pengurangan penggunaan pestisida dan pencucian unsur hara.

Perlakuan P₃ (pestisida) menunjukkan perbedaan yang tidak nyata dengan perlakuan P₂ dan P₁. Perlakuan pestisida menunjukkan persentase serangan penyakit 27,50%, ini menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan kontrol yang persentase penyakitnya mencapai 45%. Berdasarkan hasil tersebut, fungisida *benomil* efektif dalam menekan perkembangan penyakit layu fusarium, ini diduga disebabkan oleh kemampuan dari bahan aktif *benomil* yang bersifat sistemik dan memiliki spektrum yang luas, sehingga dapat mengendalikan berbagai jenis jamur patogen. Agrios (2005) menyatakan bahwa *benomil* merupakan fungisida sistemik yang memiliki spektrum luas golongan *benzimidazole*. Sebagian besar *benzimidazole* pada permukaan tumbuhan berubah menjadi *bentilbenzimidazole karbamat* (MBC) atau sering disebut karbendazim. Senyawa ini mengganggu pembelahan inti pada jamur-jamur yang sensitif. Senyawa *benomil* dapat mengganggu proses sintesis DNA. Menurut Marsh (1977) dalam larutan *benomil* akan terhidrolisa menjadi *karbendazim*

yang mampu menghambat mitosis karena pembentukan kompleks karbendazim dengan subunit mikrotubulus menyebabkan mikrotubulus tidak dapat menyusun benang-benang gelondong penarik inti kromosom.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Gejala penyakit layu yang muncul disebabkan oleh jamur patogen yang morfologinya menyerupai *Fusarium oxysporum*. Perlakuan teknologi kompos *Trichoderma* sp., *rain shelter*, dan pestisida secara efektif dapat menekan perkembangan penyakit layu fusarium jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Persentase penyakit layu fusarium pada perlakuan kompos *Trichoderma* sp. mencapai 22,50%, *rain shelter* 23,75%, pestisida 27,50%, dan kontrol mencapai 45,00 %.

4.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan mengkombinasikan teknologi-teknologi yang telah diteliti dalam penelitian ini, dengan harapan mendapatkan kombinasi teknologi terbaik yang dapat menekan perkembangan penyakit layu fusarium sekecil mungkin.

Daftar Pustaka

- Agrios, G.N. 1997. *Plant Pathology*. Penerjemah: Munzir Musnia dalam *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Agrios, G.N. 2005. *Plant Pathology Fifth Edition*. Elsevier Academic Press, United States of America.
- Arifin, I. 2010. Pengaruh Cara dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L. var. Cengek) [skripsi]. Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim-Malang.
- Baker, R. and F. M. Scher. 1987. Enhancing the Activity of Biological Control Agents, In *Innovative Approaches to Plant Disease Control*. Chet. JhonWiley dan Sons. New York 1: 1-17.
- Berlian, I., B. Setyawan, dan H. Hadi. 2013. Mekanisme Antagonisme *Trichoderma* spp. Terhadap Beberapa Patogen Tular Tanah. *Warta Perkaretan* 32 (2).
- Kemala, S. 2005. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pertanian. Proyek/Bagian Proyek Pengkajian Teknologi Pertanian Partisipatif/PAATP; Laporan Akhir.
- Kratky, B.A. 2006. Plastic-covered Rainshelters for Vegetable Production in The Tropics. Proc. Of the 33th National Agricultural Plastics Congress. American Society for Platiculture, Belafonte, PA. University of Hawaii.
- Lucas, G.B., C.L. Campbell, L.T. Lucas. 1985. *Introduction to Plant Disease Identification and Management*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Marsh, R. W. 1977. *Sistematic Fungicides*. 2nd edition. Longman, London.
- Mohiddin, F. A., M. R. Khan, S. M. Khan and B.H. Bhat. 2010. Why *Trichoderma* is Considered Super Hero (Super Fungus) Against The Evil Parasites. *Plant Pathology Journal* 9.

- Patrich dan Tousson. 1970. Plant Residues and Organic Amendments in Relation to Biocontrol dalam K.F. Baker and W.C. Snyder (Ed.) *Ecology of Soil Borne Plant Pathogens*. Univ. Calif. Press, Berkeley, Los Angeles and London. 440-459.
- Rostini, N. 2011. *6 Jurusan Bertanam Cabai Bebas Hama dan Penyakit*. PT Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Selangga, D.G.W. 2014. Pengendalian Penyakit Utama pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dengan Kombinasi Teknologi Ramah Lingkungan. [Skripsi] Universitas Udayana, Denpasar.
- Semangun, H. 1996. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Cetakan pertama. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Setiadi. 2005. *Bertanam Cabai*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sumartika, I.W., I.G.E.W. Putra, K.R. Jayanti, G.A. Rosita, N.T. Mahayani, M.A. Gofur, I.M.Y Jayadi, C. Artana dan I.G.O.P. Astawa. 2015. Analisis Karakteristik dan Klasifikasi Pertanian di Desa Pancasari, Buleleng, Bali. Upland Agriculture. Jurusan Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja.
- Tjahjadi, Nur. 1989. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Kanisius, Yogyakarta.