

**PENINGKATAN DAYA ANTAGONIS JAMUR ENDOFIT CABAI MERAH
DENGAN PENGAYAAN MEDIA TUMBUH UNTUK PENGENDALIAN
Colletotrichum capsici SECARA IN-VITRO**

*Increasing of Antagonistic Activity of Endophytic Fungus of Red Chili Plant Through
Medium Enrichment to Control Colletotrichum capsici In-Vitro*

Ahmad Zamil Alamsyah^{1*}, Muhammad Ali¹, Haswandi Arif² dan Syahabudin Ahmad³

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

³Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

*Email Korespondensi: ahmadjamilalamsyah@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan perlakuan terbaik untuk meningkatkan daya antagonis jamur endofit dalam mengendalikan *Colletotrichum capsici*. Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang digunakan adalah senyawa asam glutamat dan hormone giberelin. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik deskriptif dan analisis ragam dan uji lanjut dengan *Duncan's New Multiple Range Test* pada taraf 5%. Parameter pengamatan yaitu karakteristik jamur endofit, kecepatan pertumbuhan dan daya antagonis (kompetisi ruang tumbuh, kemampuan hiperparasitisme dan pengamatan jumlah senyawa metabolit sekunder). Hasil penelitian diperoleh pemberian senyawa asam glutamat pada 0,1% medium PDA adalah perlakuan terbaik dalam meningkatkan daya antagonis jamur endofit.

Kata Kunci: *Colletotrichum capsici*, jamur endofit, peningkatan daya antagonis

ABSTRACT

The research aims to obtain the best compounds to increase the antagonistic activity of the endophytic fungus to control Colletotrichum capsici. The experimental units were arranged in a complete randomized design. The treatments used were enrichment compounds i.e : glutamic acid and giberelin hormones. The data were analyzed descriptively and Duncan's New Multiple Range Test at 5% level. The parameters observed were the characteristic of the isolate, the ability of colony diameters/day, antagonistic activity (dual culture and hiperparasitism) and the amount of metabolic secondary acid. The result indicated that enrichment of glutamic acid 0,1% on PDA medium was the best compounds to increase the antagonistic activity of the endophytic fungus.

Keywords : *Colletotrichum capsici*, endophytic fungi, increasing technology

PENDAHULUAN

Colletotrichum capsici merupakan salah satu patogen yang merugikan dalam budidaya cabai merah. Hidayat *et al.* (2004) melaporkan bahwa *C. capsici* menurunkan produksi cabai merah hingga 40-60% serta menyerang mulai dari pra dan pasca panen. Hal ini menyebabkan perlu dilakukan upaya pengendalian jamur *C. capsici* sehingga

dapat memaksimalkan produksi cabai merah.

Pengendalian penyakit busuk buah cabai merah yang banyak dilakukan adalah penggunaan fungisida kimia berbahan aktif mankozeb dan chlorothanoil (Kegley *et al.*, 2008). Penggunaan fungisida kimia terbilang efektif namun menimbulkan pencemaran lingkungan. Penggunaan fungisida yang tidak tepat dapat membahayakan kesehatan manusia karena

residunya pada buah cabai merah dapat dikonsumsi langsung, menstimulasi patogen untuk melakukan mutasi dan menimbulkan biaya pengendalian yang lebih besar bagi petani. Adanya dampak negatif ini menyebabkan perlunya upaya pengendalian yang lebih efektif dan ramah lingkungan.

Upaya perlindungan tanaman yang lebih efektif dan ramah lingkungan dengan pemanfaatan jamur endofit sebagai agensia pengendali hayati. Alamsyah *et al.* (2017) berhasil mengisolasi 28 isolat jamur endofit cabai merah serta mendapatkan isolat S₂A₂ sebagai isolat terbaik dalam mengendalikan *C. capsici* dengan metode *dual culture*. Selanjutnya Alamsyah (2018) melaporkan bahwa isolat S₂A₂ teridentifikasi sebagai *Rhizoctonia* sp. non patogenik dan mampu mengendalikan *C. capsici* penyebab penyakit antraknosa pada buah cabai merah.

Pengembangan pengendalian hayati ini perlu dilakukan lebih lanjut untuk mendapatkan produk pengendalian hayati *C. capsici* yang lebih efektif. Hal ini dapat terjadi karena adanya penurunan kemampuan antagonis selama penyimpanan dan proses formulasi yang kurang baik sehingga perlunya kajian peningkatan daya antagonis jamur endofit. Salah satu bahan yang dapat digunakan untuk peningkatan daya antagonis jamur endofit dengan penggunaan senyawa pemacu pertumbuhan seperti asam glutamat dan hormon giberelin yang ditambah pada medium tumbuh *Potato Dextrose Agar* (PDA). Hal ini didasari oleh aplikasi senyawa pemacu pertumbuhan tanaman tidak hanya meningkatkan pertumbuhan tanaman, namun juga pada mikroorganisme yang ada didalam jaringan tanaman. Nielsen *et al.* (1999) melaporkan bahwa penambahan asam glutamat dapat meningkatkan aktifitas *P. fluorescens* menghasilkan senyawa seperti viscosamide yang berperan dalam mengendalikan patogen, *Phytophthora ultimum*.

Penelitian pengendalian hayati *C. capsici* dengan peningkatan daya antagonis jamur endofit belum dilaporkan. Hal ini

menjadikan pentingnya penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian senyawa stimulan pada media tumbuh dan memperoleh perlakuan terbaik untuk meningkatkan daya antagonis jamur endofit cabai merah untuk mengendalikan jamur *C. capsici*. Selain itu, penelitian ini juga untuk mengetahui perubahan sifat jamur endofit yang diberi perlakuan upaya peningkatan daya antagonis jamur endofit sebagai agens hayati.

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau selama 3 bulan. Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan 4 tahap yaitu peremajaan isolat jamur endofit dan *C. capsici*, aplikasi perlakuan senyawa peningkat daya antagonis pada medium tumbuh jamur endofit, identifikasi, uji kecepatan pertumbuhan dan uji antagonis. Identifikasi jamur endofit dan tipe hiperparasitik dilakukan secara observasi. Uji kecepatan pertumbuhan dan uji antagonis menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang digunakan adalah asam glutamat 0,1%, asam glutamat 0,2% dan asam glutamat 0,3%, hormon giberelin 0,1%, hormon giberelin 0,2%, hormon giberelin 0,3% dan kontrol (isolat jamur endofit). Pengamatan terdiri dari karakteristik jamur endofit cabai merah secara makroskopis dan mikroskopis, diameter dan kecepatan pertumbuhan koloni jamur endofit, daya antagonis (*dual culture*, tipe hiperparasitisme) dan jumlah senyawa metabolit sekunder.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis Jamur Endofit

Hasil pengamatan karakteristik jamur endofit cabai merah secara makroskopis menunjukkan bahwa penambahan asam glutamat dan hormon giberelin perlakuan

tidak memberikan perubahan warna koloni dan bentuk koloni. Karakteristik makroskopis jamur endofit yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1.

Pengamatan karakteristik jamur endofit secara mikroskopis tidak

memberikan perubahan warna dan bentuk koloni. Pengamatan karakteristik jamur endofit secara mikroskopis yang diperoleh dapat dilihat Tabel 2.

Tabel 1. Karakteristik makroskopis jamur endofit

Perlakuan	Warna koloni		Atas	Bentuk	
	Dari atas	Colony reverse		Tonjolan	Samping
Asam glutamat 0,1%	Putih	Putih	Bulat	Timbul	Bercabang
Asam glutamat 0,2%	Putih	Putih	Bulat	Timbul	Bercabang
Asam glutamat 0,3%	Putih	Putih	Bulat	Timbul	Bercabang
Hormon giberelin 0,1%	Putih	Putih	Bulat	Timbul	Bercabang
Hormon giberelin 0,2%	Putih	Putih	Bulat	Timbul	Bercabang
Hormon giberelin 0,3%	Putih	Putih	Bulat	Timbul	Bercabang
Kontrol	Putih	Putih	Bulat	Timbul	Bercabang

Tabel 2. Karakteristik mikroskopis jamur endofit

Perlakuan	Konidia Spora	Konidiofor			Hifa
		Permukaan	Warna	Percabangan	
Asam glutamat 0,1%	-	Halus	Hialin	Sedikit	Bersepta
Asam glutamat 0,2%	-	Halus	Hialin	Sedikit	Bersepta
Asam glutamat 0,3%	-	Halus	Hialin	Sedikit	Bersepta
Hormon giberelin 0,1%	-	Halus	Hialin	Sedikit	Bersepta
Hormon giberelin 0,2%	-	Halus	Hialin	Sedikit	Bersepta
Hormon giberelin 0,3%	-	Halus	Hialin	Sedikit	Bersepta
Kontrol	-	Halus	Hialin	Sedikit	Bersepta

Hasil pengamatan jamur endofit secara makroskopis dan mikroskopis, pemberian senyawa tidak memberikan pengaruh perubahan dalam morfologi yang dihasilkan. Karakteristik yang tidak berubah menunjukkan bahwa pemberian senyawa tersebut tidak memberikan pengaruh negatif terhadap jamur endofit.

Diameter dan Kecepatan Tumbuh Koloni Jamur Endofit

Diameter koloni dan kecepatan tumbuh koloni jamur endofit yang diberikan perlakuan memiliki pengaruh yang nyata dibanding kontrol. Diameter koloni dan kecepatan tumbuh dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa isolat jamur endofit yang diberi perlakuan memiliki pertumbuhan diameter koloni yang sudah memenuhi cawan petri yaitu 90 mm pada hari ke 4 dan berpengaruh nyata terhadap isolat tanpa perlakuan yaitu 36 mm. Kecepatan pertumbuhan koloni dari semua perlakuan juga berbeda nyata dengan isolat tanpa perlakuan dimana yang tertinggi pada perlakuan asam glutamat 0,1% yaitu 24,8 mm/hari.

Tabel 3. Diameter koloni dan kecepatan tumbuh koloni jamur endofit (Hari ke 4)

Perlakuan	Diameter koloni (mm)	Kecepatan tumbuh (mm/hari)
Asam glutamat 0,1%	90 a	24,7 a
Asam glutamat 0,2%	90 a	24,8 a
Asam glutamat 0,3%	90 a	24,7 a
Hormon giberelin 0,1%	90 a	24,4 a
Hormon giberelin 0,2%	90 a	24,2 a
Hormon giberelin 0,3%	90 a	23,5 a
Kontrol	36 b	10,0 b

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 3 juga menunjukkan bahwa diameter koloni dan kecepatan tumbuh koloni isolat diberi perlakuan asam glutamat dan hormon giberelin memberikan pengaruh yang nyata dalam meningkatkan kecepatan tumbuh jamur endofit. Adanya peningkatan diameter koloni dan kecepatan tumbuh koloni ini diharapkan juga dapat meningkatkan kemampuan antagonis jamur endofit. Hal ini didukung oleh Djafaruddin (2000) yang menyatakan bahwa kecepatan pertumbuhan yang tinggi menjadi salah satu

faktor penting dalam mendukung aktivitas mekanisme antagonis yang dapat mempengaruhi aktivitas kompetisi nutrisi dan ruang tumbuh untuk menekan pertumbuhan patogen.

Daya Antagonis : *Dual Culture*

Berdasarkan uji antagonis dengan metode *dual culture* menunjukkan adanya peningkatan kemampuan isolat jamur endofit untuk menghambat pertumbuhan *C. capsici* (Tabel 4).

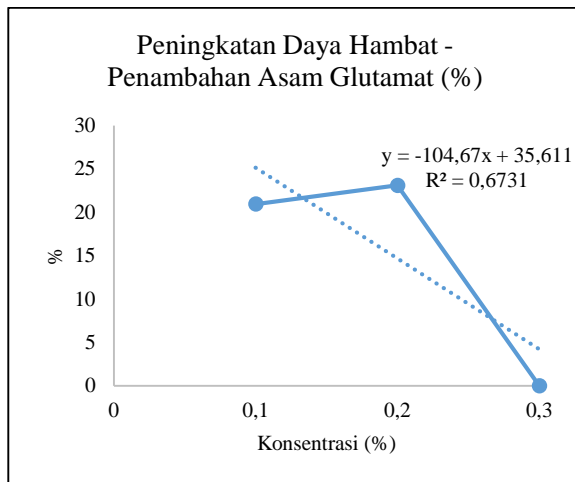
Tabel 4. Daya antagonis : *dual culture*

Perlakuan	Daya hambat (%)
Asam glutamat 0,1%	56,0 a
Asam glutamat 0,2%	57,0 a
Asam glutamat 0,3%	42,0 b
Hormon giberelin 0,1%	46,3 b
Hormon giberelin 0,2%	53,3 a
Hormon giberelin 0,3%	46,3 b
Kontrol	46,3 b

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

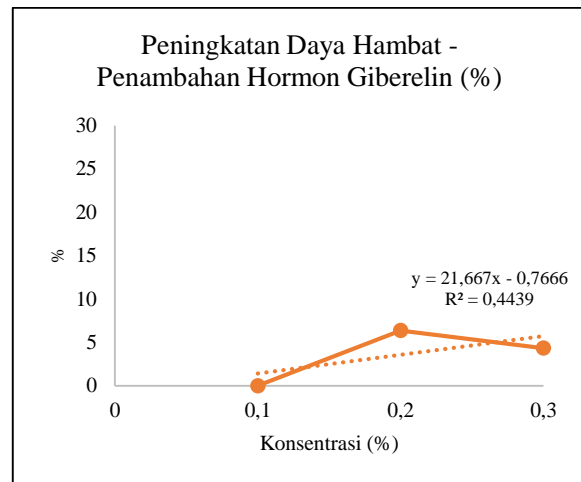
Tabel 4 menunjukkan bahwa isolat diberi asam glutamat 0,2% dan 0,1% memiliki daya antagonis yang tertinggi terhadap *C. capsici* yaitu 57,0% dan 56,0%. Penambahan asam glutamat dan hormon

giberelin menunjukkan bahwa adanya pengaruh terhadap aktivitas antagonis jamur endofit. Hal ini didukung oleh peningkatan daya antagonis jamur endofit terhadap *C. capsici* (Gambar 1 dan 2).



Gambar 1. Peningkatan daya antagonis dengan penambahan asam glutamat

Berdasarkan uji antagonis : *dual culture* juga diperoleh bahwa perlakuan terbaik dalam menghambat *C. capsici* yaitu asam glutamat 0,1% dan asam glutamat 0,2%. Terjadinya penghambatan pertumbuhan *C. capsici* dengan metode *dual culture* dikarenakan adanya kemampuan dan mekanisme jamur endofit dalam mengendalikan patogen dengan kompetisi ruang dan nutrisi. Adanya peningkatan kemampuan isolat jamur endofit dengan perlakuan asam glutamat 0,1% dan 0,2% terhadap penghambatan *C. capsici* menunjukkan bahwa pemberian asam glutamat memberikan pengaruh dalam meningkatkan kemampuan kompetisi ruang dan nutrisi jamur endofit karena kecepatan pertumbuhannya yang lebih tinggi. Namun demikian, pemberian asam glutamat 0,3% menunjukkan penurunan daya antagonis jamur endofit. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian suatu senyawa dapat berpengaruh terhadap jamur endofit pada batas minimal dan maksimal tertentu dimana jika terlalu



Gambar 2. Peningkatan daya antagonis dengan penambahan hormon giberelin

banyak atau sedikit dapat menurunkan daya antagonis atau sebaliknya.

Jamur endofit yang digunakan berdasarkan uji antagonis : *dual culture* memiliki kemampuan antagonis dengan mekanisme kompetisi ruang dan nutrisi. Asniah et al. (2014) menyatakan bahwa mekanisme penghambatan kompetisi ruang dan nutrisi oleh jamur endofit asal cabai terhadap *F. oxysporum* disebabkan karena pertumbuhan koloni yang cepat menutupi permukaan medium tumbuh. Hal ini sesuai pernyataan Soesanto (2008), mekanisme kompetisi terjadi secara langsung pada dua mikroorganisme yang memerlukan ruang hidup dan nutrisi yang sama.

Tipe Hiperparasitisme

Hasil pengamatan mekanisme kemampuan hiperparasitisme terlihat bahwa tidak adanya perbedaan kemampuan hiperparasitisme dalam mengendalikan *C. capsici*. Kemampuan jamur endofit dalam hiperparasitisme jamur *C. capsici* dapat dilihat Tabel 5.

Tabel 5. Tipe hiperparasitisme jamur endofit

Perlakuan	Hasil	Keterangan
Asam glutamat 0,1%	+	Lisis
Asam glutamat 0,2%	+	Lisis
Asam glutamat 0,3%	+	Lisis
Hormon giberelin 0,1%	+	Lisis
Hormon giberelin 0,2%	+	Lisis
Hormon giberelin 0,3%	+	Lisis
Kontrol	+	Lisis

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian asam glutamat dan hormon giberelin pada jamur endofit tidak mempengaruhi kemampuan antagonis dengan mekanisme hiperparasitisme. Hal ini didukung oleh Alamsyah et al. (2017) yang melaporkan bahwa jamur endofit cabai merah memiliki kemampuan hiperparasitisme dalam menghambat pertumbuhan dan menyebabkan lisisnya hifa *C. capsici*. Berlian et al. (2013) menyatakan bahwa jamur antagonis *Trichoderma* sp. memiliki mekanisme mengendalikan sebagai hiperparasitisme yang mampu

memarasit hifa *Ganoderma pilippii* dan menyebabkan lisis. Baker dan Cook (1982) melaporkan *T. harzianum* dan *T. hamatum* mengendalikan *R. solani* dan *S. rolfsii* dengan memarasit hifa patogen.

Jumlah Senyawa Metabolit Sekunder Jamur Endofit

Berdasarkan pengamatan senyawa metabolit sekunder jamur endofit cabai merah, terlihat bahwa adanya perbedaan nilai OD (*Optical Density*) dari masing-masing perlakuan. Adapun nilai OD yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah senyawa metabolit sekunder jamur endofit

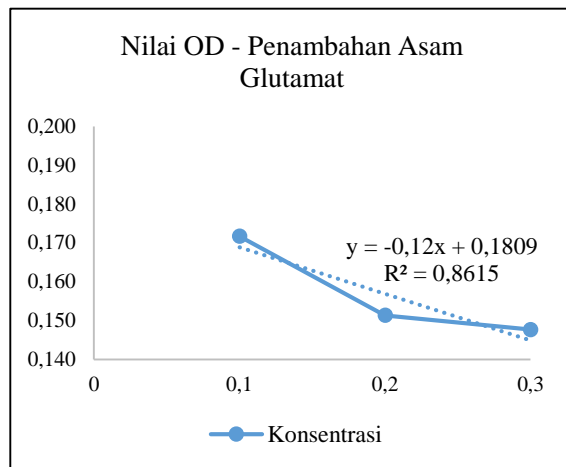
Perlakuan	Nilai OD (<i>Optical Density</i>)
Asam glutamat 0,1%	0,172 ab
Asam glutamat 0,2%	0,151 b
Asam glutamat 0,3%	0,148 b
Hormon giberelin 0,1%	0,178 ab
Hormon giberelin 0,2%	0,192 a
Hormon giberelin 0,3%	0,161 ab
Kontrol	0,163 ab

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

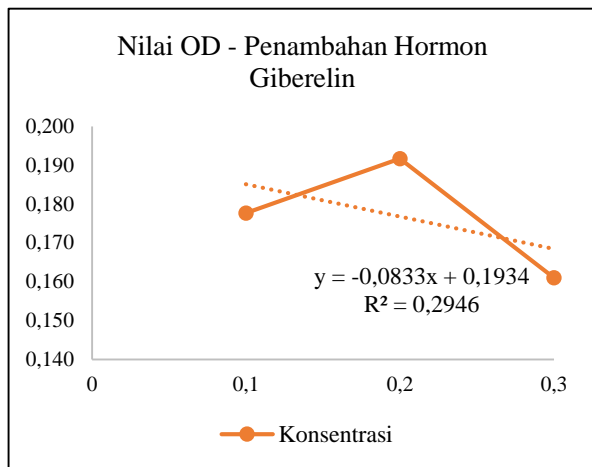
Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai OD yang paling tinggi pada isolat jamur endofit pada penambahan hormon giberelin 0,2% yaitu dengan 0,192. Nilai OD yang terendah terdapat pada penambahan asam glutamat 0,3% yaitu 0,148.

Terjadinya peningkatan nilai OD menunjukkan bahwa penambahan asam glutamat dan hormon giberelin pada media tumbuh memberikan pengaruh dalam

meningkatkan jumlah senyawa metabolit sekunder jamur endofit. Namun demikian, semakin tinggi konsentrasi asam glutamat dan hormon giberelin tidak selalu meningkatkan nilai OD (Gambar 3 dan 4). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan asam glutamat hanya bisa dilakukan pada konsentrasi 0,1%. Sedangkan, penambahan hormon giberelin memberikan peningkatan nilai OD pada konsentrasi 0,1% dan 0,2%.



Gambar 3. Peningkatan nilai OD dengan penambahan asam glutamat



Gambar 4. Peningkatan nilai OD dengan penambahan hormon giberelin

Adanya peningkatan jumlah senyawa metabolit sekunder akan meningkatkan kemampuan antagonis dengan mekanisme antibiosis. Santoso dan Sumarni (2008) menyatakan bahwa jamur-jamur filoplan bersifat antagonis melalui mekanisme antibiosis dengan menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang bersifat menghambat pertumbuhan jamur *Helminthosporium sorokinianum* penyebab bercak daun pada tanaman gandum.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa penambahan asam glutamat dan hormone giberelin pada media tumbuh jamur endofit cabai merah tidak memberikan pengaruh terhadap karakteristik morfologi secara makroskopis dan mikroskopis. Penambahan beberapa asam glutamate dan hormone giberelin pada media tumbuh jamur endofit cabai merah memberikan pengaruh terhadap masing-masing mekanisme antagonis terhadap *C. capsici*. Penambahan asam glutamat 0,1% merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan daya antagonis jamur endofit cabai merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, A. Z., M. Ali, F. T. Cahya, S. Ahmad, R. C. D. Sumartono dan R. Oktaritie. 2017. Collegen : inovasi biocontrol agent berbahan dasar jamur endofit cabai merah sebagai antifungi *Colletotrichum capsici* penyebab busuk buah secara in-vitro. Laporan PKM-PE. Makassar
- Alamsyah, A. Z. 2018. Uji antagonis beberapa isolat jamur endofit cabai merah terhadap *Colletotrichum capsici* dan kemampuannya untuk mengendalikan penyakit antraknosa pada buah cabai merah. Skripsi : Tidak dipublikasikan. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru
- Asniah, D. Lestari, Mariadi dan L. Darlian. 2014. Potensi cendawan endofit non-patogen asal akar tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) sebagai biofungisida patogen *Fusarium oxysporum*. Jurnal Agriplus 24 (2) : 177-183
- Baker, K. F and R. J. Cook. 1982. Biological control of plant pathogen. *The American Pythopathology Society. Minnessota Fravel*

- Berlian, I., B. Setyawan dan H. Hadi. 2013. Mekanisme antagonisme *Trichoderma* sp. terhadap beberapa patogen tular tanah. *Jurnal Warta Perkaratan* 32(2). 74-82
- Hardiyanti, S., B. P. W. Soekarno dan T. S. Yuliani. 2016. Kemampuan mikrob endofit dan rhizosfer tanaman karet dalam mengendalikan penyakit akar putih (*Rigidoporus lignosus* (Klotzsch) Imazeki). *Seminar Nasional Perlindungan Tanaman Perkebunan*. Bogor
- Hidayat, I. M., I. Sulastrini, Y. Kusandriani dan A. H. Permadi. 2004. Lesio sebagai komponen tanggap buah 20 galur dan atau varietas cabai terhadap inokulasi *Colletotrichum capsici* dan *Colletotrichum gloeosporioides*. *J. Hort.* 14(3) : 161-171
- Kegley, S. E., Hill, B. ., Orme, S and Choi, A. H. 2008. PAN pesticide database. Pesticide Action Network. North America (www.pesticideinfo.org)
- Nielsen, T. H., C. Christophersen, U. Anthoni and J. So rensen. 1999. Viscosinamide, a new cyclic depsipeptide with surfactant and antifungal properties produced by *Pseudomonas fluorescens* DR54. *Journal of Applied Microbiology*, 86, 80–90
- Santoso, S. J. dan Sumarni. 2008. Uji antagonism mikroba filoplen terhadap *Helminthosporium sorokinianum* penyebab bercak daun tanaman sorgum. *Jurnal Inovasi Pertanian* 7(1) : 86-94
- Soesanto, L. 2008. Pengantar pengendalian hayati penyakit tanaman. *Rajawali Press*. Jakarta
- Sriyanti, N. L. G., D. N. Suprptadan I. K. Suada. 2015. Uji keefektifan rizobakteri dalam menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum* spp. Penyebab antraknosa pada cabai merah (*Capsicum annum* L.). *E-Jurnal Agroteknologi Tropika* 4(1)
- Tapwal, A., G. Thakur, S. Chandra dan T. Tyagi. 2015. In-vitro evaluation of *Trichoderma* species against seed borne pathogens. *IJCBS Research Paper*. India