

Penerapan Teknologi Jamur *Trichoderma* sp. Isolat Lokal untuk Mengendalikan Jamur *Fusarium solani* Penyebab Layu pada Tanaman Hortikultura Kelompok Tani Tomohon

Ardelia Q. Santoso*, Dwina Kristianti, Krista M. Sitorus, dan Parluhutan Siahaan
Program Studi Biologi, Universitas Sam Ratulangi, Jalan Kampus Unsrat, Manado,
Indonesia, 95115

*Email: ardeliasantoso102@student.unsrat.ac.id

Abstrak

Mitra dalam kegiatan ini adalah kelompok tani "Sombor Wanua Talumangan" Desa Kakaskasen 3, Kecamatan Tomohon Utara, Kabupaten Kota Tomohon, Sulawesi Utara yang mengusahakan tanaman hortikultura. Permasalahan yang dihadapi mitra adalah menurunnya kualitas produksi dan hasil produksi tanaman cabai akibat serangan penyakit layu yang disebabkan oleh jamur *Fusarium solani* dan rendahnya pengetahuan petani mitra tentang pengendalian hama dan penyakit yang ramah lingkungan. Solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan mitra adalah penerapan teknologi pengendali hayati *Trichoderma* sp. isolat lokal. Metode pelaksanaan kegiatan ini meliputi penyuluhan mengenai manfaat *Trichoderma* sp. , pelatihan pembuatan *Trichoderma* sp. pada media beras, implementasi hasil pembuatan *Trichoderma* sp. pada tanaman cabai yang terserang *Fusarium solani*, dan evaluasi. Hasil kegiatan ini adalah meningkatnya pengetahuan petani mitra dan keterampilan petani mitra dalam pembuatan dan penerapan *Trichoderma* sp. pada media beras. Berdasarkan hasil implementasi *Trichoderma* sp. pada tanaman cabai yang layu menunjukkan bahwa tanaman cabai menjadi lebih kokoh, daun menjadi lebih rimbun, dan terjadi peningkatan pertumbuhan tanaman cabai serta peningkatan produksi buah.

Kata kunci: *Trichoderma* sp.; *Fusarium solani*; Pelatihan; Kelompok Tani

Abstract

Partners in this activity are the farmer group "Sombor Wanua Talumangan" located in Kakaskasen 3, Tomohon Utara District, Kota Tomohon Regency, North Sulawesi which cultivates horticultural crops. The problems faced by partners are the decline in the quality of production and production of chili plants due to wilt disease attacks caused by *Fusarium solani* and lack of knowledge of partner farmers about environmentally friendly pest and disease control. The solution to overcome the partner's problems is the application of *Trichoderma* sp. local isolates. The method of implementing is counseling on the benefits of *Trichoderma* sp. , training on making *Trichoderma* sp. on rice media, the implementation of *Trichoderma* sp. on chili plants affected by *Fusarium solani*, and evaluation. The result showed an improved farmer's knowledge and the skills of partner farmers in the manufacture and application of *Trichoderma* sp. on rice media. Based on the results of the implementation of *Trichoderma* sp. shows that chili plants become sturdy, leaves become lush, and there is an increase in chili plant growth and an increase in fruit production.

Keywords: *Trichoderma* sp.; *Fusarium solani*; Counseling; Farmer Groups.

PENDAHULUAN

Salah satu tanaman hortikultura adalah cabai (*Capsicum annum* L.) yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Cabai banyak digunakan oleh masyarakat Provinsi Sulawesi Utara terutama untuk keperluan industri makanan. Namun, pembudidayaan tanaman cabai memiliki resiko yang cukup tinggi akibat serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Salah satu OPT yang menyebabkan

penurunan kualitas dan kuantitas pada produksi cabai adalah cendawan. Pada umumnya petani masih mengandalkan pestisida sintetis dalam mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman. Penggunaan pestisida sintetis yang berlebihan tidak hanya menyebabkan pencemaran lingkungan, tetapi juga berdampak buruk pada kesehatan.

Mitra dalam kegiatan ini adalah Kelompok Tani Sombor Wanua Talumangan yang terletak di Desa Kakaskasen 3, Kecamatan Tomohon Utara, Kabupaten Kota Tomohon, Provinsi Sulawesi Utara. Kelompok tani ini membudidayakan tanaman hortikultura dengan luas areal pertanian mencapai hampir $\pm 5000 \text{ m}^2$. Tanaman hortikultura yang dihasilkan seperti cabai rawit, cabai keriting, bunga kol, buncis, dan bawang daun.

Permasalahan yang dihadapi Kelompok Tani Sombor Wanua Talumangan saat ini adalah menurunnya kualitas produksi dan hasil produksi tanaman cabai akibat serangan penyakit layu yang disebabkan oleh jamur *Fusarium solani*. Faktor lain yang menyebabkan menurunnya kualitas tanaman adalah cuaca ekstrim. Tingginya intensitas curah hujan menyebabkan kondisi tanah terus-menerus lembab sehingga mendukung perkembangan jamur dan bakteri. Selain itu, biaya pembelian pestisida sintetis semakin tinggi sehingga biaya produksi semakin meningkat.

Solusi yang tepat untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman hortikultura mitra adalah dengan teknologi pengendalian hayati isolat lokal. Pemanfaatan agens pengendali hayati (APH) *Trichoderma sp.* merupakan salah satu alternatif untuk mengurangi penggunaan pestisida sintetis. *Trichoderma sp.* memiliki kemampuan untuk menyerang jamur patogen pada tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan teknologi pengendalian hayati dengan menggunakan *Trichoderma sp.* isolat lokal pada lahan pertanian Kelompok Tani Sombor Wanua Talumangan, mengedukasi petani mitra tentang cara bertani yang berwawasan lingkungan, dan memberikan pelatihan kepada petani mitra cara memperbanyak dan mengaplikasikan *Trichoderma sp.* pada media beras secara mandiri.

Trichoderma sp. memiliki sifat antagonistik yang kuat dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen. Kemampuan penghambatan *Trichoderma sp.* terhadap pertumbuhan jamur patogen dapat dikaitkan dengan kemampuan *Trichoderma sp.* sebagai penghasil enzim kitinase (Rahmiati et al., 2020). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Alfizar et al. (2013) menunjukkan bahwa *Trichoderma sp.* dapat menghambat pertumbuhan cendawan patogen *Colletotrichum capsica*, *Fusarium sp.*, maupun *Sclerotium rolfsii* secara in vitro. Menurut penelitian Melysa et al. (2013), penggunaan *Trichoderma sp.* terhadap tanaman strawberry (*Fragaria sp.*) yang terserang penyakit layu akibat jamur *Fusarium sp.* mampu menghambat pertumbuhan *Fusarium sp.* hingga 49,7% dan 49,6% pada isolat *Trichoderma sp.* pertama dan mampu menghambat pertumbuhan *Fusarium sp.* hingga 45,8% dan 43,4% pada isolat *Trichoderma sp.* kedua.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tigahari et al. (2018), menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan *Trichoderma sp.* belum memiliki pengaruh nyata

terhadap jumlah buah pada panen ke-I. Namun, panen ke-III memiliki pertumbuhan yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan panen ke-I dan panen ke-II. Hasil terbaik didapatkan pada dosis 250 gr *Trichoderma sp.* Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Novianti (2018) menunjukkan bahwa beras dapat menjadi salah satu media untuk pertumbuhan *Trichoderma sp.* Ketersediaan karbohidrat menjadi sumber energi bagi pertumbuhan *Trichoderma sp.* dan beras mengandung karbohidrat yang cukup tinggi. Kerapatan konidia yang dihasilkan pada beras adalah $5,53 \times 10^{10}$, dimana jumlah tersebut tergolong tinggi.

Target capaian kegiatan ini adalah adanya peningkatan pengetahuan petani mitra tentang agens pengendali hayati *Trichoderma sp.*, petani mitra mampu memproduksi *Trichoderma sp.* pada media beras secara mandiri, petani mitra mampu mengurangi penggunaan pestisida sintetik, dan berkurangnya serangan penyakit yang disebabkan oleh jamur *Fusarium solani*. Target luaran kegiatan ini adalah publikasi dalam jurnal pengabdian masyarakat.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Agustus 2020. Sasaran kegiatan ini adalah Kelompok Tani Sombor Wanua Talumengan. Seluruh kegiatan dilaksanakan secara luring di lokasi mitra yaitu Kelompok Tani Sombor Wanua Talumengan di Desa Kakaskasen III, Kecamatan Tomohon Utara, Kabupaten Kota Tomohon, Provinsi Sulawesi Utara. Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan melalui metode penyuluhan, pelatihan pembuatan *Trichoderma sp.* pada media beras, implementasi hasil pembuatan *Trichoderma sp.* pada lahan pertanian mitra, dan evaluasi. Adapun tahapan-tahapan kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Tahapan Persiapan

Pada tahap ini dilakukan wawancara untuk mengetahui profil mitra, permasalahan yang dihadapi oleh mitra, mendiskusikan langkah strategi implementasi *Trichoderma sp.* kepada mitra, dan pengisian kuesioner untuk mengetahui tingkat pemahaman petani mitra tentang penggunaan pestisida sintetik secara berlebihan dan *Trichoderma sp.* Selanjutnya penyediaan alat dan bahan untuk pembuatan *Trichoderma sp.* pada media beras.

2. Tahapan Pelaksanaan

Pada tahap ini dilakukan penyuluhan dan pelatihan. Kegiatan penyuluhan dilakukan dengan pemberian materi tentang manfaat *Trichoderma sp.* dan dampak buruk penggunaan pestisida sintetik dan pupuk kimia. Kegiatan pelatihan dilaksanakan dengan memberikan demonstrasi perbanyakan massal *Trichoderma sp.* pada media beras dan diikuti oleh mitra sehingga mitra dapat melaksanakan perbanyakan massal *Trichoderma sp.* pada media beras secara mandiri.

3. Tahapan Implementasi

Implementasi dilakukan dengan memberikan *Trichoderma sp.* pada media beras ke tanaman cabai yang terserang penyakit layu dengan cara dikocor

dibagian pangkal batang. Pengamatan setelah implementasi dilakukan selama 3 minggu dengan waktu pengamatan 1 kali dalam satu minggu. Metode yang digunakan dengan mengambil plot tanaman cabai secara acak pada garis diagonal lahan masing-masing dengan jarak 1 meter untuk melihat efektivitas *Trichoderma sp.* dalam menghambat pertumbuhan patogen *Fusarium solani*, mengukur tinggi, dan jumlah daun pada tanaman cabai.

4. Tahapan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan pengisian kuesioner setelah pelaksanaan kegiatan untuk mengukur kemampuan petani mitra dalam memahami materi yang telah diberikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Persiapan

Wawancara dilaksanakan pada awal program untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi oleh mitra (Gambar 1). Kegiatan wawancara dilaksanakan pada 18 Maret 2022 di lokasi mitra. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa Kelompok Tani Sombor Wanua Talumengan berdiri pada bulan Maret tahun 2020 dan terdiri dari 13 anggota dengan kisaran usia 23-35 tahun. Tanaman yang diusahakan oleh petani mitra yaitu cabai rawit, cabai keriting, pokcoy, sawi hijau, kubis-kubisan, buncis, dan bawang daun. Permasalahan yang dihadapi oleh mitra adalah tingginya serangan hama dan penyakit. Hasil dan kualitas produksi tanaman cabai menurun akibat terinfeksi jamur *Fusarium solani* pada tanaman cabai yang berumur 12 minggu.



Gambar 1. Kordinasi tim dengan Kelompok Mitra

Menurut Maulidah (2012) dalam Sahuri (2015) faktor iklim dengan curah hujan yang tinggi serta peningkatan suhu yang drastis dapat memberikan dampak negatif saat masa pertumbuhan dan menurunkan produksi tanaman cabai rawit karena banyak bunga rontok dan layu. Selain itu, biaya produksi meningkat akibat harga pembelian pestisida sintetik dan pupuk kimia yang semakin tinggi. Petani mitra umumnya belum mengenal agens pengendali hayati *Trichoderma sp.* dan tidak mengetahui cara memperbanyak *Trichoderma sp.* dalam jumlah banyak dengan biaya yang sedikit dan waktu yang relatif singkat.

Pemanfaatan *Trichoderma sp.* sebagai agens hayati yang ramah lingkungan dengan cara melaksanakan program pengendalian terpadu sebagai upaya strategis dan tepat demi terjaganya kelestarian lingkungan serta pengelolaan sumber daya yang berkelanjutan (Suanda dan Ratnadi, 2015). Menurut penelitian dari Melysa dkk (2013) dengan menggunakan *Trichoderma sp.* terhadap tanaman Strawberry (*Fragaria sp.*) yang layu akibat terserang jamur *Fusarium sp.*, dapat disimpulkan bahwa *Trichoderma sp.* mampu menghambat pertumbuhan patogen *Fusarium sp.* Isolat antagonis yang diperoleh adalah *Trichoderma sp.* yang pertama mampu menghambat pertumbuhan *Fusarium sp.* hingga 49,7% dan 49,6%.

Diskusi strategi implementasi *Trichoderma sp.* dengan pimpinan kelompok tani mitra sekaligus pengisian kuesioner kepada seluruh petani mitra yang dilaksanakan pada 25 Juni 2022. Alat dan bahan yang disediakan untuk pembuatan *Trichoderma sp.* pada media beras berupa enkas, dandang besar, tissue, plastik pp ukuran 1 kg, straples, isi straples, karet gelang, beras 10 kg, alkohol 70%, dan masker *disposable* (ISO, 2015).

Tahap Pelaksanaan

Kegiatan penyuluhan dan pelatihan dilaksanakan pada tanggal 2 Agustus 2022 di lokasi mitra (Gambar 2). Pada kegiatan penyuluhan, petani mitra diberikan materi tentang manfaat *Trichoderma sp.* dan dampak buruk penggunaan pestisida sintetik dan pupuk kimia secara berlebihan. Kegiatan pelatihan dilaksanakan dengan memberikan demonstrasi perbanyakan massal *Trichoderma sp.* pada media beras dan diikuti oleh petani mitra. Selama kegiatan berlangsung, seluruh petani mitra menunjukkan antusiasme yang tinggi. Para petani mitra umumnya hanya mengetahui penurunan kualitas tanah sebagai dampak buruk penggunaan pestisida sintetik dalam jangka panjang.



Gambar 2. Penyuluhan dan pelatihan penerapan IPTEK

Petani mitra yang sebelumnya kurang mengenal tentang *Trichoderma sp.* kini mengetahui manfaat dari *Trichoderma sp.* pada lahan pertanian. Petani mitra kini mengetahui cara memperbanyak *Trichoderma sp.* pada media beras dan mampu menyediakan *Trichoderma sp.* pada media beras secara mandiri sehingga dapat mengurangi biaya produksi untuk pembelian pestisida sintetis.

Penggunaan beras sebagai media dikarenakan beras memiliki sumber nutrisi, sumber karbon, senyawa karbohidrat yang nantinya akan dihidrolisis dahulu sehingga menjadi glukosa. *Trichoderma sp.* membutuhkan kandungan karbohidrat yang tinggi dari media, karena untuk memacu pertumbuhan konidia *Trichoderma sp.*, sehingga koloni pada *Trichoderma sp.* akan terus-menerus berkembang biak (Wijaya et al., 2012).

Manfaat *Trichoderma sp.* telah dirasakan pada penelitian Suanda (2017) menyebutkan bahwa unsur hara yang terdapat pada *Trichoderma sp.* mampu memenuhi kebutuhan nutrisi, untuk mendukung pertumbuhan tanaman tomat secara vegetatif pada media tanam yang melalui proses dekomposisi bahan organik.

Tahap Implementasi

Implementasi dilakukan pada tanggal 14 Agustus 2022 di lahan cabai rawit petani mitra yang terserang penyakit layu akibat jamur *Fusarium solani* (Gambar 3). Implementasi diikuti oleh 5 orang petani mitra. Implementasi dilakukan dengan cara mencampurkan APH padat *Trichoderma sp.* dengan 10 liter air, kemudian diaduk secara merata. Hasil campuran *Trichoderma sp.* dan air dikocor di atas permukaan tanah dekat pangkal batang tanaman cabai yang layu.



Gambar 3. Implementasi *Trichoderma sp.* pada tanaman cabai yang terserang penyakit layu akibat jamur *Fusarium solani*

Setelah implementasi dilakukan pengamatan pada tanaman cabai yang terserang penyakit layu selama seminggu 1 kali dalam 3 minggu. Implementasi dilakukan secara acak menggunakan 20 plot tanaman cabai dengan 2 perlakuan. Perlakuan menggunakan pestisida sintetis dan perlakuan menggunakan *Trichoderma sp.*

Tabel 1. Hasil pengamatan sebelum implementasi dan sesudah implementasi

	Perlakuan dengan pestisida sintetis dan pupuk kimia	Perlakuan dengan <i>Trichoderma sp.</i>
Tinggi Tanaman (cm)	27,5 cm	28,2 cm
Jumlah Daun (helai)	54,5 helai	57,2 helai
Hasil Panen (kg)	65,75 kg/ha	66,75 kg/ha
Biaya Produksi	Rp3.685.000,00	Rp717.000,00

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pertumbuhan tinggi tanaman cabai, pada perlakuan menggunakan pestisida sintetis dan pupuk kimia memperoleh rata-rata tinggi 27,5 cm, sedangkan pada perlakuan menggunakan *Trichoderma sp.* memperoleh rata-rata tinggi 28,2 cm. Jumlah daun tanaman cabai, pada perlakuan menggunakan pestisida sintetis dan pupuk kimia memperoleh rata-rata jumlah daun sebanyak 54,5 helai, sedangkan pada perlakuan menggunakan *Trichoderma sp.* memperoleh rata-rata jumlah daun sebanyak 57,2 helai.

Hasil panen tanaman cabai yang diperoleh setiap minggu menunjukkan perubahan. Pada perlakuan menggunakan pestisida sintetis dan pupuk kimia memperoleh hasil panen sebanyak 65,75 kg/ha, sedangkan pada perlakuan menggunakan *Trichoderma sp.* memperoleh hasil panen sebanyak 66,75 kg/ha. Biaya produksi tanaman cabai dalam satu kali tanam sebelum implementasi *Trichoderma sp.*, petani mitra mengeluarkan total biaya produksi pupuk organik, pupuk kimia, dan pestisida sintetis sebesar Rp3.685.000,00. Setelah dilakukan implementasi *Trichoderma sp.*, petani mitra dapat mengurangi biaya produksi pada pupuk kimia dan pestisida sintetis sebesar Rp2.698.000,00. Sehingga di masa mendatang petani mitra hanya perlu mengeluarkan biaya produksi sebesar Rp717.000,00. Menurut Majjuara (2018), bahan organik tidak dapat terurai dan terserap secara sempurna akibat penggunaan pupuk kimia berlebih membuat mikroorganisme pada tanah mati. Namun kini petani mengetahui bahwa penggunaan pestisida sintetis dalam jangka panjang akan berdampak pada pencemaran lingkungan dan kesehatan.

Hal ini sesuai dengan pendapat Harrison dan Van Buuren (1995) dalam Cartika et al. (2016) bahwa pemberian *Trichoderma sp.* mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme asli dari lingkungan, meningkatkan tinggi tanaman, dapat

mengurai unsur hara yang semua tidak ada menjadi tersedia yang berasal dari bahan organik serta mineral, dan mampu mempertahankan kesuburan tanah.

Lelana *et al.* (2014) melalui penelitiannya membuktikan bahwa penghambatan oleh isolat *Trichoderma* terhadap *Fusarium sp.* merupakan penghambatan melalui mekanisme inhibisi mutual. Mekanisme inhibisi pada *Trichoderma* dan *Fusarium* akan diikuti oleh parasitisasi terhadap patogen. Interaksi antara *Trichoderma* dan *Fusarium* diawali oleh mekanisme antibiosis hingga akhirnya *Trichoderma* akan memparasit.

Tahapan Evaluasi

Pengisian kuesioner dilakukan sebelum dan setelah dilaksanakannya penyuluhan dan pelatihan pembuatan *Trichoderma sp.* pada media beras (Gambar 4). Pengisian kuesioner bertujuan untuk meninjau adanya perubahan pada mitra setelah pelaksanaan kegiatan. Kuesioner sebelum dan sesudah kegiatan diikuti sebanyak 12 petani mitra. Berdasarkan hasil pengisian kuesioner menunjukkan bahwa adanya perubahan dalam hal pemahaman dan keterampilan para mitra dalam melaksanakan perbanyakan massal *Trichoderma sp.* pada media beras.



Gambar 4. Pengisian kuesioner sebelum dan sesudah kegiatan IPTEK

Tabel 2 menunjukkan perubahan yang terjadi pada mitra setelah kegiatan pengabdian. Hasil rekapan evaluasi memperlihatkan bahwa tingkat pemahaman petani mitra tentang dampak buruk penggunaan pestisida sintetik dan pupuk kimia naik dari 30% menjadi 90%. Selain itu pemahaman mitra tentang *Trichoderma sp.* mengalami peningkatan dari 10% menjadi 80%. Keterampilan mitra dalam melakukan perbanyakan massal *Trichoderma sp.* mengalami peningkatan dari 0% menjadi 90%. Keterampilan petani mitra dalam melakukan implementasi hasil perbanyakan massal *Trichoderma sp.* pada media beras mengalami peningkatan dari 0% menjadi 90%.

Tabel 2. Hasil Rekapitan Evaluasi

Aspek	Tingkat Pemahaman	
	Sebelum (%)	Sesudah (%)
Pemahaman mitra tentang dampak buruk penggunaan pestisida sintetik dan pupuk kimia	30	90
Pemahaman mitra tentang <i>Trichoderma sp.</i>	10	80
Keterampilan perbanyakan massal <i>Trichoderma sp.</i> pada media beras	0	90
Keterampilan implementasi hasil perbanyakan massal <i>Trichoderma sp.</i> pada media beras	0	90
Rata-rata	10	87,5

KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan maka dapat disimpulkan bahwa adanya peningkatan setelah implementasi *Trichoderma sp.* pada tinggi tanaman cabai sebelum implementasi *Trichoderma sp.* 27,5 cm menjadi 28,2 cm, pada jumlah helai daun menjadi sebelum implementasi *Trichoderma sp.* 54,5 helai menjadi 57,2 helai, pada hasil panen sebelum implementasi *Trichoderma sp.* 65,75 kg/ha menjadi 66,75 kg/ha, dan pada biaya produksi petani mitra dapat mengurangi penggunaan pestisida sintetik setelah dilakukan implementasi *Trichoderma sp.* sebesar Rp2.968.000,00. Petani mitra kini mampu memproduksi *Trichoderma sp.* pada media beras secara mandiri sehingga dapat menurunkan biaya produksi. Petani juga diberikan pengetahuan petani mitra tentang *Trichoderma sp.*, peningkatan keterampilan membuat *Trichoderma sp.* pada media beras, serta petani mitra mampu memproduksi dan mengimplementasikan hasil perbanyakan *Trichoderma sp.* pada media beras secara mandiri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Ristekdikti Republik Indonesia yang telah mendanai Program Kreativitas Mahasiswa Penerapan IPTEK. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sam Ratulangi yang telah mendukung berjalannya program ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfizar, M & Susanti, F. (2013). Kemampuan Antagonis *Trichoderma sp* Terhadap Beberapa Jamur Patogen In Vitro. *J. Floratek*, (8): 45-51.
- Cartika, I., Umar D., dan M. Asminah. (2016). Pengaruh Cendawan *Trichoderma sp.* Dan Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Merah Keriting (*Capsicum annuum L.*), Program Agroteknologi. Universitas Majalengka. (hlm. 47-54). Majalengka.
- ISO. (2015). *Sistem Manajemen Mutu*. Balai Perlindungan dan Pengujian Mutu Tanaman Pangan dan Hortikultura Laboratorium Agens Hayati (LAH) Kalasey.
- Lelana, N. E., Anggraeni, I., dan Mindawati, N. (2014). Uji Antagonis *Aspergillus sp.* dan *Trichoderma spp.* terhadap sp. Penyebab Penyakit Rebah Kecambah pada Sengon
- Majjuara, A. (2018). Pemanfaatan *Trichoderma* dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*), Skripsi, Program Agroteknologi. Universitas Hasanuddin. Makassar
- Melysa, F.N., Suharjono & Dwiastuti, M. E. (2013). Potensi *Trichoderma sp.* sebagai Agen Pengendalian *Fusarium sp.* Patogen Tanaman Strawberry (*Fragaria sp.*). *Jurnal Biotropika*, 1 (4): 177-181
- Novianti, D. (2018). Perbanyakkan Jamur *Trichoderma sp* pada Beberapa Media. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 15 (1): 35-41.
- Rahmiati, R., Karim, A. & Fauziah, I. (2020). Isolasi Dan Uji Antagonis *Trichoderma* Terhadap *Fusarium Oxysporum* Secara In Vitro. *JBIO: jurnal biosains (the journal of biosciences)*, 6 (1): 18-22.
- Sahuri, dan M.J. Rosyid. (2015). Analisis Usahatani dan Optimalisasi Pemanfaatan Gawangan Karet Menggunakan Cabai Rawit Sebagai Tanaman Sela. *Jurnal Warta Perkaratan*. No. 2. Vol. 34.77-88
- Suanda, I.W. (2017). Pemanfaatan *Trichoderma sp.* sebagai Agensia Hayati Ramah Lingkungan dalam Pengendalian Penyakit Fusarium pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill.*) Prosiding Seminar Nasional Penguatan dan Pengajaran Biologi sebagai Ilmu Dasar FMIPA Universitas Hindu Indonesia. Denpasar. (hal 390-398).
(URL:<http://www.unhi.ac.id/wpcontent/uploads/2017/05/Prosiding-Lengkap2.pdf>, diakses 8 September 2022).
- Suanda W., dan Ratnadi, N.W. (2015). Daya Antagonisme *Trichoderma sp.* Lokal terhadap Jamur Patogen Penyebab Penyakit Rebah Kecambah (*Sclerotium rolfsii Sacc.*) pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum MILL.*). Denpasar. J.Emasains. FPMIPA IKIP PGRI Bali; IV (2): 15-162.
(URL:<http://repository.ikipgribali.ac.id/33/1/ArtikelDayaHambatTrichoderma.pdf>, diakses 8 September 2022).

- Tigahari, J., Sumayku, B., & Polii, M. (2021). Penggunaan pupuk kompos aktif *Trichoderma* sp. Dalam meningkatkan produksi tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). In *Cocos*, Vol. 3, No. 1.
- Wijaya, I., Oktarina dan Virdanuriza, M. (2012). Pemiakan Massal Jamur *Trichoderma* sp. pada Beberapa Media Tumbuh sebagai Agensia Hayati Pengendalian Penyakit Tanaman. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember. *Agritrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. (hlm 87-91).
- Yudha, M., Soesanto, L. & Mugiastuti, E. (2016). Pemanfaatan empat isolat *Trichoderma* sp. untuk mengendalikan penyakit akar gada pada tanaman caisin. *Kultivasi*, 15 (3).