

PENDAMPINGAN PERBANYAKAN *TRICHODERMA SP* SEBAGAI BIOPESTISIDA MENGGUNAKAN MEDIA JAGUNG DI LABORATORIUM LAPANGAN SIKKA

ASSISTANCE IN THE PROPAGATION OF *TRICHODERMA SP* AS A BIOPESTICIDE USING CORN MEDIA IN THE SIKKA FIELD LABORATORY

Maria Stefania Dalia¹⁾, Yovita Yasintha Bolly²⁾, dan Mario Malado³⁾

¹⁾Universitas Nusa Nipa maumere, mariastefaniadalia@gmail.com

²⁾Universitas Nusa Nipa Maumere, vytayovieeta@gmail.com

³⁾Universitas Nusa Nipa Maumere, mariomalado@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana proses pembuatan *Trichoderma sp* dengan menggunakan media jagung di Laboratorium. Penggunaan jamur *Trichoderma sp*. dengan menggunakan media jagung yang dinilai lebih ramah lingkungan, murah dan mudah didapat sehingga menarik perhatian para pegawai Dinas Perkebunan Kabupaten Flores Timur, sebagai salah satu pilihan dan Solusi dalam mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman dengan menggunakan media jagung. Untuk pengumpulan data ini, penulis menggunakan metode observasi. Sedangkan data sekunder biasanya disimpan dalam dokumen-dokumen yang telah menjadi arsip. Sumber data biasanya didapatkan dari jurnal, laporan terdahulu, website perusahaan dan sumber lainnya. Lokasi kegiatan magang dilaksanakan di Laboratorium Lapangan (LL) Sikka terletak di Kelurahan Kota Uneng Kecamatan Alok Kabupaten Sikka NTT. Dari hasil pembuatan *Trichoderma sp*. dengan menggunakan media jagung ini didapatkan hasil terbaik pertumbuhan *Trichoderma sp*. dengan menggunakan media jagung di hari ke-7 setelah proses pembuatan sudah terlihat bagus pertumbuhannya. Setelah 14 hari pertumbuhan *Trichoderma sp*. dapat di panen dan di aplikasikan ke semua jenis tanaman. Oleh karena itu, berdasarkan hasil penelitian ini secara umum dapat dikatakan bahwa jagung adalah media paling efektif untuk digunakan sebagai media perbanyakan *Trichoderma sp*. Dari hasil yang dilakukan dapat di rekomendasikan bahwa untuk melakukan pengendalian hama dan penyakit pada tanaman sebaiknya menggunakan *Trichoderma sp*. *Trichoderma sp*. juga berfungsi sebagai pengurai, dan juga sebagai agen hayati pertumbuhan tanaman.

Kata kunci: penyuluhan, pelatihan , *Trichoderma sp* media jagung

ABSTRACT

This research aims to find out how the manufacturing process is *Trichoderma sp* by using corn media in the Laboratory. The use of *Trichoderma sp*. by using corn media which is considered more environmentally friendly, cheap and easy to obtain so that it attracts the attention of employees of the East Flores Regency Plantation Office, as one of the options and solutions in controlling pests and diseases in plants using corn media. To Collection This data, the author uses the observation method. Meanwhile, secondary data is usually stored in documents that have become archives. Data sources are usually obtained from journals, past reports, company websites and other sources. The location of the internship activity was carried out at the Sikka Field Laboratory (LL) located in Uneng City Village, Alok District, Sikka Regency, NTT. From the results of making *Trichoderma sp*. By using this corn medium, the best results of the growth of *Trichoderma sp*. By using corn media on the 7th day after the manufacturing process, the growth is already good. After 14 days of growth of *Trichoderma sp*. can be harvested and applied to all types of plants. Therefore, based on the results of this study, it can generally be said that corn is the most effective medium to be used as a propagation medium for *Trichoderma sp*. From the results carried out, it can be recommended that to control pests and diseases on plants, it is better to use *Trichoderma sp*. *Trichoderma sp*. also functions as a decomposer, and also as a biological agent of plant growth.

Keywords: counseling, training, *Trichoderma sp* corn media

PENDAHULUAN

Pertanian modern menghadapi tantangan besar terkait dengan penggunaan pestisida kimia yang dapat mencemari lingkungan dan merusak kesehatan manusia. Oleh karena itu, alternatif yang ramah lingkungan untuk mengendalikan hama dan patogen tanaman sangat dibutuhkan. Salah satu alternatif tersebut adalah penggunaan biopestisida, yang berbasis mikroorganisme alami.

Salah satu jamur yang terdapat pada semua jenis tanah dan habitatnya beragam yaitu *Trichoderma* sp. *Trichoderma* sp. ini dapat berguna sebagai pemicu pertumbuhan, dan juga berpotensi sebagai agen hayati dalam pengendalian penyakit tanaman (Suanda & Ratnadi, 2015). Dalam memasuki pasar global, persyaratan untuk produk-produk pertanian yang ramah lingkungan harus diutamakan. Persyaratan tersebut akan berkaitan dengan penggunaan bahan kimia seperti pestisida sintetik yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas produk hasil pertanian (Kardinan, 2011).

Peningkatan produksi hasil pertanian terdapat banyak kendala yang dihadapi diantaranya adalah organisme pengganggu tanaman (OPT) (Soesanto, 2014). Serangan OPT mengakibatkan kerusakan tanaman sehingga terjadinya penurunan hasil baik secara kualitas maupun kuantitas. Penyakit tanaman merupakan faktor pembatas terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Rosliani & Sumarni, 2005). Metode pengendalian yang sering dilakukan oleh para petani untuk mengatasi masalah tersebut yaitu penggunaan bahan pestisida sintetik yang melebihi dosis anjuran dan digunakan secara terus-menerus sehingga mengakibatkan akumulasi pestisida di tanah. Akumulasi pestisida yang tinggi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan bahkan ke Tingkat konsumen, berkurangnya mikroorganisme tanah, dan kerentanan tanaman (Novianti, 2018).

Hal ini, menunjukkan bahwa sangat rendahnya pengetahuan yang dimiliki petani dalam mengelola dan mengendalikan (OPT) tanaman perkebunan dengan menggunakan agen pengendali hayati atau biopestisida. Penggunaan agen hayati untuk pengendalian penyakit tanaman dirasakan sangat lambat perkembangannya karena terbatasnya agens hayati yang diproduksi secara massal dan dapat digunakan secara komersial sehingga diperlukan teknologi dalam memproduksi salah jamur *Trichoderma* sp. (Wijaya & Oktarina, 2011) Untuk memproduksi jamur *Trichoderma* sp ini terdapat, masalah yang timbul bagaimana petani mendapatkan jamur *Trichoderma* sp. dalam jumlah banyak serta murah dan bahan-bahanya mudah didapat. Oleh karena itu, pengetahuan tentang pengendalian OPT hayati, sangat dibutuhkan bagi petani dalam pengelolaan perkebunan dan tanaman yang dimiliki. Untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produk pertanian dengan memanfaatkan agens hayati (Biopestisida). Salah satu jamur yang dapat digunakan sebagai biopestisida yang bersifat antagonis bagi patogen tanaman yaitu *Trichoderma* sp. (Purwantisari & Hastuti, 2009). *Trichoderma* sp diketahui mempunyai kemampuan antagonistic sebagai pengendali hayati yang potensial pada beberapa tanaman. *Trichoderma* sp memiliki beberapa keunggulan komparatif yang tinggi, bersifat mikoparasit, mampu berkompetisi dalam memperoleh ruang, menghasilkan antibiotik dan enzim yang merugikan organisme patogen (Jumadi et al., n.d.)

Trichoderma sp merupakan jamur penghuni tanah yang dapat diisolasi dari perakaran tanaman lapangan. Perkembangan aseksual yaitu dengan menghasilkan konidiospora yang bercabang-cabang (Suanda et al., 2020). Hifa *Trichoderma* sp. berbentuk pipih, bersekat dan bercabang-cabang membentuk anyaman yang disebut dengan miselium (Rizal & Susanti, 2018). Miseliumnya dapat tumbuh dengan cepat dan dapat memproduksi berjuta-juta spora. Jamur *Trichoderma* sp. ini siklus hidupnya yang singkat dan memiliki spora yang bertahan lama di alam. Penggunaan *Trichoderma* sp merupakan alternatif dalam meningkatkan mikroba tanah yang akan mempercepat proses pengomposan dan menjaga kesuburan tanah.

Trichoderma sp. memberikan pengaruh positif terhadap perakaran tanaman, pertumbuhan tanaman dan hasil produksi tanaman (Rizal & Susanti, 2018). *Trichoderma* sp memiliki fungsi yang bersifat preventif terhadap penyakit, selain itu juga *Trichoderma* sp mempengaruhi mikroorganisme dalam tanah sehingga pemberian *Trichoderma* sp. mempengaruhi struktur tanah, daya ikat tanah, daya ikat air dan meningkatkan ketersediaan unsur hara dan mengurangi ancaman kekeringan (Sriwati, 2017).

Trichoderma sp memiliki kemampuan antagonis terhadap patogen tanaman seperti *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp., dan *Phytophthora* sp. melalui berbagai mekanisme, antara lain kompetisi ruang dan nutrisi, produksi enzim litik, serta induksi ketahanan sistemik pada tanaman. Selain itu, *Trichoderma* sp. juga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui produksi hormon tumbuh, seperti auksin dan giberelin, serta membantu pelarutan unsur hara dalam tanah.

Trichoderma sp. merupakan mikroorganisme tanah yang bersifat saprofit yang secara alami menyerang cendawan patogen dan bersifat menguntungkan bagi tanaman (Prima dkk, 2020). *Trichoderma* sp. juga dapat menjadi cendawan antagonis yang hidupnya banyak terdapat disekitaran tanah, dan cepat berkembang biak dengan di daerah perakaran. Salah satu reaksi ketahanan ditimbulkan oleh *Trichoderma* sp., adalah peningkatan enzim kitinase di dalam jaringan tanaman. Enzim kitinase merupakan salah satu protein yang berhubungan dengan pathogenesis yang dikenal dengan PR-Protein (pathogenesis-related (PR) protein). Enzim tersebut bersifat anti cendawan yang dapat menghambat perkecambahan spora dan menyebabkan lisis pada dinding sel cendawan (Oliveira MDM dkk, 2016; Prasannath K, 2017). Dalam hal ini *Trichoderma* sp. dianggap mampu sebagai biopestisida.

Jagung mengandung nutrisi berupa karbohidrat, protein, vitamin, kalsium, potasium, sodium, magnesium, komponen minyak atsiri, dan beberapa mengandung komponen steroid seperti stigmasterol dan sitosterol. Jagung memiliki perbandingan karbon dan nitrogen yang cukup untuk pertumbuhan mikroorganisme, sehingga *Trichoderma* masih bisa berkembang biak dengan subur pada media tersebut (Hasanudin *et al.*, 2012; Zilic *et al.*, 2016). Unsur karbon berpengaruh dalam proses pertumbuhan dan memperbanyak sel, sedangkan nitrogen berpengaruh dalam proses sintesis protein. Apabila kandungan unsur nitrogen dan karbon yang didapatkan seimbang maka kemampuan sporulasi akan meningkat. (Chattri *et al.*, 2014)

Namun, untuk dapat diterapkan secara luas di laboratorium, *Trichoderma* sp. perlu diperbanyak dalam jumlah yang banyak dan efisien. Proses memperbanyak ini sangat bergantung pada media jagung yang digunakan. Jagung mengandung nutrisi berupa karbohidrat, protein, vitamin, kalsium, potasium, sodium, magnesium, komponen minyak atsiri, dan beberapa mengandung komponen steroid seperti stigmasterol dan sitosterol. Dengan kandungan nutrisi yang cukup, media jagung dipilih sebagai memperbanyak *Trichoderma* sp. karena mudah didapat dan relatif murah. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Lapangan Sikka untuk mengevaluasi metode memperbanyak *Trichoderma* sp. menggunakan media jagung dan menguji efektivitasnya sebagai biopestisida terhadap patogen dan hama tanaman.

BAHAN DAN METODE

Lokasi kegiatan magang dilaksanakan di Laboratorium Lapangan (LL) Sikka terletak di RT. 003, RW. 009, Kelurahan Kota Uneng Kecamatan Alok Kabupaten Sikka NTT. Periode pelaksanaan Magang adalah selama kurang lebih tiga bulan terhitung mulai Jumad 06 september 2024 sampai dengan 5 desember 2024.

Alat yang digunakan dalam kegiatan ini adalah karpet panjang, dandang, kompor, saringan, baskom, ember, senduk besar, plastik bening, nyiru, hektar, karet gelang, timbangan digital. Bahan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah jagung giling, air, alkohol 70 %, minyak tanah, starter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyuluhan

Penyuluhan merupakan proses pembelajaran bagi pelaku utama dan pelaku usaha agar mereka mau dan mampu menolong dan mengorganisasikan dirinya dalam mengakses informasi pasar, teknologi, permodalan dan sumberdaya lainnya sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi usaha, pendapatan dan kesejahteraan, serta meningkatkan kesadaran dalam pelestarian fungsi lingkungan hidup. Sistem penyuluhan pertanian selanjutnya disebut sistem penyuluhan pertanian yang mengembangkan kemampuan, pengetahuan, keterampilan serta sikap pelaku usaha (Undang-Undang Nomor 16 2006).

Menurut Ginting dan Andari (2020) bahwa penyuluhan sebagai motivator dalam penyampaian pengetahuan dalam pengembangan pertanian diharapkan dapat sebagai pendidik bagi kelompok tani dalam hal pembelajaran dan dapat memfasilitasi petani dalam menanamkan pengertian sikap kepada penerapan teknologi pertanian modern dari kebijakan program pemerintah. Menurut Mardikanto (2009) menjelaskan penyuluhan pertanian adalah proses 17 perubahan sosial, ekonomi dan politik yang memberdayakan dan memperkuat kemampuan masyarakat melalui proses pembelajaran partisipatif yang menghasilkan perubahan perilaku seluruh pemangku kepentingan yang terlibat dalam proses pembangunan demi terwujudnya kehidupan yang berdaya, mandiri dan partisipatif yang semakin sejahtera dan berkelanjutan.

Penyuluhan pertanian mempunyai dua tujuan yang akan dicapai yaitu : tujuan jangka panjang dan tujuan jangka pendek. Tujuan jangka pendek adalah menumbuhkan perubahan yang lebih terarah pada usaha tani yang meliputi: perubahan pengetahuan, kecakapan, sikap dan tindakan petani keluarganya melalui peningkatan pengetahuan, keterampilan dan sikap. Dengan berubahnya perilaku petani dan keluarganya, diharapkan dapat mengelola usahatani dengan produktif, efektif dan efisien Azis (2022). Tujuan jangka panjang yaitu meningkatkan taraf hidup dan meningkatkan kesejahteraan petani yang diarahkan pada terwujudnya perbaikan teknis bertani, perbaikan usah tani, dan perbaikan kehidupan petani dan masyarakatnya.

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat yang digagas oleh Tim Laboratorium Lapangan Sikka bersama Mahasiswa Nusa Nipa telah dilaksanakan pada tanggal 29 dan 30 Oktober di Laboratorium Lapangan Sikka. Kegiatan ini diikuti oleh 6 orang pegawai dari Dinas Perkebunan Kabupaten Flores Timur. Terdapat 2 topik dalam penyuluhan tersebut diantaranya: 1). Pengenalan *Trichoderma* sp., 2). Cara perbanyak *Trichoderma* sp. dengan menggunakan media jagung di laboratorium. Pada kegiatan penyuluhan ini para pegawai dari Dinas Perkebunan Kabupaten Flores Timur begitu antusias karena menurut mereka ini merupakan hal baru yang mereka ketahui tentang *Trichoderma* sp. dan ini juga bisa menjadi bekal untuk mereka dalam perbanyak *Trichoderma* sp. selanjutnya juga dapat memberikan pendampingan kepada petani-petani yang ada di Flores Timur untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman.

Trichoderma sp. dalam peranannya sebagai agensi hayati bekerja berdasarkan mekanisme antagonis yang dimilikinya. Agen hayati *Trichoderma* sp. juga mampu mendekomposisi lignin, selulosa, dan kitin dari bahan organik menjadi unsur hara yang siap diserap tanaman. Pemanfaatan *Trichoderma* sp. dapat memberikan nutrisi tambahan, senyawa pengatur tumbuh bagi tanaman (hormonal), serta meningkatkan kesuburan tanah secara biologi (Wachid, 2019). Penggunaan agens hayati untuk pengendalian penyakit tumbuhan adalah upaya untuk mengurangi kemampuan bertahan suatu patogen, menghambat pertumbuhan dan penyebaran, mengurangi infeksi dan beratnya serangan patogen pada tanaman inang.

Penggunaan jamur *Trichoderma* sp. dengan menggunakan media jagung yang dinilai lebih ramah lingkungan, murah dan mudah didapat sehingga menarik perhatian para pegawai Dinas Perkebunan Kabupaten Flores Timur, sebagai salah satu pilihan dan Solusi dalam mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman dengan menggunakan media jagung.

Menurut Suanda dkk (2019), jagung mengandung (10%) protein, (4%) lemak, (70,7%) karbohidrat, dan vitamin sedangkan komposisi kimia jagung meliputi (15,5%) air, (0,75%) nitrogen, (4,37%) abu, (1,64%) K_2O , (0,05%) Na_2O , dan (0,49%) CaO . Kandungan-kandungan nutrisi yang terdapat pada jagung tersebut dapat digunakan sebagai sumber bahan makanan atau sumber energi yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Pada penelitian Rahmadani (2016), perbanyak *Trichoderma* sp. dalam media jagung memberikan hasil yang terbaik.



Gambar 1. Pengenalan Trichoderma Sp. Dari Media Jagung



Gambar 2. Akhir Dari Kegiatan Penyuluhan

Pelatihan

Setelah melakukan penyuluhan mengenai pengenalan singkat *Trichoderma* sp. dilanjutkan dengan pelatihan pembuatan *Trichoderma* sp. dengan menggunakan media jagung bersama dengan Pegawai dari Dinas Perkebunan Flores Timur.

Pelatihan pendampingan perbanyakan *Trichoderma* sp. menggunakan media jagung di laboratorium adalah kegiatan yang bertujuan untuk memberikan pemahaman dan keterampilan kepada peserta dalam memproduksi agen hayati *Trichoderma* sp. sebagai pengendali hayati atau biofungisida. Media jagung sering digunakan karena Jagung mengandung nutrisi berupa karbohidrat, protein, vitamin, kalsium, potasium, sodium, magnesium, komponen minyak atsiri, dan beberapa mengandung komponen steroid seperti stigmasterol dan sitosterol. Media jagung juga sering digunakan karena mudah didapat, bernutrisi, dan mendukung pertumbuhan jamur dengan baik.

Berikut adalah Langkah-langkah dan hasil pembuatan *Trichoderma* sp:



Gambar 3. Persiapan alat dan bahan serta proses pencucian jagung



Gambar 4. Proses Pengukusan kurang lebih 30 menit dan Proses Pendinginan Media Jagung



Gambar 5. Proses pendinginan dan Proses penimbangan media jagung



Gambar 6. Proses pembungkusan media jagung dalam plastic



Gambar 7. Persiapan Sterilisasi media jagung dalam panci kukus



Gambar 8. Proses Pengukusan Media Jagung Kurang Lebih 3 Jam dan Proses Pengangkatan Media Jagung setelah Sterilisasi.



Gambar 9. Proses Inkulasi atau Pemindahan Mikroorganisme Jamur pada Media Jagung



Gambar 10. Penyimpanan Media Jagung pada Rak dan di dalam ruangan tertutup atau ber-AC



Gambar 11. Hasil pertumbuhan *Trichoderma* sp. selama 2 minggu dengan menggunakan media Jagung

Dari hasil pembuatan *Trichoderma* sp. dengan menggunakan media jagung ini didapatkan hasil terbaik pertumbuhan *Trichoderma* sp. dengan menggunakan media jagung di hari ke-7 setelah proses pembuatan sudah terlihat bagus pertumbuhannya. Setelah 14 hari pertumbuhan *Trichoderma* sp. dapat di panen dan di aplikasikan ke semua jenis tanaman.

Menurut Suanda dkk (2019), jagung mengandung (10%) protein, (4%) lemak, (70,7%) karbohidrat, dan vitamin sedangkan komposisi kimia jagung meliputi (15,5%) air, (0,75%) nitrogen, (4,37%) abu, (1,64%) K_2O , (0,05%) Na_2O , dan (0,49%) CaO . Kandungan-kandungan nutrisi yang terdapat pada jagung tersebut dapat digunakan sebagai sumber bahan makanan atau sumber energi yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Pada penelitian Rahmadani (2016), perbanyakan *Trichoderma* sp. dalam media jagung memberikan hasil yang terbaik.

Oleh karena itu, berdasarkan hasil penelitian ini secara umum dapat dikatakan bahwa jagung adalah media paling efektif untuk digunakan sebagai media perbanyakan *Trichoderma* sp. Dari hasil yang dilakukan dapat di rekomendasikan bahwa untuk melakukan pengendalian hama dan penyakit pada tanaman sebaiknya menggunakan *Trichoderma* sp. *Trichoderma* sp. juga berfungsi sebagai pengurai, dan juga sebagai agen hayati pertumbuhan tanaman.

KESIMPULAN

Trichoderma sp. merupakan mikroorganisme tanah yang bersifat saprofit yang secara alami menyerang cendawan patogen dan bersifat menguntungkan bagi tanaman. *Trichoderma* sp. juga dapat menjadi cendawan antagonis yang hidupnya banyak terdapat disekitaran tanah, dan cepat berkembang biak dengan di daerah perakaran. Salah satu reaksi ketahanan ditimbulkan oleh *Trichoderma* sp., adalah peningkatan enzim kitinase di dalam jaringan tanaman.

Pendampingan perbanyakan *Trichoderma* sp dengan media jagung telah menunjukan potensi besar *Trichoderma* sebagai substrat alternatif terbukti efektif dalam meningkatkan jumlah dan kualitas *Trichoderma* sp. hal ini menunjukan potensi besar *Trichoderma* sebagai agens hayati pengendali penyakit tanaman. Selain itu, pendampingan teknis dan pelatihan terhadap Pegawai Perkebunan Flores Timur juga berperan penting dalam meningkatkan kemampuan produksi *Trichoderma*.

Berdasarkan hasil pelatihan ini dapat dikatakan bahwa jagung adalah media paling efektif untuk digunakan sebagai media perbanyakan *Trichoderma* sp. Dari hasil yang dilakukan dapat di rekomendasikan bahwa untuk melakukan pengendalian hama dan penyakit pada tanaman sebaiknya menggunakan *Trichoderma* sp. dari media jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Hasanudin, K., Hashim, P., & Mustafa, S. 2012. Corn silk (*Stigma Maydis*) in healthcare: A phytochemical and pharmacological review. *Molecules*, 17(8), 9697–9715. <https://doi.org/10.3390/molecules17089697>
- Kardinan, A. 2011. Penggunaan Pestisida Nabati Sebagai Kearifan Lokal dalam Pengendalian Hama Tanaman Menuju Sistem Pertanian Organik Dalam Pengembangan Inovasi Pertanian, 4(4), 262-278.
- Suanda, I.W. dan Ratnadi N.W. 2015. Daya Antagonisme *Trichoderma* sp. Isolat Lokal Terhadap Jamur Patogen Penyebab Penyakit Rebah Kecambah (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Jurnal EmaSains. 4 (2): 155-162.
- Roslani, R dan N. Sumarni. 2005. Budidaya Tanaman Sayuran dengan Teknik Hidroponik. Balai Penelitian Tanaman Sayuran Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 27 Hal
- Novianti, D. 2018. Perbanyakan Jamur *Trichoderma* sp pada Beberapa Media. Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam 15(1):35-41.
- Wijaya, I., Oktarina, dan M. Virdanuriza. 2012. Pembiakan Massal Jamur *Trichoderma* sp. pada Beberapa Media Tumbuh sebagai Agen Hayati Pengendalian Penyakit Tanaman. Agrotrop Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian
- Purwantisari S, Hastuti RH. 2009. Uji Antagonism Jamur *Phytophthora infestans* Penyebab Penyakit Busuk Daun dan Umbi Kentang dengan Menggunakan *Trichoderma* spp. Isolat Lokal. Jurnal Bioma 11 (91):24-32.
- Rizal S., dan Susanti T.D. 2018 . Peran Jamur *Trichoderma* sp. yang Diberikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Volume 15(1). [diakses pada 17 Juni 2020 11:42 PM]