

“Akselerasi Hasil Penelitian dan Optimalisasi Tata Ruang Agraria untuk Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan”

Pengaruh Praktik Budidaya Secara Organik Terhadap Kelimpahan dan Keragaman Jamur Patogen Serangga

Anita Qur'ania¹, Aminudin Afandhi², dan Fery Abdul Choliq²

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang, Jl. Mayjen Haryono No. 193 Malang 65144 Jawa Timur, Indonesia

²Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jalan Veteran Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

Email: aqa.3171@unisma.ac.id

Abstrak

Keberadaan jamur patogen serangga di rizosfer dipengaruhi oleh kandungan bahan organik dan aplikasi pestisida. Petani yang menerapkan sistem budidaya organik dapat meningkatkan keragaman mikroorganisme tanah seperti jamur patogen serangga. Lokasi pengambilan sampel rizosfer berada di Desa Dadaprejo Junrejo Kota Batu. Metode isolasi dilakukan dengan pengenceran bertahap dan *insect bait* (umpan serangga) menggunakan larva *Tenebrio molitor* instar III. Analisis kelimpahan dan keanekaragaman genus jamur patogen serangga menggunakan rumus Standard Plate Count dan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener. Jumlah genus jamur yang diperoleh dari rizosfer tanaman jeruk sebanyak 15 isolat yang terdiri dari 7 genus jamur, antara lain *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Metarhizium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Cladosporium*, dan *Trichoderma*. Nilai kelimpahan genus jamur patogen serangga cukup tinggi sebesar 194,5 cfu/ml yang didominasi oleh genus jamur *Aspergillus* dan *Paecilomyces*. Nilai keanekaragaman genus jamur serangga yaitu 1,60 termasuk dalam kategori sedang.

Kata Kunci: Organik, Jamur Patogen Serangga

Pendahuluan

Keberadaan jamur patogen serangga di rizosfer dipengaruhi oleh kandungan bahan organik dan pengaplikasian pestisida. Praktek budidaya secara konvensional umumnya mengaplikasikan pestisida dan menambah input lain seperti pupuk kimia ke dalam tanah, hal ini dapat mempengaruhi kelimpahan jamur patogen serangga di rizosfer. Jamur patogen serangga di rizosfer melimpah dan beragam pada lahan dengan tingkat kandungan bahan organik yang tinggi seperti karbohidrat, asam organik, asam amino dan vitamin untuk mendukung pertumbuhan jamur (Talwar, 2005). Goble *et al.* (2010) menyatakan bahwa *B.*

bassiana lebih banyak diperoleh dari rizosfer pada lahan organik dibandingkan lahan konvensional. Meyling dan Eilenberg (2006) menyatakan *M. anisopliae* biasanya tidak ditemukan pada lahan konvensional. Tkaczuk *et al.* (2014) menyatakan *M. anisopliae*, *P. fumosorosea* dan *Lecanicillium* sp. diperoleh dari rizosfer pada lahan konvensional maupun lahan organik, sedangkan *B. bassiana* hanya dari rizosfer pada lahan organik. Vanninen (1996); Chandler *et al.*, (1997) dalam Quesada-Moraga (2007) menyatakan *P. fumosoroseus* banyak ditemukan pada lahan organik terutama lahan hutan.

Salah satu pertanian organik di Malang adalah budidaya tanaman jeruk. Petani tanaman jeruk mulai beralih dari budidaya konvensional menjadi organik. Informasi kelimpahan dan keragaman jamur patogen serangga di rizosfer tanaman jeruk pada lahan organik bermanfaat sebagai acuan sebelum pemilihan isolat virulen untuk mengendalikan hama tanaman jeruk secara terpadu namun, masih sedikit informasi mengenai kelimpahan dan keragaman jamur patogen serangga pada lahan jeruk organik. Agens hayati yang diperoleh dari lahan setempat akan mempunyai adaptasi dan kinerja lebih tinggi pada hama dibandingkan dengan agens hayati yang diintroduksi dari daerah lain (Prayogo, 2006).

Metode

1. Isolasi dan Identifikasi Morfologi Isolat Jamur Patogen Serangga

Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel Tanah. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada lahan jeruk organik di Desa Dadaprejo Kecamatan Junrejo Kota Batu. Pengambilan sampel tanah secara komposit dengan metode acak. Sampel tanah komposit adalah campuran dari 10 sampai dengan 20 sampel tanah individu dari satu area pengambilan sampel. Sampel tanah individu diambil dari 10 persen populasi tanaman jeruk pada setiap lahan. Tanah bagian rizosfer diambil pada kedalaman 20 hingga 25 cm dengan menggunakan sekop kecil. Sampel tanah diambil sebanyak kurang lebih satu kg per lahan.

Pengumpanan, Isolasi dan Identifikasi Isolat Jamur. Isolat jamur patogen serangga diisolasi dengan metode *insect bait* (umpan serangga) dan *dilution plate* (pengenceran bertingkat). Metode *insect bait* (umpan serangga) menggunakan larva *T. Molito* instar tiga yang baru ganti kulit (Hasyim dan Azwana, 2003). Identifikasi jamur dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan secara makroskopis meliputi warna koloni, tekstur koloni, diameter koloni dan bentuk koloni. Pengamatan secara mikroskopis dengan cara mengambil sebagian isolat terpilih dengan menggunakan jarum ose dan diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 400x. Parameter pengamatan

secara mikroskopis meliputi morfologi hifa, bentuk konidiofor, bentuk dan ukuran konidia serta ciri khusus untuk menentukan jenis jamur tersebut dengan menggunakan buku acuan Watanabe (2002).

2. Analisis Kelimpahan dan Keragaman Genus Jamur Patogen Serangga

Indeks kelimpahan genus jamur (N) dihitung dengan menggunakan rumus *Standard Plate Count* (Kusumaningrum *et al.* 2010), sedangkan indeks keragaman genus jamur (H') dihitung dengan rumus menurut Shannon-Wiener (Odum, 1993). Indeks keragaman dihitung dengan kriteria menurut Brower dan Zar (1997) yaitu <1 kategori keragaman rendah, penyebaran jumlah individu tiap jenis rendah, 1-3 kategori keragaman sedang, dan >3 kategori keragaman tinggi, penyebaran jumlah individu tiap jenis tinggi.

Hasil dan Pembahasan

1. Identifikasi Isolat Jamur Patogen Serangga

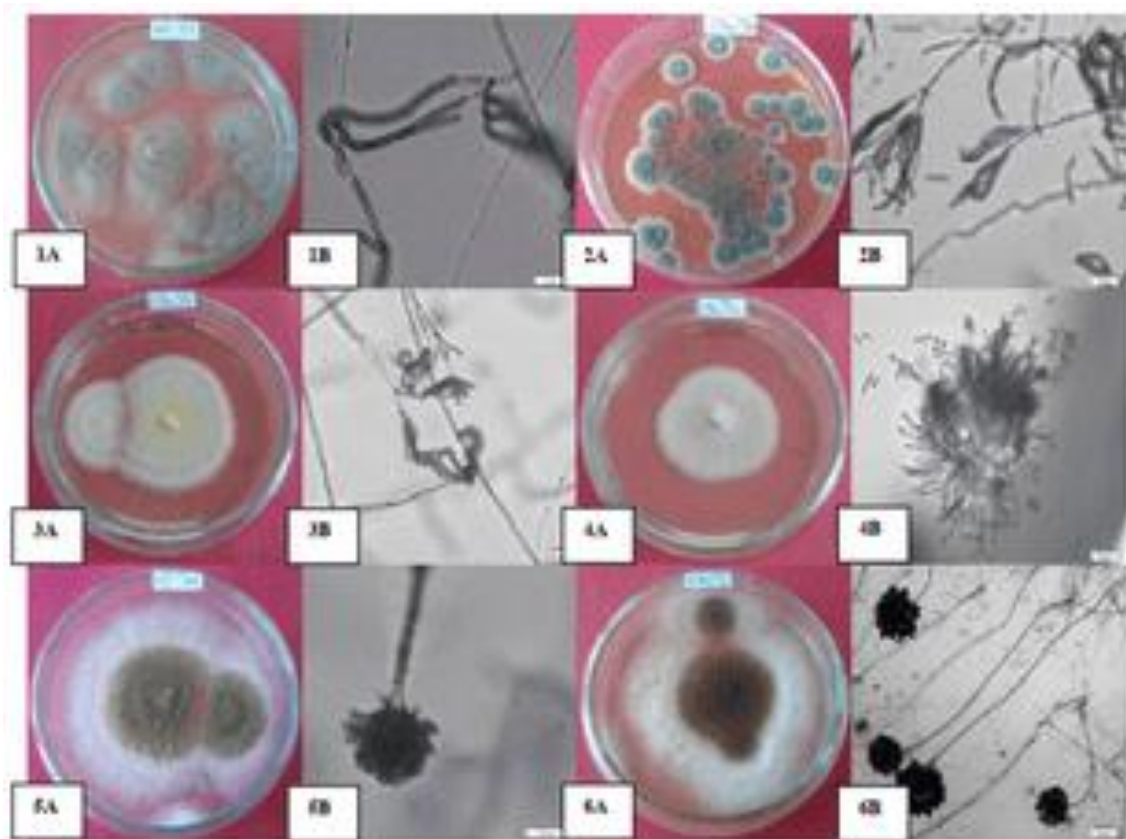
Isolat jamur patogen serangga yang diperoleh dari rizosfer tanaman jeruk di Desa Dadaprejo, Junrejo terdiri dari tujuh genus jamur, yaitu *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Metarhizium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Cladosporium*, dan *Trichoderma*. Jumlah isolat jamur patogen serangga yang diperoleh sebanyak 15 isolat jamur. Semua isolat jamur patogen serangga dari rizosfer tanaman jeruk dibedakan berdasarkan ciri makroskopis dan mikroskopis.

2. Analisis Kelimpahan dan Keragaman Genus Jamur Patogen Serangga

Analisis kelimpahan genus jamur diperoleh dengan cara isolasi dari rizosfer tanaman jeruk pada lahan organik dengan metode pengenceran bertingkat (Julyanda, 2011). Hasil analisis kelimpahan genus jamur dapat diketahui memiliki nilai total kelimpahan genus jamur cukup tinggi yaitu 194,5 cfu/ml yang didominasi oleh genus *Aspergillus* dan *Paecilomyces*. Kelimpahan genus jamur pada lahan organik diduga karena kondisi lahan yang cukup sesuai untuk pertumbuhan jamur di rizosfer. Berdasarkan sejarah lahan dapat diketahui bahwa pada lahan tersebut, lahan terlebih dahulu digunakan untuk produksi tanaman sayuran secara konvensional selama 15 tahun.

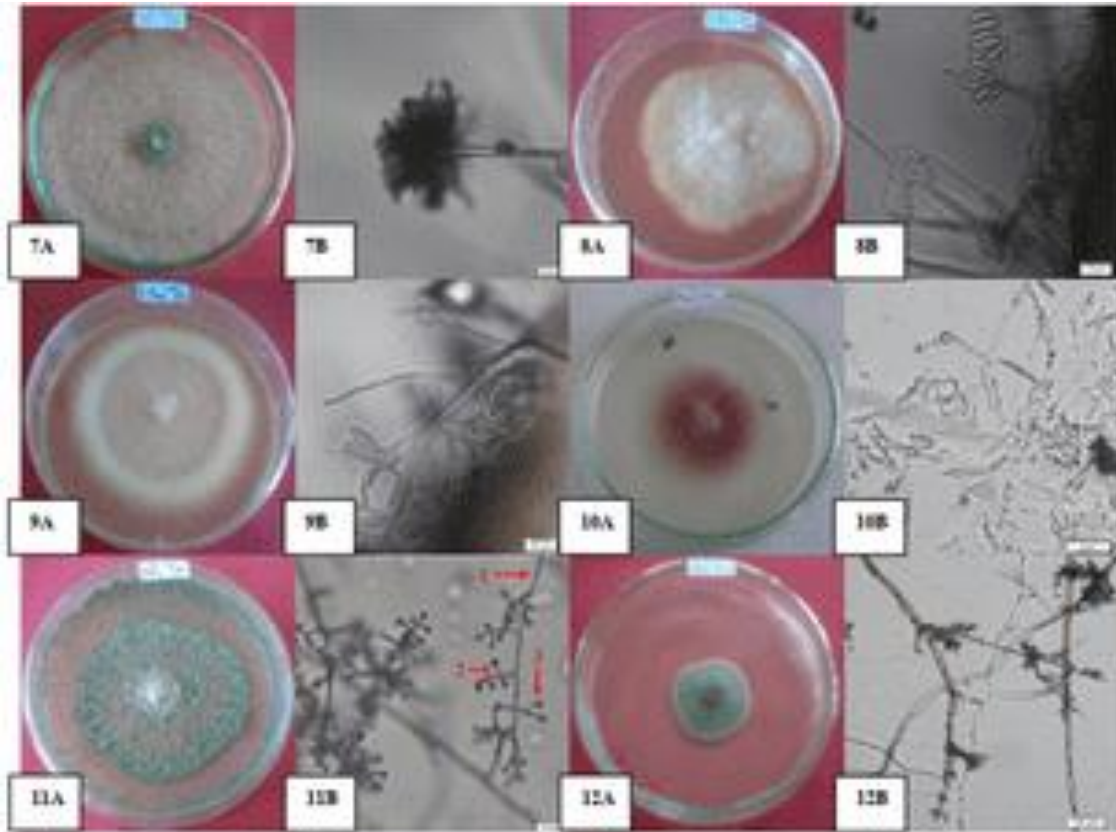
Praktek budidaya secara konvensional dengan mengaplikasikan bahan-bahan sintetik seperti pestisida dan pupuk kimia ke dalam tanah secara intensif, sehingga diduga masih ada kandungan kimia pada lahan tersebut. Menurut Mochi *et al.* (2006) dalam Nuraida dan Hasyim (2009) aplikasi pestisida pada area pola tanam secara tidak langsung akan mengenai tanah sehingga akan mempengaruhi keberadaan jamur patogen serangga yang hidup di dalamnya. Selain itu, jika dilihat dari hasil analisis tanah dapat diketahui bahwa pH tanah sebesar 6,53 yang merupakan pH tanah masam. Kebanyakan mikroorganisme, khususnya jamur dapat

tumbuh pada kisaran pH 2,0 hingga 8,5 tetapi biasanya pertumbuhan jamur akan lebih baik pada kondisi masam atau pH rendah. Vanninen (1996); Chandler *et al.* (1997) dalam Quesada-Moraga (2007) menyatakan *P. fumosoroseus* banyak ditemukan pada lahan organik terutama pada lahan hutan dengan kondisi pH tanah yang masam. Aderemi *et al.* (2008) menyatakan bahwa pH optimal untuk pertumbuhan *Aspergillus* sp. berkisar pada pH 4,5 hingga 5,0. Martin *et al.* (2008) menyatakan bahwa *Trichoderma* sp. tumbuh optimal berkisar pada pH 4,0.



Gambar 2. A. Makroskopis (Biakan murni 14 HSP pada media SDAY) dan B. Mikroskopis (perbesaran 400 x); (1) Isolat Jamur *Paecilomyces* sp., (2) *Penicillium* sp. 1, (3) *Penicillium* sp. 2, (4) *Metarhizium* sp., (5) *Aspergillus* sp. 1, (6) *Aspergillus* sp. 2.

Kelimpahan suatu spesies di rizosfer sangat dipengaruhi oleh faktor kimiawi dan fisik tanah, sehingga faktor-faktor tersebut harus berada dalam kondisi yang dapat ditoleransi oleh spesies tertentu. Isolat jamur yang memiliki nilai kelimpahan tinggi berarti mampu bertoleransi dengan kondisi lingkungan pada rizosfer. Semakin sesuai keadaan lingkungan untuk pertumbuhan jamur di dalam tanah maka semakin tinggi jumlah populasi jamur di dalam tanah. Samer (2011) mengemukakan jamur *Aspergillus* sp. dapat ditemukan pada daerah dataran rendah dan dataran tinggi. Noveriza (2007) dalam Trizelia *et al.* (2015) menyatakan jamur *Aspergillus* sp. toleransi terhadap suhu tinggi. Quesada-Moraga (2007) *M. anisopliae* lebih sering ditemukan pada lahan yang memiliki iklim dingin dan lembab.



Gambar 3. A. Makroskopis (Biakan murni 14 HSP pada media SDAY) dan B. Mikroskopis (perbesaran 400 x); (7) *Aspergillus* sp. 3, (8) *Fusarium* sp. 1, (9) *Fusarium* sp. 2, (10) *Fusarium* sp. 3, (11) *Trichoderma* sp, (12) *Cladosporium* sp.

Selain itu berdasarkan hasil diketahui pula bahwa kandungan bahan organik pada lahan tersebut masih kurang sehingga memengaruhi nilai keragaman genus jamur yang didapat. Analisis keragaman genus jamur patogen serangga memiliki nilai keragaman yaitu 1,60. Nilai keragaman tersebut termasuk kriteria keragaman yang sedang dan penyebaran jumlah individu tiap jenis sedang (Brower dan Zar, 1997). Hal ini diduga karena kadar kandungan bahan organik pada lahan kurang tinggi dan masih terdapat bahan sintetik di dalam tanah sehingga menekan pertumbuhan jamur dalam tanah. Selain kandungan bahan organik dan penggunaan bahan sintetik, pergiliran tanaman juga berpengaruh terhadap keragaman mikroorganisme dalam tanah termasuk jamur patogen serangga dalam tanah. Tiemann *et al.* (2015) menyatakan bahwa penerapan rotasi tanam dapat meningkatkan keanekaragaman mikroorganisme. Hal ini karena pergiliran tanaman atau rotasi tanaman berpengaruh positif terhadap kandungan bahan organik dan struktur tanah sehingga meningkatkan kesuburan tanah. Tanaman Jeruk merupakan tanaman tahunan yang sulit untuk dilakukan pergiliran tanaman secara berkala oleh sebab itu, nilai keragaman genus jamur pada rizosfer tanaman jeruk tidak tinggi.

Salah satu praktik budidaya organik yang dilakukan yaitu penggunaan pupuk organik dan mengurangi penggunaan bahan sintetik. Meyling dan Eilenberg (2007) melaporkan bahwa praktek budidaya dengan penggunaan pestisida sintetik dapat menekan pertumbuhan jamur *Beauveria bassiana* dan *M. anisopliae* dalam tanah. Namun, Klingen dan Haukeland (2006) dalam Meyling *et al.* (2011) menyatakan *M. anisopliae* dapat juga toleransi terhadap penggunaan pestisida sintetik sehingga dapat ditemukan pada lahan konvensional. Tkaczuk *et al.* (2014) menyatakan, *P. fumosorosea* resisten terhadap penggunaan pestisida sintetik di lapang. Selain itu, Clifton (2013) menyatakan penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah termasuk keberadaan jamur patogen serangga dalam tanah. Sebaliknya, penggunaan pupuk kimia seperti urea dan senyawa nitrogen lainnya dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen serangga di dalam tanah.

Kesimpulan dan Saran

Diperoleh genus jamur patogen serangga dari rizosfer tanaman jeruk pada lahan organik sebanyak tujuh genus yaitu *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Metarhizium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Cladosporium*, dan *Trichoderma*. Kelimpahan dan keragaman genus jamur patogen serangga pada lahan organik sebesar 194,5 cfu/ml dan 1,60 dengan kategori keragaman sedang dan didominasi oleh genus *Aspergillus* dan *Pecilomyces*.

Daftar pustaka

- Aderemi, B. O., E. Abu, dan B. K. Highina. 2008. The Kinetics of Glucose Production from Rice Straw by *Aspergillus niger*. *African Journal of Biotechnology*. 7 (11): 1745-1752.
- Brower J. E. dan Zar J. H. 1997. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Iowa. Brown.
- Busenburg, W. 2003. Successive Serial Dilutions. Department of Biology. Higley Hall. Kenyon College. Gambier, OH 43022 [online]. Diunduh dari <http://biology.kenyon.edu/courses/biol09/tetrahymena/serialdilution3.htm> pada tanggal 27 April 2016.
- Clifton, E. H. 2013. Impacts of Conventional and Organic Agriculture on Soil-borne Entomopathogenic Fungi. Thesis. Ames: Digital Repository @ Iowa State University.
- Gabriel, B. P. dan Riyanto. 1989. *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin. Taksonomi, Patologi, Produksi dan Aplikasinya. Proyek Pengembangan Tanaman Perkebunan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Goble, T. A., dan J. F. Dames, M. P. Hill, dan S. D. Moore. 2010. The Effects of Farming System, Habitat Type and Bait Type on The Isolation of Entomopathogenic Fungi from Citrus Soils in The Eastern Cape Province, South Africa. *International Organization for Biological Control (IOBC)*. *BioControl*. 55: 399-412.

- Hasyim, A. dan Azwana. 2003. Patogenisitas Isolat *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin dalam Mengendalikan Hama Penggerek Bonggol Pisang, *Cosmopolites sordidus* Germar. *J. Hort.* 13(2): 120-130.
- Julyanda, M. 2011. Keragaman dan Kelimpahan Cendawan pada rizhosfer Kelapa Sawit Sehat dan Terserang *Ganoderma bininense*. Skripsi. Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. P 12.
- Kusumaningrum, H. D., Suliantari, Nurjanah S., Hariyadi R. D., dan Nurwitri C. C. 2010. Penuntun Praktikum Mikrobiologi Pangan. Ed ke-3. IPB Press. Bogor.
- Martin, L. F., D. Kolling, M. Camassola, A. J. P. Dillon, dan L. P. Ramos. 2008. Comparison of *Penicillium echinulatum* and *Trichoderma reesei* Cellulases in Relation to Their Activity Against Various Cellulosic Substrates. *Bioresource Technology.* 99: 1417–1424.
- Meyling N. V. dan Eilenberg J. 2006. Occurrence and distribution of soil borne entomopathogenic fungi within a single organic agroecosystem. *Agric. Ecosyst. Environ.* 113: 336–341.
- Meyling N. V., Thorup-Kristensen K., dan Eilenberg J. 2011. Below- and Aboveground Abundance and Distribution of Fungal Entomopathogens in Experimental Conventional and Organic Cropping Systems. *Biological Control.* 59: 180–186.
- Meyling, N. V. dan Eilenberg, J. 2007. Ecology of The Entomopathogenic Fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* in Temperate Agroecosystems: Potential for Conservation Biological Control. *Biological Control* 43: 145–155.
- Nuraida dan Hasyim. 2009. Isolasi, Identifikasi, dan Karakterisasi Jamur Entomopatogen dari Rizosfir Pertanaman Kubis. *J. Hort.* 19(4): 419-432.
- Odum, P. E. 1993. Dasar-dasar Ekologi Edisi Ketiga. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. p 179.
- Prayogo, Y. 2006. Upaya Mempertahankan Keefektifan Cendawan Entomopatogen untuk Mengendalikan Hama Tanaman Pangan. *J. Litbang Pert.* 25(2): 47-54.
- Quesada-Moraga E., Navas-Cortes J.A., Maranhao A. A., Ortiz-Urquiza A., Santiago-Alvarez C. 2007. Factors Affecting the Occurrence and Distribution of Entomopathogenic Fungi in Natural and Cultivated Soils. *Mycol. Res.* 111: 947-966.
- Samer, S. H. C. 2011. Keanekaragaman Cendawan Entomopatogen pada Rhizosfir Pertanaman Cabai Dataran Tinggi dan Dataran Rendah di Sumatera Barat. Skripsi. Universitas Andalas. Padang.
- Talwar, B. H. 2005. Isolation and Characterization of Entomopathogenic Fungi and Their Effectiveness. Thesis. University of Agricultural Science. Dharwad.
- Tiemann, L. K., A.S. Grandy, E. E., E. Atkinson Marin-Spiotta, dan M. D. McDaniel. 2015. Crop Rotational Diversity Enhances Belowground Communities and Functions in an Agroecosystem. *Ecology Letters.* pp 1-2.
- Tkaczuk, C., A. Krol, M. Safaryan, dan L. Nicewicz. 2014. The Occurrence of Entomopathogenic Fungi in Soils from Fields Cultivated in a Conventional and Organic System. *Journal of Ecological Engineering* 15: 137-144.
- Trizelia, 2005. Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Deutromycotonia: Hypomycetes): Keragaman genetik, Karakterisasi Fisiologi dan

Virulensinya Terhadap *Crocidolomia Pavonana* (F.) (Lepidoptera: Pyralidae). Disertasi. Institut Pertanian Bogor.

Trizelia, N. Armon, dan H. Jailani. 2015. Keanekaragaman Cendawan Entomopatogen pada Rizosfer Berbagai Tanaman Sayuran. 1 (5): 998-1004.

Watanabe, Tsuneo. 2002. Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi: Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species Second Edition. CRC Press. Boca Raton, Florida. p 506.