

Karakteristik Fisiologis Jamur Antagonis Nematoda Puru Akar Asal Rizosfer Sayuran Dataran Rendah Sumatera Selatan

Physiological Characteristics of Fungi Antagonis Root-Knot Nematodes from Rhizosfer of Lowland Vegetables of South Sumatra

Yani Purwanti¹, Haperidah Nunillahwati²), Khodijah³)

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Palembang, Palembang

^{*)}Corresponding author: Telp. +082182515203 +07117887618

Email: yanipurwanti62@gmail.com

ABSTRACT

Biological control with the utilization of biological agents is an environmentally friendly control. Knowledge of potential local isolates of naturally occurring antagonist fungi and potentially to be developed as biological and bionematicide control agents is essential. The results of isolation and identification were found 10 isolates of antagonistic fungus nematodes root-knot of *Meloidogyne incognita* from rhizosphere of lowland vegetable plant of South Sumatra (chilli, tomato ranti and eggplant). Physiological characteristics that support the development of antagonistic fungi as biological control agents include spore/conidia sprouts, colony growth rate and sporulation power. The results showed that 10 antagonistic fungal isolates tested, 3 isolates (*Aspergillus* 2, *Aspergillus* 6, and *Trichoderma*) had excellent conidial sprouts above 90%. The highest rates of growth of colonies in *Trichoderma* fungi with maximum colony diameter (9.24 cm) were achieved at age 7 days after incubation, and for the highest sporulation power in *Aspergillus* 2 (7.8×10^8). Isolate fungi *Aspergillus* 2 and *Trichoderma* have good physiological characteristics and have the potential to be developed as biological control agents and bionematicides. The potential for the development of antagonistic fungi nematode root-knot from planting origin of South Sumatra should still be explored through supporting studies

Keywords: antagonist fungi Rizosphere Lowland vegetables

ABSTRAK

Pengendalian hayati dengan pemanfaatan agensia hayati merupakan pengendalian yang bersifat ramah lingkungan. Pengetahuan mengenai potensi isolat-isolat lokal jamur antagonis yang telah tersedia secara alami dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai agens pengendali hayati dan bionematisida sangatlah penting. Hasil isolasi dan identifikasi ditemukan sebanyak 10 isolat jamur antagonis nematoda puru akar *Meloidogyve incognita* asal rizosfer tanaman sayuran dataran rendah Sumatera Selatan (cabai, tomat ranti dan terung). Karakteristik fisiologis yang menunjang pengembangan jamur antagonis untuk dikembangkan sebagai agens pengendali hayati meliputi daya kecambah spora/konidia, kecepatan pertumbuhan koloni dan daya sporulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari sepuluh isolat jamur antagonis yang diujikan, sebanyak 3 isolat (*Aspergillus* 2, *Aspergillus* 6, dan *Trichoderma*) yang memiliki daya kecambah konidia sangat baik yaitu diatas 90%. Rata-rata kecepatan pertumbuhan koloni tertinggi pada jamur *Trichoderma* dengan diameter koloni maksimal (9,24 cm) yang dicapai pada umur 7 hari setelah inkubasi, dan untuk daya sporulasi tertinggi pada jamur *Aspergillus* 2 ($7,8 \times 10^8$). Isolat jamur *Aspergillus* 2 dan jamur *Trichoderma* memiliki karakteristik fisiologis yang baik dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai agens pengendali hayati dan bionematisida.

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN : 978-979-587-748-6

Potensi untuk pengembangan jamur antagonis nematoda puru akar asal pertanaman Sumatera Selatan masih harus digali melalui kajian-kajian yang mendukung.

Kata Kunci: jamur antagonis Rizosfer Sayuran dataran rendah

PENDAHULUAN

Produksi pangan termasuk sayuran perlu terus ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan pangan yang terus meningkat seiring pertambahan jumlah penduduk.. Tingginya residu pestisida pada komoditas sayuran merupakan salah satu faktor yang menyebabkan penurunan daya saing produk pertanian di pasar global. Salah satu penyebab rendahnya produk sayuran di pasar global adalah tingginya residu akibat penggunaan pestisida dalam mengendalikan organisme pengganggu tanaman.

Nematoda puru akar (NPA) *Meloidogyne incognita* (Koffoid & White) Chitwood merupakan organisme pengganggu pada tanaman sayuran terutama tanaman sayuran dari famili Solanaceae. Penurunan produksi tanaman tomat yang diakibatkan serangan nematoda puru akar mencapai 24-38 % (Luc *et al.*, 1990). Nematoda puru akar bersifat kosmopolitan, penyebarannya sangat luas, meliputi areal pertanian yang diusahakan di daerah tropik, daerah subtropik dan daerah beriklim sedang. Selain itu nematoda ini memiliki tanaman inang yang sangat banyak sehingga sulit untuk dikendalikan (Shikora *et al.*, 2005).

Sejauh ini pengendaliannya masih mengandalkan nematisida sintetik. Penggunaan nematisida sintetik secara terus menerus memberikan dampak negatif terhadap kesehatan dan lingkungan. Pengendalian hayati dengan memanfaatkan mikroorganisme antagonis perlu dikembangkan mengingat pengendalian kimiawi yang selama ini digunakan sangat menurunkan kualitas tanah dan meningkatkan tingkat polusi air tanah dan perairan (Sanchez-Bayo *et al.*, 2002).

Menurut Sinaga (2006) introduksi agens hayati antagonis berpotensi dalam mengendalikan patogen tular tanah karena keberadaannya mampu menekan pertumbuhan dan perkembangan inokulum, mencegah kolonisasi, dan melidungi perkecambahan biji dan perakaran tanaman dari infeksi patogen. Selain itu keberadaan agens hayati secara langsung akan menghambat patogen melalui sekresi antibiosis, kompetisi terhadap ruang dan atau nutrisi, serta dapat menginduksi proses ketahanan tanaman.

Musuh alami nematoda patogenik tanaman cukup banyak, mulai dari kelompok bakteri, jamur, aktinomisetes, alga, bahkan dari kelompok nematoda sendiri, namun yang paling banyak dikembangkan adalah dari kelompok bakteri dan jamur. Mekanisme pengendalian hayati terjadi akibat adanya interaksi antara nematoda dengan mikroorganisme antagonis secara langsung dan tidak langsung. Interaksi secara langsung terjadi melalui parasitisme, predasi, dan adanya senyawa beracun/antibiosis, sedangkan interaksi tidak langsung terjadi akibat adanya kompetisi atau karena agens pengendali hayati mengeluarkan senyawa yang menginduksi ketahanan tanaman (Pal & Mc. Spadden 2006). Beragam agens pengendali hayati telah menunjukkan kemampuan dalam menghambat pertumbuhan dan perkembangan penyakit termasuk nematoda parasitik tanaman. Pemanfaatan jamur antagonis sebagai agens pengendali hayati nematoda puru akar *M. incognita* perlu dikembangkan. Pengendalian hayati dengan menggunakan mikroorganisme antagonis dapat menjaga keseimbangan ekosistem, tidak berbahaya bagi kesehatan manusia, tidak mencemari lingkungan, dan menjaga keberlangsungan generasi mendatang (Soesanto, 2013).

Pemanfaatan jamur antagonis untuk pengendalian nematoda parasit tanaman merupakan teknologi yang tepat untuk dikembangkan. Hal ini disebabkan karena jamur

antagonis secara alami telah tersedia, tidak berbahaya terhadap lingkungan, mudah diperbanyak pada media buatan dengan harga yang relatif murah, mudah diaplikasikan, dan mampu berkembang secara alami walaupun tidak terdapat nematoda (Winarto, 2010). Dalam pengembangan jamur antagonis sebagai agens pengendalian hayati, perlu diketahui karakteristik fisiologisnya. Karakteristik fisiologis jamur antagonis perlu diteliti untuk meningkatkan keberhasilan penerapan pengendalian hayati. Jamur antagonis harus memenuhi kriteria tertentu sebagai persyaratan yang harus dipenuhi bila akan dikembangkan sebagai agens pengendali hayati dan bionematisida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisiologis dari masing-masing jamur antagonis nematoda puru akar asal pertanaman sayuran dataran rendah Sumatera Selatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Palembang. Pelaksanaan penelitian dimulai dari bulan Juni sampai dengan Juli 2017. Uji karakteristik fisiologis yang dilakukan meliputi pengujian daya kecambah konidia, kecepatan pertumbuhan koloni dan kemampuan pembentukan spora masing-masing isolat jamur antagonis dari sampel tanah dan akar tanaman cabai, tomat ranti, dan terung asal dataran rendah Sumatera Selatan..

Pengujian daya kecambah konidia dilakukan dengan mengecambahkan konidia pada media Sabouraud dektrose agar 2% yeast (SDAY). Media SDAY seluas 1 cm² dengan ketebalan 1,5 mm diletakkan di atas gelas obyek steril. Siapkan 10 ml suspensi konidia jamur antagonis dengan kerapatan 10⁶ konidia ml⁻¹, lalu diinokulasikan di bagian tengah media SDAY. Letakkan gelas obyek pada cawan petri steril yang telah diisi dengan kertas saring lembab, diinkubasikan pada suhu 25°C selama 24 jam. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah konidia yang berkecambah dari 100 konidia yang diamati. Konidia dikatakan berkecambah bila panjang tabung kecambah telah melebihi diameter konidia. Daya kecambah spora/konidia >85-100% (baik), >70-85% (sedang) dan < 55-70% (kurang baik) (Ramli, 2004).

Pengujian laju pertumbuhan koloni dengan cara menginokulasikan bagian media yang mengandung miselium jamur pada bagian tengah cawan petri yang telah berisi media SDAY 2% dan diinkubasikan pada suhu 25°C. Pengamatan dilakukan dengan mengukur diameter koloni jamur hingga pada saat diameter salah satu jamur antagonis mencapai batas maksimal atau memenuhi permukaan cawan petri.

Pengujian kemampuan pembentukan spora (sporulasi) dilakukan dengan menginokulasi sebanyak 0,1 ml suspensi konidia dengan kerapatan 10⁵ konidia ml⁻¹ pada bagian tengah media SDAY 2% yang diletakkan pada cawan petri steril. Isolat diinkubasikan selama 15 hari pada suhu 25°C. Penghitungan jumlah spora dilakukan dengan mengekstrak biakan murni. Biakan jamur pada cawan petri dimasukkan ke dalam tabung Erlenmeyer, tambahkan 50 ml akuades steril diaduk selama 5 menit dengan vorteks, lalu disaring dan diencerkan hingga 4 kali. Konsentrasi konidia dari setiap jamur dihitung menggunakan Haemocytometer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik fisiologis jamur antagonis nematoda puru akar yang diujikan meliputi daya kecambah konidia, kecepatan pertumbuhan koloni, dan daya sporulasi. Hasil analisis sudik ragam menunjukkan bahwa untuk parameter daya kecambah konidia jamur antagonis tidak berbeda nyata sedangkan untuk kecepatan pertumbuhan koloni dan daya sporulasi

berbeda sangat nyata. Hasil analisis sidik ragam (Uji F) pengujian karakteristik fisiologis jamur antagonis nematoda puru akar asal pertanaman sayuran Sumatera Selatan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis keragaman untuk pengujian karakteristik fisiologis jamur antagonis asal pertanaman sayuran dataran rendah Sumatera Selatan.

Parameter Pengamatan	Uji F
Daya kecambah konidia	1,136 ^{tn}
Kecepatan pertumbuhan koloni	54,31 ^{**})
Sporulasi	5,31 ^{**})

Keterangan : tn) tidak nyata

**) sangat nyata

1. Daya Perkecambahan Konidia (%)

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa hasil analisis keragaman untuk daya perkecambahan konidia jamur antagonis nematoda puru akar tidak nyata, sedangkan untuk kecepatan pertumbuhan koloni dan daya sporulasi sangat nyata. Hasil penyusunan secara tabulasi dan hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk daya kecambah konidia, kecepatan pertumbuhan koloni dan daya sporulasi jamur antagonis asal rizosfer sayuran dataran rendah Sumatera Selatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik fisiologis jamur antagonis nematoda puru akar asal rizosfer sayuran dataran rendah Sumatera Selatan

Jenis jamur antagonis	Daya kecambah konidia/spora	Diameter koloni per 7 hsi (cm)	Daya sporulasi (10 ⁹)
<i>Aspergillus 1</i>	90,00	6,00 d	5,13 abcd
<i>Aspergillus 2</i>	94,67	7,52 bc	7,80 a
<i>Aspergillus 3</i>	86,00	4,50 e	4,67 abcd
<i>Aspergillus 4</i>	79,33	7,90 b	3,20 cd
<i>Aspergillus 5</i>	83,67	6,33 d	2,63 cd
<i>Aspergillus 6</i>	93,00	6,78 cd	7,67 ab
<i>Trichoderma</i>	93,00	9,14 a	6,83 abc
<i>Paecilomyces</i>	76,33	6,00 d	3,27 bcd
<i>Penicillium</i>	78,00	7,60 bc	2,17 d
<i>Cochliobolus</i>	87,33	7,40 bc	3,37 abcd

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata.

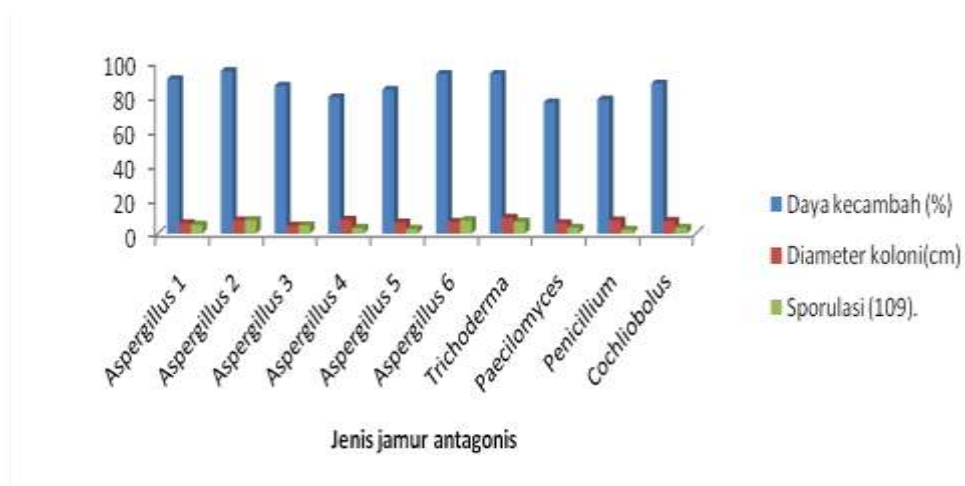
Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa semua jamur antagonis nematoda puru akar asal rizosfer sayuran dataran rendah Sumatera Selatan memiliki daya kecambah konidia yang tinggi dengan nilai rata-rata di atas 75%. Secara tabulasi dapat dilihat bahwa jamur *Aspergillus 2* memiliki rata-rata daya kecambah konidia tertinggi yaitu sebesar 94,67%, sedangkan jamur yang memiliki rata-rata daya kecambah konidia terendah adalah jamur *Paecilomyces*, yaitu sebesar 76,33%.

Hasil analisis keragaman untuk parameter kecepatan pertumbuhan koloni berpengaruh sangat nyata. Kecepatan pertumbuhan koloni ditunjukkan dari diameter koloni jamur *Trichoderma* yang mencapai batas maksimum pada hari ketujuh setelah inokulasi yaitu sebesar 9,14 cm. Rata-rata kecepatan pertumbuhan koloni jamur

Trichoderma adalah yang tertinggi dan berbeda nyata dengan jamur antagonis lainnya. Rata-rata diameter koloni jamur *Aspergillus* 3 hanya mencapai 4,50 cm pada hari ketujuh setelah inokulasi dan merupakan yang terendah dibandingkan jamur antagonis lainnya

Hasil analisis sidik ragam untuk parameter daya sporulasi jamur antagonis asal rizosfer sayuran dataran rendah Sumatera Selatan menunjukkan pengaruh yang sangat nyata. Hasil uji lanjut dengan BNJ menunjukkan bahwa daya sporulasi jamur *Aspergillus* 2 berbeda nyata dengan jamur *Penicillium*, *Aspergillus* 4 dan *Aspergillus* 5, dan *Cochliobolus*, tidak nyata dengan 5 jenis jamur lain (*Aspergillus* 6, *Aspergillus* 1, *Aspergillus* 3, *Trichoderma* dan *Paecilomyces*).

Gambaran karakteristik fisiologis dari jamur antagonis nematoda asal rhizosfer sayuran dataran rendah Sumatera Selatan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Karakteristik fisiologis jamur antagonis asal pertanamansayuran dataran rendah Sumatera Selatan.

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa jamur antagonis asal rizosfer sayuran dataran rendah Sumatera Selatan memiliki daya kecambah konidia yang tergolong dalam kriteria baik dan sangat baik. Berdasarkan kriteria daya kecambah konidia jamur menurut Ramli (2004), 60% jamur antagonis nematoda puru akar asal pertanaan sayuran Sumatera Selatan dapat digolongkan sebagai jamur yang memiliki daya kecambah konidia dengan kriteria baik (>70%-85%) dan 40 % tergolong sangat baik (>85% - 100%).

Daya kecambah konidia/spora jamur sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, dalam hal ini kandungan nutrisi dan senyawa tertentu yang terdapat pada media, pH, kelembaban dan suhu. Menurut Jenkins (1998) dalam Winarto (2010), bahwa daya kecambah konidia merupakan salah satu kriteria dalam pemilihan isolat yang akan dikembangkan sebagai bioinsektisida. Daya kecambah konidia jamur yang akan dikembangkan sebagai bioinsektisida sebaiknya di atas 90%. Perkecambahan jamur yang tinggi disebabkan terpenuhinya kebutuhan nutrisi dan senyawa-senyawa yang menstimulasi perkecambahan jamur antagonis. Perkecambahan konidia jamur juda sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti kelembaban, suhu, cahaya dan nutrisi (Tanaka dan Kaya, 1993).

Kecepatan pertumbuhan koloni jamur *Trichoderma* adalah yang tertinggi dibandingkan dengan jamur antagonis lain. Hal ini disebabkan karena jamur *Trichoderma* memiliki kemampuan pertumbuhan dan perkembangan hifa yang sangat cepat. Hasil penelitian Adnam (1991) menunjukkan bahwa jamur *Trichoderma* sp. memiliki kecepatan pertumbuhan koloni tertinggi dibandingkan jamur *Fusarium*, *Penicillium*, *Gliocladium*,

Paecilomyces, *Cephalosporium*, *Hyaloflorae* dan *Aspergillus*. Selanjutnya hasil penelitian Winarto (2010), mendapatkan bahwa kecepatan pertumbuhan koloni jamur *Trichoderma* adalah tertinggi dibandingkan jamur *Aspergillus* sp.1, *Aspergillus* sp.2, *Fusarium*, *Penicillium*, dan *Paecilomyces*.

Daya sporulasi jamur antagonis nematoda puru akar pada jamur *Aspergillus* 2 adalah yang paling tinggi dibandingkan jamur antagonis lainnya dengan nilai rata-rata $7,80 \times 10^9$, sedangkan yang terendah adalah daya sporulasi jamur *Cochliobolus* dengan nilai rata-rata sebesar $2,17 \times 10^9$. Daya sporulasi jamur *Aspergillus* 2 berbeda nyata dengan jamur *Penicillium*, *Aspergillus* 4, *Aspergillus* 5, dan *Cochliobolus*. Hal ini disebabkan karena sifat genetis yang dimiliki oleh jamur dan kondisi media. Kemampuan sporulasi kemungkinan berhubungan dengan kemampuan antagonis dari jamur. Mankau (1980), menyatakan bahwa jamur yang baik untuk mengendalikan patogen adalah yang memiliki kemampuan menghasilkan spora secara cepat dalam jumlah yang banyak sehingga apabila diaplikasikan pada tanah akan cepat berkembang dan cepat mengenai sasaran dalam hal ini nematoda puru akar. Hasil penelitian Winarto (2010), menunjukkan bahwa jamur *Aspergillus* sp memiliki daya sporulasi yang paling tinggi dibandingkan jamur *Chaetomium*, *Trichoderma*, *Paecilomyces*, *Fusarium*, dan *Penicillium*. Kemampuan jamur antagonis dipengaruhi oleh keadaan lingkungan, salah satu diantaranya adalah kandungan bahan organik pada media tumbuhnya (Wang, 2002).

KESIMPULAM DAN SARAN

A. Kesimpulan

Karakteristik fisiologis jamur antagonis rizosfer sayuran dataran rendah sangat bervariasi. Jamur *Aspergillus* 2 dan *Trichoderma* adalah yang terbaik dengan daya kecambah konidia di atas 90%, dengan kecepatan pertumbuhan koloni yang tinggi dan daya sporulasi yang tinggi. Kedua jamur antagonis ini memiliki karakteristik fisiologis yang ideal untuk dikembangkan sebagai agens pengendali hayati dan bionematisida dengan memperhatikan aspek-aspek pengendalian hayati melalui kajian-kajian lebih lanjut.

B. Saran

Perlu melakukan pengujian terhadap aspek lain jamur antagonis asal rizosfer sayuran dataran rendah Sumatera Selatan untuk melengkapi data potensi pengembangannya sebagai agens pengendali hayati dan bionematisida.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan pada KEMRISTEK DIKTI yang telah memberikan dukungan dana melalui Hibah Produk Terapan Tahun Anggaran 2017 dan Fakultas Pertanian Universitas Palembang yang telah memberikan dukungan sarana dan prasarana selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Adnam, A.M. 1991. Prospek Beberapa Isolat Fungi Penghuni Tanah Sebagai Agens Antagonis Terhadap *Meloidogyne* spp pada Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Tesis. Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Baogor. 55 halaman.

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN : 978-979-587-748-6

- Luc MRA, Shikora & J. Burge. 1995. Nematoda Parasitik Tanaman di Daerah Subtropik dan Subtropik. Terjemahan dari Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. Gadjah Mada University Press Yogyakarta. 876 hal.
- Mankau, R. 1980. Biocontrol fungi as nematode control agents. Symposium paper at the annual meeting of the Society of Nematologist. Salt Lake City- Utah. P. 23-26.
- Pal, K.K. & G.B. Mc. Spadden. 2006. Biological Control of Plant Pathogens. The Plant Health Instructor DOI: 10.1094/PHI-A-2006-1117-02. <http://www.apsnet.org/edcenter/advanced/topics/Documents/PHI-BiologicalControl.pdf>. [26 Juli 2016].
- Pal, K.K. & G.B. Mc. Spadden. 2006. Biological Control of Plant Pathogens. The Plant Health Instructor DOI: 10.1094/PHI-A-2006-1117-02. <http://www.apsnet.org/edcenter/advanced/topics/Documents/PHI-BiologicalControl.pdf>. [26 Juli 2016].
- Ramli, N. 2004. Petunjuk teknis pada berbagai kegiatan laboratorium. Laboratorium Lapangan Balai Pengembangan Proteksi Tanaman Perkebunan Sumatera Utara, Medan.
- Sanchez-Bayo, F., S. Baskaran, and IB. Kennedy. 2002. Biological risk assessment (Eco-RR). Another approach for risk assessment of pesticide in agriculture. *Agricultura, Ecosystems, and Environment* 91: 37-57.
- Sikora, R.A., and E. Fernandez. 2005. Nematode parasites of vegetables. Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture. 2 edition CAB Publishing. P. 319-303.
- Sinaga, M.S. 2006. Dasar-dasar Ilmu Penyakit Tumbuhan. Edisi kedua. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Soesanto, L., E. Mugiastuti, RF. Rahayuniati, dan RS, Dewi. 2013. Uji Kesesuaian Empat Isolat *Trichoderma* spp. dan Daya Hambat In Vitro Terhadap Beberapa Patogen Tanaman. *Jurnal HPT Tropika* 13(2): 117-123.
- Tanada, Y. And H. B. Kaya. Insect Pathology. San Diego Academic Press INC. Hancourt Brace Jacanovich Publisher
- Wang, Koon-Hui. 2002. Nematode-Antagonistic Fungi. <http://agroecology.ifas.ufl.edu/Beneficial%20oil%20fungi.htm>. (14 Desember 2016)
- Winarto, T. 2010. Aktivitas antagonistik dan karakteristik jamur yang berasosiasi dengan nematoda bengkok akar (*Meloidogyne spp.*) pada tanaman tomat. Resipatory unandac.id/6460/1/artikel pdf. (10 Maret 2016)