

PERBANYAKAN JAMUR *Trichoderma Sp.* PADA BEBERAPA JENIS MEDIA TUMBUH DENGAN METODE TERBUKA DAN TERTUTUP

Propagation of Trichoderma Sp. In Several Types of Growing Media with Open and Closed Methods

Wiwik Putri Utami, Netty Syam, Suriyanti HS

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UMI Makassar

e-mail: nettysyam@gmail.com suriyanti.suriyanti@umi.ac.id

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the propagation of the *Trichoderma sp* fungus on several types of growing media with the inoculation and overlay method lasting for two months, from September to October 2021. This research was conducted in the form of a 2-factor factorial experiment which was arranged based on a Completely Randomized Factorial Design (CRFD) as follows: Factor 1: Propagation Method consisted of two treatments namely Open Method and Closed Method while Factor 2: Growth Media consisted of four treatments namely: Rice Media, Bran Media, Corn Media, and Corn Rice Media. Based on the results of this study, based on the results of the research conducted, it can be concluded that the best media for the growth of *Trichoderma* mushrooms in terms of the number of *Trichoderma* spores obtained tended to be higher in the closed method treatment producing the highest number of spores while the media treatment of rice and corn produced the highest number of spores. The average density of *Trichoderma* spores obtained tended to be higher in the closed method treatment resulting in spore density with rice and corn media treatment producing the highest spore density. The best average spore viability was obtained in closed media of 71.70% in the bran inoculation method, which gives a better effect on the production of *Trichoderma sp.* compared to other treatments,

Keywords: The fungus *Trichoderma sp.* Media and Inoculation Method

PENDAHULUAN

Penyakit tanaman merupakan faktor pembatas terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. 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 mikro-organisme tanah, dan kerentanan tanaman (Miftakhun, 2017).

Pengendalian hayati dapat digunakan dalam penanggulangan penyakit tanaman. Agens hayati yang digunakan untuk mengendalikan penyakit disebut agens antagonis. Pemanfaatan agens hayati dalam menekan perkembangan penyakit terus dikembangkan dan di-masyarakatkan ke petani. Penerapan Agens Pengendalian

Hayati (APH) didasarkan pada pendekatan ekologi, ekonomi, sosial dan budaya, dengan tujuan mengendalikan populasi atau intensitas serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan sampai tingkat yang tidak menimbulkan kerusakan ekonomis (Novia Dwirani, 2012).

Penyakit tanaman yang disebabkan oleh jamur patogen sampai saat ini masih merupakan masalah utama di bidang pertanian. Produksi pertanian secara kualitas maupun kuantitas mengalami penurunan yang sangat tinggi, sehingga perlu dilakukan penanggulangan dan pengendalian yang tepat dan cermat. pengendalian secara hayati, yakni suatu cara pengendalian hama penyakit tanaman dengan memanfaatkan musuh-musuh alami yang bersifat antagonis (Sinaga, 2003).

Trichoderma sp. dapat dijadikan sebagai agensi pengendalian patogen terutama yang tergolong asal tanah. *Trichoderma sp.* merupakan agensi pengendalian hayati yang menjanjikan

bagi petani untuk mendapatkan teknologi pengendalian yang murah untuk jangka panjang tidak merusak lingkungan hidup dan tidak men-yebabkan residu pada hasil tanaman. Pengendalian hayati dengan meng-gunakan agens hayati seperti *Trichoderma* sp. yang terseleksi ini sangatlah diharapkan dapat men-gurangi ketergantungan dan mengatasi dampak negatif dari pemakaian pestisida sintetik yang selama ini masih dipakai untuk pengendalian penyakit tanaman di Indonesia (Rosmini, 2003).

Perbanyakkan massal dapat di-lakukan dengan menggunakan media buatan yang berisi nutrisi yang di-butuhkan untuk pertumbuhan *Trichoderma* sp. Hasil penelitian Urailal dkk (2012), dedak, beras, serbuk gergaji dan sekam padi dapat digunakan sebagai media perbanyakkan *Trichoderma* sp. Bahan-bahan tersebut mengandung karbohidrat, serat, nit-rogen, posfat, kalium, yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkem-bangan *Trichoderma* sp.

Metode terbuka juga dikenal sebagai metode hampan yang dimana pelaksanaannya bisa dilak-sanakan diluar laboratorium meng-gunakan tirai hampan dan sangat mudah dilakukan untuk perbanyakkan massal ditingkat petani. Sedangkan metode terutup adalah metode yang dimana pelaksanaannya dilakukan dilaboratorium meng-gunakan kotak inokulasi. Bahan-bahan tersebut mengandung karbohidrat, serat, nitrogen, posfat, kalium yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan menggunakan berbagai bahan sepreti; dedak, beras, serbuk gergaji dan sekam padi (Dewi 2006 dalam Wijaya et al. 2012; Urailal et al. 2012).

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan pengujian keefektifan perbanyakkan *Trichoderma* sp. pada berbagai media tumbuh sehingga diketahui media yang cocok untuk

pertumbuhan dan perbanyakkan *Trichoderma* sp secara massal.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Lapangan Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Sulawesi Selatan di Maros dan berlangsung selama bulan September sampai Oktober 2020.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk penelitian uji perbanyakkan jamur *Trichoderma* sp pada beberapa jenis media tumbuh dengan metode tertutup dan terbuka di Laboratorium adalah air bersih, alkohol 70 %, spritus, isolate murni *Trichoderma* sp, starter *Trichoderma* sp dan media biakan : media beras, jagung, beras jagung dan dedak.

Alat yang digunakan untuk penelitian uji perbanyakkan jamur *Trichoderma* sp pada beberapa jenis media tumbuh dengan metode tertutup dan terbuka di Laboratorium Lapangan adalah baskom, baskom saringan, panci kukusan, kompor gas, tabung gas, pengaduk, terpal, tirai, plastik tahan panas, auto clave, laminar flow, Jarum ose, sendok, lampu bunsen, tirai hampan, korek api, hektek, label, mikroskop, kamera dan alat tulis.

Pelaksanaan Penelitian

Untuk mendapatkan jamur agens pengendali hayati *Trichoderma* sp terlebih dahulu harus dipersiapkan bahan dan alat yang steril agar proses pembuatan Agens Pengendalian Hayati dapat menghasilkan produk yang berkualitas dengan proses sebagai berikut :

1. Pembuatan media perbanyakkan jamur *Trichoderma* sp dengan metode tertutup
 - a. Media pembuatan yang akan digunakan yaitu beras, jagung, beras jagung dan dedak sebanyak 500 gram lalu dicuci

- sampai bersih kecuali media dedak hanya dipercikan air kemudian ditiriskan
- b. Selanjutnya media buatan dikukus sampai setengah matang kemudian didinginkan
 - c. Setelah dingin, media untuk perbanyakkan inokulasi dimasukkan ke dalam kantong plastik tahan panas sebanyak 100 gram
 - d. Media disterilkan ke dalam autoclave pada suhu 121 °C selama 1 jam
 - e. Media didinginkan sebelum melakukan inokulasi di laminar flow, setelah itu starter media beras dimasukkan ke dalam kantong plastik yang berisi media sebanyak 1 sendok menggunakan tea spoon berukuran kecil, kemudian media digoyangkan agar starter merata dan dihecter setelah itu diinkubasi selama ± 2 minggu.
2. Pembuatan media jamur *Trichoderma* sp dengan metode terbuka
 - a. Media pembuatan yang akan digunakan yaitu beras, jagung, beras jagung dan dedak sebanyak 500 gram lalu dicuci sampai bersih kecuali media dedak hanya dipercikan air kemudian ditiriskan
 - b. Media buatan dikukus sampai setengah matang
 - c. Media proses hamparan disimpan di terpal yang berada diatas meja kemudian hamparkan setelah media dingin
 - d. Starter diturunkan dan dicampur hingga rata, setelah itu media diratakan kemudian dibuatkan jalur-jalur dengan cara menggaris menggunakan pengaduk, menutup media perbanyakkan proses hamparan menggunakan tirai hamparan yang lebih tipis dibandingkan pengalas dan diinkubasi selama ± 2 minggu.

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian perbanyakkan jamur

Trichoderma sp pada beberapa jenis media tumbuh dengan metode tertutup dan terbuka meliputi :

1. Jumlah spora dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$K = \frac{t}{n \cdot 0,25} \times 10^6$$

Keterangan :

K : Jumlah spora

t : Jumlah spora dalam semua kotak contoh

d : Faktor Pengenceran

n : Jumlah semua kotak contoh yang dihitung

0,25 : Ukuran standar haemocytometer (mm)

2. Kerapatan Spora dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$C = \frac{t \times d}{n \times 0,25} \times 10^6$$

Keterangan :

C : Kerapatan Spora per ml larutan

t : Jumlah total spora dalam kotak sampel yang diamati

d : Tingkat pengenceran

n : Jumlah kotak sampel (5 kotak)

0,25 : Faktor koreksi menggunakan kotak sampel skala pada *hemocytometer*

3. Viabilitas spora dihitung dengan menggunakan rumus Gabriel dan Riyatno (1989) sebagai berikut :

Viabilitas spora ditentukan dengan cara suspense spora diinkubasikan selama 24 jam. Setelah itu satu tetes suspense tersebut diteteskan pada kaca preparat dan ditutup dengan gelas penutup, lalu dihitung jumlah spora-spora yang berkecambah dan tidak berkecambah pada bidang pandang di bawah mikroskop dengan perbesaran 400 kali. Perhitungan inkubasi. Viabilitas spora dihitung dengan menggunakan rumus Gabriel dan Riyatno (1989) sebagai berikut :

$$V = \frac{g}{(g + u)} \times 100 \%$$

Keterangan :

V : perkecambahan spora (viabilitas)

g : jumlah spora yang berkecambah

u : jumlah spora yang tidak berkecambah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Jumlah spora

Hasil uji beda nyata jujur α 0.05 pada Tabel 1, menunjukkan bahwa perlakuan metode tertutup (M2) menghasilkan jumlah spora tertinggi berbeda nyata dengan perlakuan metode terbuka (M1), sedangkan pada perlakuan media beras dan jagung (T4) menghasilkan jumlah spora tertinggi berbeda tidak nyata dengan perlakuan media jagung (T3), dan perlakuan media dedak (T2) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan media beras (T1).

Tabel 1. Rata-rata jumlah spora dengan perbanyakkan jamur *Trichoderma sp* pada beberapa metode terbuka dan tertutup dan jenis media tumbuh

Metode	Jenis Media Tumbuh				Rata-rata	NP BNJ 0,05
	T1 (Media beras)	T2 (Media Dedak)	T3 (Media Jagung)	T4 (Media Beras Jagung)		
M1 (Metode terbuka)	1,18	1,90	2,08	2,44	1,90x10 ^{7a}	0,54
M2 (Metode tertutup)	2,22	2,32	2,26	2,47	2,32x10 ^{7b}	
Rata-rata	1,70x10 ^{7a}	2,11x10 ^{7ab}	2,17x10 ^{7ab}	2,46x10 ^{7b}		
NP BNJ 0,05	0,65					

Keterangan: Setiap perlakuan diikuti huruf yang sama maka dinyatakan tidak berbeda nyata dan jika diikuti huruf yang berbeda maka dinyatakan berbeda nyata

Pada Tabel 1, jumlah spora, dapat dilihat bahwa *Trichoderma sp* dapat ditumbuhkan pada semua media perlakuan tetapi menunjukkan hasil jumlah spora yang berbeda. Kerapatan jamur *Trichoderma sp* tertinggi yaitu pada media dedak sebesar pada perlakuan media beras dan jagung yaitu 24,6x10 /mg tidak berbeda nyata dengan jumlah spora media lain. Pada metode tertutup jumlah spora terbaik yaitu 2,32x10⁷ /mg kerapatan

jamur dan Reproduksi aseksual *Trichoderma* menggunakan konidia. Konidia terdapat pada struktur konidiofor (Samuels, 2010). Hasil penelitian Uraillal dkk (2012) bahwa media yang mengandung jagung beras memberikan pengaruh lebih baik. Hasil penelitian Novianti (2017), bahwa media jagung dan beras adalah media yang paling efektif untuk digunakan sebagai media.

2. Kerapatan Spora

Tabel 2. Rata-rata kerapatan spora dengan perbanyakan jamur *Trichoderma sp.* pada beberapa metode tertutup dan terbuka dan jenis media tumbuh

Metode	Jenis Media Tumbuh				Rata-rata	NP BNJ 0,05
	T1 (Media beras)	T2 (Media Dedak)	T3 (Media Jagung)	T4 (Media Beras Jagung)		
M1 (Metode terbuka)	1,18	1,90	2,08	2,44	1,90x10 ^{7a}	0,54
M2 (Metode tertutup)	2,22	2,32	2,26	2,47	2,32x10 ^{7b}	
Rata-rata	1,70x10 ^{7a}	2,11x10 ^{7ab}	2,17x10 ^{7ab}	2,46x10 ^{7b}		
NP BNJ 0,05	0,65					

Keterangan: Setiap perlakuan diikuti huruf yang sama maka dinyatakan tidak berbeda nyata dan jika diikuti huruf yang berbeda maka dinyatakan berbeda nyata

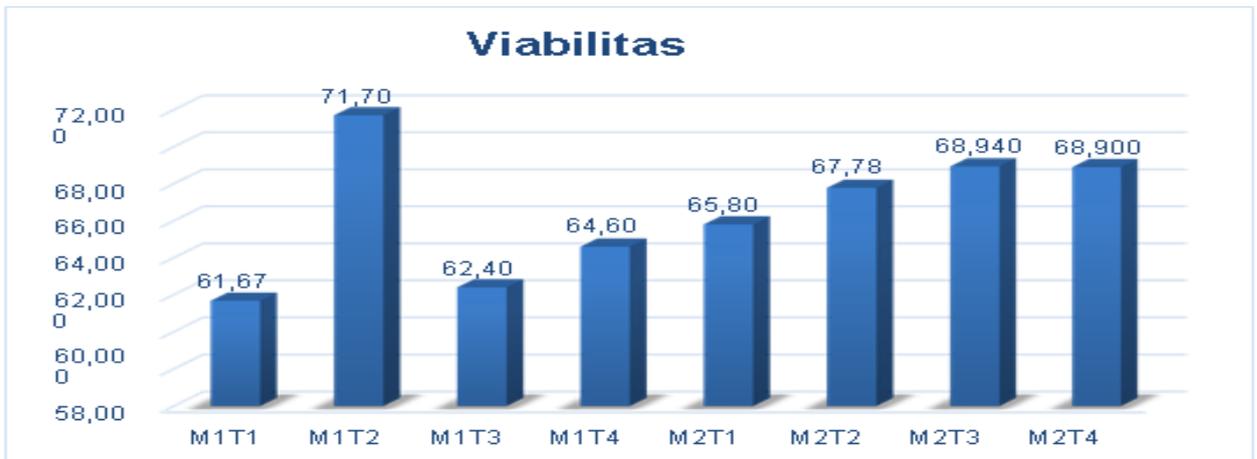
Hasil uji beda nyata jujur α 0.05 pada Tabel 1, menunjukkan bahwa perlakuan metode tertutup (M2) menghasilkan jumlah spora tertinggi berbeda nyata dengan perlakuan metode terbuka (M1), sedangkan pada perlakuan media beras dan jagung (T4) menghasilkan jumlah spora tertinggi berbeda tidak nyata dengan perlakuan media jagung (T3), dan perlakuan media dedak (T2) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan media beras (T1). Pada Tabel 2, kerapatan spora, dapat dilihat bahwa *Trichoderma sp* dapat ditumbuhkan pada semua media perlakuan tetapi menunjukkan hasil kerapatan spora yang berbeda. kerapatan jamur *Trichoderma sp* tertinggi yaitu pada media dedak sebesar pada perlakuan media beras dan jagung yaitu 3,8110 /mg tidak berbeda nyata dengan kerapatan spora media lain. Pada metode tertutup kerapatan spora terbaik yaitu 2,77x10 kerapatan jamur dan Reproduksi aseksual *Trichoderma* menggunakan konidia. Konidia terdapat pada struktur konidiofor (Samuels, 2010).

Oleh karena itu, berdasarkan hasil penelitian ini secara umum dapat

dikatakan bahwa media beras dan jagung adalah media yang paling efektif untuk digunakan sebagai media perbanyakan *Trichoderma sp* seperti yang tertera pada gambar diatas. karena pada setiap variabel pengamatan menunjukan kemampuan *Trichoderma sp.* untuk tumbuh dan berkembang yang lebih baik dibandingkan pada media tumbuh lainnya, sehingga media beras dan jagung yang umumnya digunakan untuk perbanyakan *Trichoderma sp.* terjangkau.

Menurut Gandjar (2006) dalam Hidayah (2013) senyawa karbon organik yang dapat dimanfaatkan fungi untuk membuat materi sel baru berkisar dari molekul sederhana seperti gula sederhana, asam organik, gula terikat alkohol, polimer rantai pendek dan rantai panjang mengandung karbon, hingga kepada senyawa kompleks seperti karbohidrat, protein lipid dan asam nukleat yang juga terdapat pada Jagung sebagai nutrisi perumbuhan jamur. Menurut Bilgrami dan Verma (1981) bahwa penggunaan karbohidrat tinggi mendorong pertumbuhan vegetatif jamur entamopatogen.

3. Viabilitas



Adapun rata-rata Viabilitas Spora tertinggi terdapat pada perlakuan metode tertutup dengan media dedak, M1T2 yaitu 71,702 5, sedangkan viabilitas spora terendah terdapat pada perlakuan metode tertutup dengan media beras yaitu 61,670 %.

Viabilitas spora adalah kemampuan spora atau daya hidup spora untuk tumbuh/ berkecambah secara normal pada kondisi optimum. Viabilitas spora sangat dipengaruhi umur biakan, faktor lingkungan (kandungan air, suhu, cahaya matahari dll) dan kesuburan media biakan. Viabilitas spora digolongkan baik bila > 85-100%, sedang > 70-85% dan kurang < 55-70% (Ramli, 2004).

Berdasarkan pada gambar 1 persentase spora, bahwa rata-rata viabilitas spora terbaik didapatkan pada media T2 yaitu 71,79 % pada dedak metode inokulasi sedangkan rata-rata viabilitas spora yang terendah pada media T1 media beras yaitu 61,67 % metode inokulasi. Menurut Mulyono, (1995) dalam Insan Wijaya (2009), kandungan senyawa karbohidrat yang terkandung dalam media diperlukan *Trichoderma sp.* Untuk menghasilkan bibit yang berkualitas maka diperlukan media yang optimal artinya dapat menyediakan nutrisi yang diperlukan jamur untuk pertumbuhan dan perkembangannya

disamping kondisi lingkungan yang optimal.

KESIMPULAN

1. Metode tertutup dapat memberikan perbanyakan yang paling baik untuk pertumbuhan jamur *Trichoderma sp.* yang memberika pengaruh terbaik dalam metode ini karena metode yang dilakukan ini metode yang sterilisasi karena dilakukan dalam laboraorium.
2. Pada perlakuan jenis media beras jagung perbanyakan yang terbaik untuk pertumbuhan jamur *Trichoderma sp.*, pertumbuhan *Trichoderma sp* sangat tergantung pada ketersediaan karbohidrat dan digunakan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan cendawan tersebut, karena bahan yang mengandung karbohidrat dengan konsentrasi tinggi akan mendorong pertumbuhan jamur.
3. Tidak interaksi metode perbanyakan dengan jenis media perbanyakan spora dan kerapatan spora jamur *Trichoderma sp.*, karena didalam pengamatan ini perlu dilakukan dengan metode yang steril dengan kandungan media yang baik, sehingga dapat memicu ketidak stabilnya dalam perbanyakan jamur.

DAFTAR PUSTAKA

- Alex, 1979. http://www.academia.edu/35550465/morfologi_trichoderma_spp
- Anonim, 2001. *Perkembangan Kelapa Sawit*. Direktorat Jenderal Perkebunan
- Dewi Novianti, 2018. *Jurnal Perbanyakan Jamur Trichoderma sp Pada Beberapa Media*
- Eric. 2011. Potensi Jamur Trichoderma sp. <http://www.gerbangpertanian.com/2011/05/jamur-antagonis.html>
- Gabriel BP & Riyanto 1989. *Metharizhium anisopliae (Metsch) Sor. Taksonomi, Patologi, Produksi dan Aplikasinya*. Proyek Pengembangan Tanaman Perkebunan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Gultom, 2008. Potensi Jamur Trichoderma sp. <http://yulfasari.blogspot.com/2008/01/potensi-pertumbuhan-trichoder-sp-sebagai-pengendali-hayati.html>
- Gusnawaty HS, Muhammad Taufik, La Ode Santiaji Bande, & Agus Asis, 2017.
- Harman et al., 2004. <https://sergabblog.wordpress.com/2004/05/18/trichoderma-sp-merupakan-organisme/>
- Indah, 2013. <http://indaharitonang-fakultaspertanianunpad.blogspot.com/2013/05/pengertian-beras.html>
- Jurnal Efektivitas Beberapa Media Untuk Perbanyakan Agens Hayati Trichoderma sp. <http://jhpttropika.fp.unila.ac.id/index.php/jhpttropika/article/download/366/377>
- Kelley, W.D. 1977. Interactions of *Phytophthora cinnamomi* and *Trichoderma* spp. in Relation to Propagule Production in Soil Cultures at 26 Degrees C1. *Can J Microbiol* 23: 288- 294
- Lubis, 2019. [Id.scribd.com/doc/87943360/dedak Mallomo13.wordpress.com](https://www.scribd.com/doc/87943360/dedak-Mallomo13.wordpress.com)
- Miftakhun . 2017. Uji Efektivitas Berbagai Media Selektif Untuk Isolasi *Trichoderma* spp. Dari Tanah Pada Berbagai Lahan yang Berbeda. Thesis, Universitas Brawijaya.
- Mukerji, K.G. and K.L. Grag. 1988. *Biocontrol of Plant diseases*. CRC Press, Inc. Boca Roton. Florida.
- Nia Rulinggar P. M , Tri Mujoko dan Indriya Radiyanto, 2016. *Formulasi Streptomyces sp. dan Trichoderma sp. Berbahan Dasar Media Beras Jagung, Bekatul dan Kompos*. <http://ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/plumula/article/download/775/649>
- Novia Dwirani, 2012. <https://blog.ub.ac.id/noviadwirani/2012/06/16/agens-pengen-dali-hayati-aph/>
- Nurbailis, dkk, 2005. *Uji antagonis, Penebar swadaya*. Jakarta
- Oka, Ida Nyoman. 1995. *Pengendalian Hama terpadu*. Gadjah Mada University Press.
- Oyarbide F, Osterrieth ML, Cabello M (2001). *Trichoderma koningii* as a biomineralizing fungous agent of calcium oxalate crystals in typical Argiudolls of the Los Padres Lake natural reserve (Buenos Aires, Argentina). *Microbiological Research* 156: 113–119. [PubMed] [Google Scholar]
- Purwantisari, S. Dan Hastuti R.B. 2009. Uji Antagonisme Jamur Patogen *Phytophthora infestans* Penyebab Penyakit Busk Daun dan Umbi Tanaman Kentang dengan Menggunakan *Trichoderma* spp. *Isolat Lokal*. *BIOMA*, 11,(1): 24-32.
- Rahmatadjie, 2017. *Pembiakan starter Media Beras Jagung*.

- Rao, N. S. S. 1994. Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta
- Rosmini, 2003. Analisis Risiko Agens Hayati Untuk Pengendalian Patogen Pada Tanaman. Jurnal Litbang Pertanian
- Sinaga, M. S. 2003. Dasar-Dasar Ilmu Penyakit Tumbuhan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Song X-Y, Shen Q-T, Xie S-T, Chen X-L, Sun C-Y, Zhang Y-Z (2006). Broad-spectrum antimicrobial activity and high stability of trichokonins from *Trichoderma koningii* SMF2 against plant pathogens. FEMS Microbiology Letters 260: 119–125. [PubMed] [Google Scholar]
- Sudantha, 2017. <https://unupurwokerto.ac.id/2018/09/jamur-trichoderma-sp-mikroba-multi-guna/>
- Suriawiria, U. 2006. Budidaya Jamur Tiram. Kanisus, Yogyakarta.
- Suwahyono, U. 2009. Biopestisida. PT. Niaga Swadaya. Jakarta.
- Tarigan, Y. S. 2017. Pertumbuhan *Trichoderma Sp.* pada berbagai media padat. <http://yulfasari.blogspot.co.id/2017/01/pertumbuhan-trichoder-sp-pada-berb%20agai.html>
- Wijaya, 2009. Pembiakan Massal Jamur *Trichoderma sp.* Pada Beberapa Media Tumbuh Sebagai Agen Hayati Pengendalian Penyakit Tanaman jurnal. Diakses 22 September 2016
- Wijaya, I., Oktarina., dan Virdanuriza, M. 2011. Pembiakan Massal Jamur *Trichoderma sp* pada Beberapa Media Tumbuh Sebagai Agen Hayati Pengendalian Penyakit Tanaman. Agritrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian. <http://digilib.unmuhjember.ac.id/>. Diakses 2 Mei 2018.