Jurnal Proteksi Agrikultura

ISSN Online 3089-3240
DOI: https://doi.org/10.23960/jpa.2359-65

Penelitian

Uji efektivitas *Trichoderma* sp. terhadap *Fusarium bubalinum* penyebab penyakit busuk pelepah padi

Aesah, Ivayani, Muhammad Agus Hariri, Suskandini Ratih Dirmawati

Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

Sitasi: Aesah, Ivayani, Hariri MA, dan Dirmawati SR. 2026. Uji efektivitas *Trichoderma* sp. terhadap *Fusarium bubalinum* penyebab penyakit busuk pelepah padi . JPA 3(2): 59-65.

Artikel masuk: 07 November 2025
Revisi diterima: 11 Mei 2026
Publikasi online: 10 November 2026

*Penulis korespondensi:
Aesah (aesahdua@gmail.com)

Abstract: *Fusarium bubalinum* is a pathogen associated for rice sheath rot, a disease characterized by reddish-brown necrotic lesion and the rotting of leaf sheaths. In severe cases, this disease may prevent rice panicles from emerging completely, resulting in unfilled grains. *Trichoderma* sp. has potential as a biological control agent against this disease. This study aimed to determine the effect of temperature on the growth of *Trichoderma* sp. and to evaluate its antagonistic activity againts of *F. bubalinum*, the causal agent of rice sheath rot. The study consisted of two experiment: an assessment of *Trichoderma* sp. growth at different temperatures and evaluation of its antagonistic activity againts *F. bubalinum*. The results showed that *Trichoderma* sp. exhibited the highest growth at 30°C. Furthermore, *Trichoderma* sp. inhibited the growth of *F. bubalinum* by up to 88.69% in dual-cultureassay and 60.60% in double-dish assay.

Keywords: antagonism, *Fusarium bubalinum*, rice sheath rot, *Trichoderma* sp..

Pendahuluan

Padi (*Oryza Sativa*) merupakan salah satu komoditas pangan utama masyarakat Indonesia (Siregar *et al*., 2020). Luas panen padi pada tahun 2020 mengalami penyusutan sebesar 20 ribu hektar dari luas panen tahun 2019 dengan peningkatan produksi padi sebesar 0,08%, namun belum mengimbangi laju pertumbuhan penduduk yang terus mengalami peningkatan sebesar 1% setiap tahunnya selama 3 tahun terakhir (BPS, 2021).

Provinsi Lampung merupakan salah satu lumbung padi di Indonesia, dengan produksi padi yang signifikan. Pada tahun 2022, produksi padi di Lampung mencapai sekitar 2,68 juta ton gabah kering giling (GKG), yang setara dengan 1,54 juta ton beras. Luas panen padi di Lampung juga mengalami peningkatan, mencapai sekitar 530.11 ribu hektar pada tahun 2023, naik 11.85 ribu hektar dibandingkan tahun sebelumnya. Sentra utama padi di Lampung antara lain di Kabupaten Lampung Tengah, Lampung Timur, Lampung Selatan, Tulang Bawang, dan Tanggamus (Badan Pusat Statistik, 2021).

Kehilangan hasil pertanian di Indonesia khususnya tanaman padi yang diakibatkan oleh gangguan hama dan penyakit tanaman masih sangat tinggi dan cenderung meningkat. Salah satu penyakit yang ada pada tanaman padi adalah busuk pelepah padi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyakit busuk pelepah padi sudah tersebar di sejumlah wilayah Provinsi Lampung dengan intensitas penyakit berkisar 10,5% sampai dengan 36,2%. Jamur yang ditemukan berasosiasi dengan penyakit busuk pelepah padi yaitu *Sarocladium oryzae*, *Sarocladium sparsum*, *Fusarium bubalinum*, *Fusarium hainanense*, *Curvularia geniculata*, *Alternaria padwickii*, dan *Setophoma poaceicola*. Sedangkan bakteri patogen yang berasosiasi yaitu *Xanthomonas sacchari* dan *Burkholderia gladioli* (Ivayani *et al*, 2022). Gejala busuk pelepah padi terlihat dengan tidak terisinya malai padi dan malai berwarna hitam, sehingga berpotensi menurunkan produksi padi

Fusarium spp. merupakan salah satu patogen utama yang menyebabkan penyakit busuk pelepah padi. Gejala yang disebabkan oleh *Fusarium* spp. yaitu nekrosis berwarna coklat kemerahan yang menyebabkan pelepah daun membusuk, pada gejala parah dapat menyebakan malai tidak bisa terbuka dan kosong atau sebagian kosong dan sering ditutupi oleh serbuk putih hingga merah muda yang terdiri dari mikrokonidia dan konidiofor *Fusarium (*Bigirimana *et al*., 2015).

Salah satu alternatif pengendalian adalah dengan penggunaan agensia hayati berupa jamur antagonis guna menghambat laju pertumbuhan dan perkembangan penyakit. Salah

satu jamur yang mempunyai potensi sebagai agensia hayati pengendali jamur patogenik adalah genus *Trichoderma*. Mekanisme antagonis *Trichoderma* bersifat spesifik target, parasitisme dan kompetisi ruang (Purwandriya, 2016). Selain itu, *Trichoderma* juga memiliki beberapa kelebihan, seperti mudah diisolasi, daya adaptasi luas, dapat tumbuh dengan cepat pada berbagai substrat. Jamur ini juga memiliki kisaran mikroparasitisme yang luas dan tidak bersifat patogen pada tanaman (Arwiyanto, 2003). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai keefektifan *Trichoderma* terhadap patogen *F. bubalinum*.

Bahan dan Metode

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan, dan Laboratorium Bioteknologi Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dari bulan Desember 2025-Maret 2026.

Pelaksanaan penelitian

Pada penelitian ini percobaan ini terdiri dari dua kegiatan, yaitu uji beberapa tingkat suhu terhadap pertumbuhan *Trichoderma* sp. dan menguji antagonisme *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan *F. bubalinum*. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali.

Penelitian ini diawali dengan pembuatan media *Potato Sucrose Agar* (PSA). Kemudian dilanjutkan dengan peremajaan *F. bubalinum.* Selanjutnya isolasi dan perbanyakan isolat *Trichoderma* sp. dalam media PSA. Patogen penyebab busuk pelepah padi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *F. bubalinum* yang merupakan koleksi pribadi.

Pada peremajaan *F. bubalinum* , isolat murni *F. bubalinum* diremajakan dengan cara memotong isolat murni dengan menggunakan bor gabus lalu diletakkan pada media PSA. Selanjutnya isolat tersebut diinkubasi 7 hari sampai koloni jamur tumbuh memenuhi permukaan cawan dan siap digunakan untuk uji antagonis.

Sampel untuk isolasi *Trichoderma* sp. diambil dari tanaman jagung sehat yang ada di Bandar Lampung. Setelah itu, *Trichoderma* sp. diisolasi dari korteks akar tanaman jagung. Isolasi dilakukan dengan memotong akar tanaman berukuran 1-2 cm. Potongan akar tersebut didesinfeksi dengan larutan kloroks selama 1-2 menit. Hal ini bertujuan supaya sampel akar jagung bebas dari berbagai jenis mikroba. Kemudian, potongan akar jagung direndam ke dalam akuades untuk membilas sampel akar. Pembilasan dari larutan kloroks dilakukan hingga 2 kali dan ditiriskan menggunakan tissue. Selanjutnya, potongan akar diinkubasikan pada media PSA selama 2-3 hari. Koloni jamur yang tumbuh pada media PSA dimurnikan dengan mengambil sebanyak 1 biakan ose dan dipindahkan ke media PSA yang baru. Setelah 1 minggu, koloni akan tumbuh dan tampak berwarna hijau kebiruan. Setelah koloni tumbuh sempurna, disimpan pada tempat yang aman untuk digunakan sebagai variable uji.

Untuk mendapatkan pertumbuhan *Trichoderma* sp. yang baik dan sesuai yang diinginkan perlu diperhatikan suhu ruangan agar *Trichoderma* sp. mampu hidup dengan baik. Pada uji ini tingkat suhu yang diamati yaitu 15°C, 30°C, dan 45°C selama 7 hari di dalam mesin inkubator dengan mengambil masing-masing isolat berukuran 0,5 cm.

Pengujian antagonis agen hayati terhadap *Trichoderma* sp. dilakukan secara biakan ganda (*dual culture*) dan *double dish system.* Uji antagonis menggunakan metode biakan ganda atau *dual culture* dilakukan dengan mengambil masing-masing jamur biakan murni *Trichoderma* sp. dengan jamur antagonis uji yang diinokulasi pada cawan petri yang berisi media PSA secara berhadapan dengan jarak 3 cm. Tujuan uji ini yakni untuk melihat adanya kompetisi pertumbuhan jamur patogen dan jamur antagonis.

Uji dengan metode *double dish system* dilakukan dengan cara menggoreskan 1 lup ose *Trichoderma* pada media PSA di cawan petri dan menumbuhkan *F. bubalinum* dengan diameter 0,5 cm pada cawan petri yang berbeda. Selanjutnya, dua cawan petri tersebut ditangkupkan satu sama lain, cawan petri yang berisi *Trichoderma* diletakkan di bawah cawan petri berisi *F. bubalinum* kemudian diinkubasi selama 7 hari.

Pengamatan
Variabel pengamatan dalam penelitian ini adalah diameter koloni, lebar zona hambat, Persentase Penghambatan Pertumbuhan Radial (PPPR) dan pengamatan menggunakan mikroskop.

Daya hambat *Trichoderma* sp. terhadap *F. bubalinum* (Metode *dual culture*). Persentasi daya hambat pertumbuhan patogen (DH) diukur dengan membandingkan jari-jari patogen di perlakuan (R1) dan jari-jari patogen kontrol (R2) menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Skinmore dan Dickinson (1976) (Muksin *et al*., 2013).

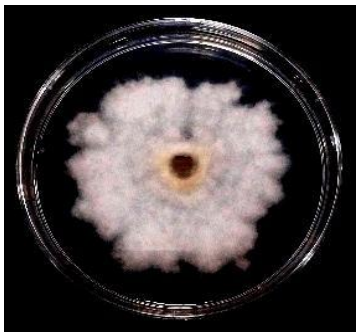
$$DH = \frac{R1 - R2}{R1} \times 100\%$$

Keterangan:
DH = Presentase hambatan
R1 = Jari-jari isolat patogen menjauhi anatagonis
R2 = Luasan fungi antagonis dalam menghambat fungi patogen.

Kriteria daya hambatan (%) terbagi menjadi empat kategori yaitu <29% (tidak efektif), 30-59% (cukup efektif), 60-89% (efektif), dan 90-100% (sangat efektif).

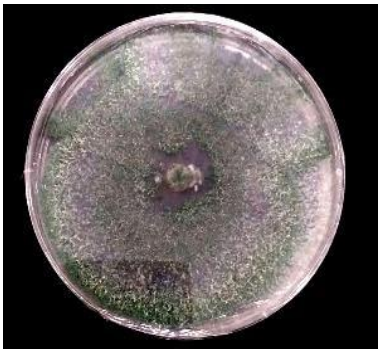
Jari-jari patogen setelah terpapar. *F. bubalinum* yang sudah diuji selanjutnya dilakukan pengamatan makroskopis jamur pada media PSA dilakukan selama 7 hari setelah inkubasi (HSI) untuk mengetahui beberapa karakter yang menunjukkan ciri-ciri dari masing-masing *Trichoderma* dan patogen penyebab busuk pelepah padi. Karakter yang diamati adalah warna koloni, bentuk koloni, pola pertumbuhan koloni, dan diameter koloni dengan suhu 27 °C.

Hasil dan Pembahasan
Morfologi *Trichoderma* sp.
Secara makroskopis, koloni isolat *F. bubalinum* berwarna putih, berbulu dan memiliki hifa aerial, serta pada sisi belakang berwarna cokelat terang sampai cokelat gelap seperti pada Gambar 1.



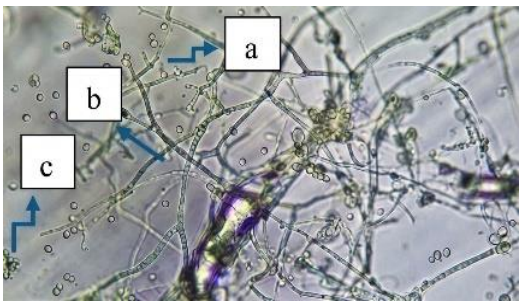
Gambar 1. Morfologi koloni jamur *Fusarium bubalinum.*

Awal pertumbuhan koloni jamur berwarna putih kemudian bagian tengah berwarna hijau muda dan pada hari ke-7 setelah inkubasi (HSI) seluruh permukaan koloni sudah berwarna hijau tua dan menutupi seluruh permukaan media yang ada di dalam cawan petri (Gambar 2). Diameter koloni bertambah besar dengan bentuk bulat yang memiliki batas jelas sedangkan bagian tepi berwarna putih menyerupai kapas.



Gambar 2. Morfologi *Trichoderma* sp. pada media PSA.

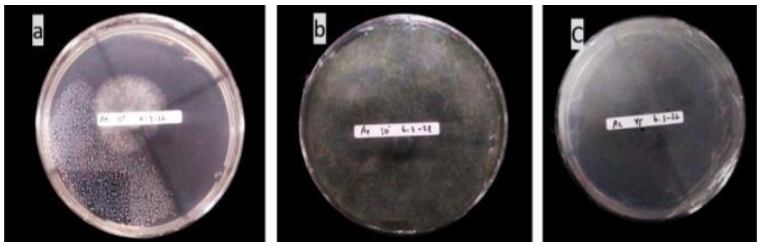
Hasil pengamatan karakteristik morfologi *Trichoderma* sp. secara mikroskopis yakni isolat *Trichoderma* sp. memiliki bentuk konidiofor yang dikembangkan pada struktur bantal berbentuk tegak, bercabang yang tersusun vertical dan fialid yang berukuran pendek (Gambar 3).



Gambar 3. Mikroskopis *Trichoderma* sp. dengan perbesaran 100x. (A) fialid, (B) hifa dan (C) spora.

Uji pengaruh suhu terhadap pertumbuhan *Trichoderma* sp.

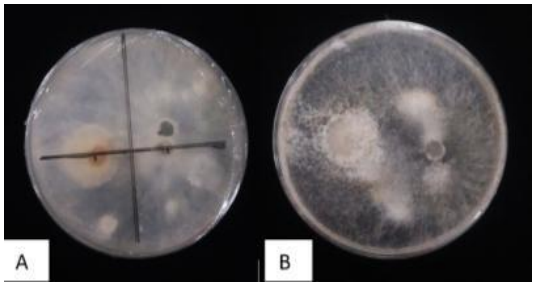
Pada pengamatan suhu 15° C, koloni jamur *Trichoderma* sp. tumbuh sedikit hifa berwarna putih namun tidak sampai berwarna kehijauan. Pada suhu 30°C, isolat *Trichoderma* tumbuh lumayan sempurna yang dicirikan dengan hifa yang berwarna kehijauan sementara pada cawan yang disimpan disuhu 45°C sama sekali tidak menunjukkan adanya ciri *Trichoderma* sp. yang tumbuh (Gambar 4).



Gambar 4. Perbedaan isolat *Trichoderma* sp. yang diinkubasi pada suhu (A) 15°C, (B)30°C, dan (C) 45°C.

Uji antagonis *Trichoderma* sp. terhadap *Fusarium bubalinum*

Metode *dual Culture.* Hasil pengamatan uji antagonis dengan metode *dual culture* menunjukkan bahwa, isolat *Trichoderma* sp. memiliki kemampuan penghambatan terhadap *F. bubalinum* yang berbeda-beda (Gambar 5). Pada pengamatan 4 -7 HSI terlihat bahwa hifa *Trichoderma* sp. mulai memenuhi atau menutupi *Fusarium bubalinum.*



Gambar 5. Uji antagonis *Trichoderma* sp. terhadap *F. bubalinum* dengan metode *dual culture*.

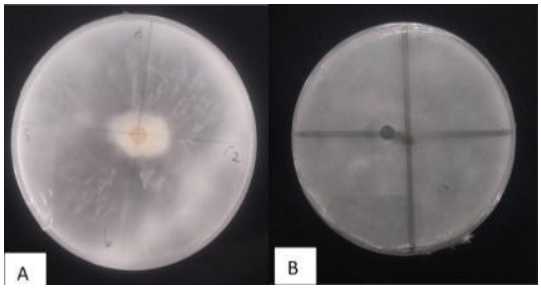
Hasil pengamatan uji antagonis dengan metode *dual culture* juga menunjukkan bahwa, *Trichoderma* sp. dapat menghambat pertumbuhan *F. bubalinum* sampai dengan 88,69% (Tabel 1).

Tabel 1. Persentase penghambatan *Trichoderma* sp. terhadap *Fusarium bubalinum* metode dual culture

Waktu pengamatan (HSI)	% penghambatan
4	80,33
5	85,71
6	86,66
7	88,69

HSI= Hari setelah inkubasi

Metode *dual dish sysytem.* Hasil uji antagonis *Trichoderma* sp. terhadap *F. bubalinum* dengan metode *double dish system* menunjukkan bahwa, *Trichoderma* dapat menekan pertumbuhan *F. bubalinum* sampai dengan 60,60% (Gambar 6, Tabel 2)



Gambar 6. Tampak depan cawan isolat yang di uji *volatile assay* (A) dan tampang belakang cawan isolat yang di *uji volatile assay* (B).

Tabel 2. Persentase penghambatan *Trichoderma* sp. terhadap *F. bubalinum* dengan metode *double dish system*

Waktu pengamatan (HSI)	% penghambatan
4	45,03
5	48,61
6	50,00
7	60,60

HSI= Hari setelah inkubasi

Berdasarkan pengamatan mikroskopis yang dilihat melalui mikroskop bahwa ciri isolat *Trichoderma* sp. yaitu terdapat spora dan konidiofor serta terlihat secara samar fialid yang berbentuk seperti labu. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Stamets *et al*. (2000), bahwa sebagian besar jamur saprofit pada mulanya memiliki miselium berwarna putih, kemudian warna dapat berubah ketika miselium tersebut dewasa.

Karakteristik mikroskopis *Trichoderma* sp. yaitu bentuk konidifornya tegak, memiliki percabangan yang tersusun vertikal, memiliki fialid yang pendek dan tebal, serta memiliki konidia berbentuk oval, Watanabe (2002), menyatakan bahwa *Trichoderma* sp. memiliki konidiofor bercabang seperti bentuk piramida, pada bagian bawah cabang lateral memiliki percabangan berulang, sedangkan semakin ke ujung maka percabangan tersebut semakin pendek. Fialid terlihat ramping dan panjang terutama pada bagian fialid cabang, konidia memiliki bentuk semi bulat hingga bulat sempurna atau oval dan dinding konidia halus.

Menurut Semangun (2010), suhu optimum untuk tumbuhnya *Trichoderma* berbeda-beda setiap spesiesnya. Ada beberapa spesies yang dapat tumbuh pada 14 suhu rendah ada pula yang tumbuh pada suhu cukup tinggi, kisarannya sekitar 7- 41 ºC. *Trichoderma* yang dikultur dapat bertumbuh cepat pada suhu 25-30 ºC, namun pada suhu 35 ºC jamur ini tidak dapat tumbuh. Perbedaan suhu mempengaruhi produksi beberapa enzim seperti karboksimetil selulase dan xilanase (Semangun, 2010).

Mekanisme kompetisi ditunjukan oleh koloni jamur *Trichoderma* sp. yang mampu tumbuh mulai dari menempel sampai dengan menutupi sebagian koloni *Fusarium* sp., akibat yang ditimbulkan adalah terjadi penghambatan pertumbuhan dari *Fusarium* sp. Adanya daya antagonisme *Trichoderm*a sp. menyebabkan hifa dari *Fusarium* sp. mengalami koagulasi protoplasma, serta ukuran sel-sel hifa yang menjadi lebih pendek bila dibandingkan dengan ukuran hifa normal (Muntarjo *et al*., 2023).

Penghambatan pertumbuhan diameter koloni *Fusarium* sp. disebabkan oleh pertumbuhan koloni *Trichoderma* sp. Semakin lama penghambatan tersebut, koloni *Fusarium* sp. akan semakin tertekan sehingga menyebabkan *Fusarium* sp. tidak berkembang. Hal ini terlihat pada hasil pengamatan makroskopis yang memperlihatkan bahwa terdapat penyusutan jari-jari koloni *Fusarium* sp. *Trichoderma* sp. diketahui dapat menghasilkan berbagai macam senyawa kimia yang bersifat toksik bagi patogen. Lone *et al*. (2012) menyatakan bahwa *Trichoderma* sp. menghasilkan senyawa antibiotik *trichodermin*, *trichidermol*, dan *harzianolide*. Selain itu, *Trichoderma* sp. juga menghasilkan enzim seperti glucanase dan kitinase yang mampu menghancurkan dinding sel hifa cendawan patogen dengan cara mendegradasi polisakarida dan kitin yang ada pada dinding selnya (Lone *et al.*, 2012).

Dapat dilihat pada percobaan uap biakan jamur patogen yang ditangkupkan di atas jamur antagonis *Trichoderma* sp. memiliki diameter koloni yang paling kecil, jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol, dimana patogen dapat tumbuh hingga memenuhi cawan petri. Berhentinya pertumbuhan patogen yang ditangkupkan di atas jamur *Trichoderm*a sp. diduga karena adanya senyawa antibiotik yang dihasilkan oleh kedua jenis jamur antagonis tersebut yang dapat menguap sehingga dapat menghambat dan menghentikan pertumbuhan jamur patogen *Fusarium* sp. yang ditangkupkan di atasnya. Hal ini sesuai dengan penelitian Sudantha (2007) bahwa jamur antagonis mengeluarkan antibiotik atau alkaloid yang mudah menguap yang dapat menghambat pertumbuhan patogen.

Adanya perbedaan hambatan yang dihasilkan oleh jamur antagonis dikarenakan jumlah antibiotik atau alkaloid yang dihasilkan oleh antagonis berbeda-beda. Pada uji uap biakan jamur *Trichoderma* sp. mempunyai daya tumbuh yang cepat sehingga menghasilkan antibiotik atau alkaloid yang lebih banyak dari jamur *Fusarium* sp. Menurut Harman & Kubicek (1998) *Trichoderma* sp. dan. memproduksi beragam metabolisme sekunder, beberapa diantaranya dapat menghambat mikroorganisme lain tanpa perlu ada kontak secara fisik, dimana substansi penghambat seperti ini dinamakan antibiotik dan jenis antibiotik yang paling banyak diketahui dari kedua genus tersebut adalah gliotoxin, viridin dan gliovirin.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa *Trichoderma* sp. dapat menghambat pertumbuhan *F. bubalinum* sampai dengan 88,69% pada metode dual culture dan 60,60% dengan metode VCA. Berdasarkan pengujian suhu 15 °C, 30 °C, dan 45°C, *Trichoderma* sp. tumbuh optimal pada suhu 30°C.

Referensi

Arwiyanto T. 2003. *Penyakit Tanaman dan Pengendaliannya*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Badan Pusat Statistik (BPS). 2021. R*ingkasan Eksekutif. Luas Panen dan Produksi Padi Provinsi Lampung*. Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. https://lampung.bps.go.id/id/publication/2022/09/01/a0f0b935c048375ad7d119d0. diakses pada tanggal 2 Mei 2026.

Bigirimana, VdeP, Hua, GKH, Nyamangyoku, OI, & Höfte, M. 2015. Rice sheath rot: An emerging ubiquitous destructive disease complex. F*rontiers in Plant Science*. 6, 1066. https://doi.org/10.3389/fpls.2015.01066.

Harman GE & Kubicek CP. 1998. *Trichoderma and Gliocladium, volume 2 enzymes, biological control and commercial applications.* CRC Press. London.

Ivayani, W., A, Suryanti, Suharjo R, & Priyatmojo A. 2022. Short Communication:First report of *Xanthomonas sacchari* causing ricesheath rotdisease in Lampung, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity.* 23 (12): 6463–6470. https://doi.org/10.13057/biodiv/d231245

Lone, M. A., R. W. Mohd, dan A. S. Subzar. 2012. Antagonistic potentiality of Trichoderma harzianum against, Cladosporium spherospermum, Aspergillus niger and Fusarium oxysporum. Journal Biology, Agriculture and Healthcare. 8(2): 2224-3208.

Muksin R, Rosmini, & Panggeso J. 2013. Uji Antagonisme *Trichoderma* sp. terhadap Jamur Patogen *Alternaria porri* Penyebab Penyakit Bercak Ungu pada Bawang Merah Secara In Vitro. *J.Agrotekbis*. 1(2): 140-144.

Muntarjo, A., Muyani Y., Krestin E., Anwar A. 2019. Uji antagonis agensia hayati *Trichoderma spp* terhadap *Collectroticum capsici sydow* penyebab penyakit antraknosa pada tanaman cabai rawit *capsicum frustencens* L. jurnal agroscript. 1 (1) 2019 hal. 41-50

Purwandriya, D. 2016. Potensi *Trichoderma* sebagai agens hayati pengendali patogen tanaman. *Jurnal HPT Tropika*. 16 (2): 112–118.

Semangun, H. 2010. *Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia.* Gadjah Mada. Yogyakarta.

Siregar AP, Satria MZR, Mulyono IT, Wijayanti YN. 2020. Pemetaan Neraca Beras Dalam Rangka Mempersiapkan Penyediaan Kebutuhan Pokok Utama Masyarakat Menghadapi Pandemi Covid-19. *Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis Jurnal*. 4(3): 679–694.

Stamets P. 2000. *Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms. Ed ke3*. Ten Speed Press. California. https://books.google.co.id/books?id=y1fnacRg1AYC

Sudhanta IM. 2007. Antagonistik sebagai Agens Pengendali Hayati Jamur *Fusarium oxysforum* Karakterisasi dan Potensi Jamur Endofit dan *Saprofit f. Sp. Vanillae* pada Tanaman Vanili di Nusa Tenggara Barat. *Disertasi (tidak dipublikasikan*. Universitas Brawijaya.

Watanabe T. 2002. *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species.* CRC Press. USA. https://books.google.co.id/books?id=bN4PEQAAQBAJ