

Vol. 2, No.2, Juli - Desember 2017

ISSN : 2502-4736

Fakultas Pertanian  
UNIVERSITAS TRIDINANTI  
PALEMBANG

JURNAL

Tri *Agra*



Jurnal *TriAgra*

Fakultas Pertanian – Universitas Tridinanti Palembang

JURNAL *TriAgra*

Alamat Redaksi : Fakultas Pertanian Universitas Tridinanti Jalan Kapten Marzuki No, 2446 Kamboja Palembang 30129  
Telp. 0711-378387  
E-mail : pertanian\_utp@yahoo.co.id

# Jurnal TRIAGRO

**FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

---

## Dewan Redaksi

- Pelindung** : Dr. Ir. Hj. Manisah MP (Rektor)
- Pembina** : Dr. Nasir Sp. M.Si
- Pimpinan Umum** : Miranty Trinawaty SP. M.Si
- Ketua Penyunting** : Prof. Dr. Edizal M.S
- Penyunting Pelaksana** :
- Prof. Dr. Edizal M.S
  - Dr.Ir Faridatul Mukminah M.Sc
  - Dr. Ir Ruarita RK. MP
- Penyunting Ahli** : 1. Dr. Ir. Nurmayulis , MP (Universitas Sultan Ageng Tirtayasa)
2. Dr. Munajat, SP. M.Si (Universitas Baturaja)
- Dewan Redaksi** :
- Ir. Setiawaty MP
  - Ir. Meryanto, M.Si
  - Ir. Rostian Nafery, M.Si
  - Ir. Ursula Damayanti, MP
  - Ir. Ekanovi Aktiva, MM
  - Ir. Hj. Yuliantina Azka, MP
- Distribusi & Website** : Nova Tri Buyana, Sp

## DAFTAR ISI

1	<b>KOLONI JAMUR ANTAGONIS <i>Trichoderma spp</i> PADA BEBERAPA MEDIA TUMBUH SECARA <i>IN VITRO</i></b> <b>Haperidah Nunilahwati, Yani Purwanti, Khodijah, Laili Nisfuriah, Joni Philep Rompas.....</b>	1
2	<b>RESPON TANAMAN KEDELAI (<i>Glycine max (L.) Merrill</i>) VARIETAS RAJABASA AKIBAT PEMBERIAN PUPUK ORGANIK DAN NPK PHONSKA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL</b> <b>Rostian Nafery, Busroni Asnawi, Gama Siti Fatimah.....</b>	9
3	<b>RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KUBIS BUNGA (<i>Brassica oleraceae</i> var <i>Botrytis L. Subvar PM 126 F1</i>) AKIBAT PEMBERIAN TAKARAN PUPUK KANDANG KOTORAN AYAM DI POLYBAG PADA DATARAN RENDAH</b> <b>Meriyanto, Ridwan Hanan, Handri Yanto.....</b>	18
4	<b>ANALISIS EFISIENSI PEMASARAN SLAB (Kasus di Desa Seterio Kecamatan Banyuasin III Kabupaten Banyuasin)</b> <b>Gusti Fitriyana, Nasir, Hendri Wijaya</b>	25
5	<b>ANALISIS PENDAPATAN PETANI PADI (<i>ORYZA SATIVA</i>) PEMILIK PENGGARAP DAN PETANI PENYAKAP (STUDI KASUS DI DESA PELABUHAN DALAM KECAMATAN PEMULUTAN KABUPATEN OGAN ILIR)</b> <b>Ekanopi Aktiva, Ursula Damayanti, Astra Adrea Ginting</b>	38
6	<b>PENDAPATAN DAN ALOKASI PENGELUARAN RUMAH TANGGA PETANI PADI SAWAH LEBAK DI KABUPATEN OGAN ILIR</b> <b>Komala Sari, Rahmi Hidayati .....</b>	47

**Pedoman Penulisan Artikel Ilmiah**  
**Jurnal TRIAgro**  
**Fakultas Pertanian Universitas Tridianti Palembang**

1. Jurnal ini direncanakan terbit tiga kali dalam setahun, terbuka untuk umum yang ingin mempublikasikan hasil karyanya. Artikel yang ditulis meliputi hasil penelitian di bidang sains.
2. Semua naskah makalah disertai pernyataan bahwa naskah tersebut belum pernah diterbitkan sebelumnya oleh penerbit lain.
3. Setiap naskah yang diterima akan ditinjau/ditelaah oleh ahli dibidangnya sebelum diterbitkan.
4. Naskah tidak dapat diterima jika mengandung unsur politik, komersialisme dan subyektifitas yang berlebihan.
5. Simbol dan terminologi yang digunakan adalah simbol dan terminologi yang lazim digunakan di bidang keahlian masing-masing.
6. Penulis menyetujui untuk mengalihkan hak ciptanya ke redaksi, jika naskahnya diterima untuk diterbitkan.
7. Artikel ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris. Minimal 10 halaman dan maksimal 15 halaman, termasuk daftar pustaka dan lampiran : ukuran kertas A4, spasi 1,5, margin kiri 4 cm, margin kanan, atas dan bawah masing-masing 3 cm, menggunakan Times New Roman *Font* 11.
8. Artikel diketik dengan program MS Word, penulis dimohon mengirimkan satu print out dan satu CD yang berisi artikel, cantumkan alamat email dan no telepon/hp penulis untuk keperluan konfirmasi tentang tulisan yang dikirimkan ke redaksi.
9. Artikel dilengkapi :  
Abstrak tidak lebih dari 200 kata dengan kata-kata kunci, biodata singkat penulis dan identitas penelitian dicantumkan sebagai cat kaki pada halaman pertama artikel.
10. Penulisan daftar pustaka mengikuti penulisan yang baik dan benar

## KATA PENGANTAR

Terima kasih atas berkah Tuhan Yang Maha Kuasa dan Rahmat-Nya, maka Jurnal TriAgro Fakultas Pertanian Universitas Tridianti Palembang ini dapat diterbitkan. Jurnal ini diharapkan dapat menampung informasi dunia pertanian modern dan menyebarkan informasi di lingkup pertanian baik secara umum maupun khusus, penerbitan jurnal ini diharapkan dapat menjadi sarana untuk menampung tulisan-tulisan ilmiah pertanian.

Dewan redaksi mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memerikan bantuan teknis maupun non teknis untuk terbitnya jurnal TriAgro ini. Dewan redaksi sangat mengharapkan partisipasi peneliti untuk menyumbangkan tulisannya ke jurnal TriAgro ini guna menjaga kelancaran penerbitan, yaitu dua kali setahun.

Dewan redaksi mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu/Saudara yang telah berpartisipasi pada jurnal edisi ini. Semoga Jurnal ini dapat memberikan manfaat kepada Bapak/Ibu/Saudara semuanya.

## KOLONI JAMUR ANTAGONIS *Trichoderma* spp PADA BEBERAPA MEDIA TUMBUH SECARA *IN VITRO*

Haperidah Nunilahwati<sup>1\*</sup>, Yani Purwanti<sup>2</sup>, Khodijah<sup>3</sup>, Laili Nisfuriah<sup>4</sup>, Joni Philep Rompas<sup>5</sup>

<sup>12345</sup>*Dosen Program Studi Agroteknologi Minat Hama dan Penyakit Tumbuhan,  
Fakultas Pertanian Universitas Palembang, Jl.Darmapala No.IA. Bukit Besar. Palembang*  
*\*Email/HP: [haperidah@yahoo.com](mailto:haperidah@yahoo.com) / 081278656622*

### ABSTRACT

*Trichoderma* is an antagonist biological agent in some fungal pathogens that cause many plant diseases in farmland. The effort to multiply *Trichoderma* fungi in vitro may use some media material. The appropriate medium is a prerequisite for studying microorganisms in different environments. The study aims to determine the development of *Trichoderma* fungal colonies in a macroscopic way in some media. The research was conducted in the laboratory of Plant Pest and Disease Faculty of Agriculture Palembang University from September to November 2017. The research was carried out by stages of preparation of isolates, media preparation and *Trichoderma* fungus inoculation on potato media, cassava media, sweet potato media, rice media, corn and green bean media. Observation of macroscopic colony development was done 6 days after inoculation (hsi), ie density and colony color, then identified, and data were analyzed descriptively. The results showed that *Trichoderma* fungi developed in potato media, cassava media, sweet potato media, rice media, corn media and green bean media. *Trichoderma* fungal colonies on potato media, sweet potato media, green bean medium is more dense than in cassava media, rice media and corn media. *Trichoderma* fungal colonies form a circle with clear boundaries, colony color was dark green and bright green with white side colonies on all media.

Keywords: Fungal colonies, biological agents, *Trichoderma*, media, in vitro



## PENDAHULUAN

*Trichoderma* spp merupakan agens pengendali biologi pada beberapa jamur patogen penyebab penyakit tanaman (Shalini dan Kotasthane, 2007) dan sebagai jamur antagonis yang banyak terdapat di tanah pertanian (Arora *et al.*, 2017). Jamur *Trichoderma* dapat menghambat pertumbuhan jamur penyebab penyakit pada tanaman seperti *Botrytis cinerea*, *Fusarium oxysporum*, *Sclerotium rolfsii*, *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia homoeocarpa* (Yin *et al.*, 2010; Singh *et al.*, 2014; Tasik *et al.*, 2015; Kumari *et al.*, 2016; Jana dan Mandal, 2017; Arora *et al.*, 2017) dan *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid (Reetha *et al.*, 2014). Hasil penelitian Yulia *et al.*, (2017) menunjukkan secara in vitro jamur *Trichoderma* mampu menekan jamur *Rigidoporus lignosus* penyebab penyakit jamur akar putih (JAP) pada tanaman karet mencapai 90,82%.

Penggunaan agens hayati untuk pengendalian penyakit tumbuhan adalah upaya untuk mengurangi kemampuan bertahan suatu patogen pada tanaman inang, dapat menggantikan peran pestisida kimia dan mengurangi biaya penanggulangan (Uruilal *et al.*, 2012). Pengendalian jamur patogen penyebab penyakit tanaman banyak menggunakan pestisida kimia. Biofungisida yang berbahan aktif agens hayati *Trichoderma* (Kandpal, 2014; Btaszczyk *et al.*, 2014) sudah banyak digunakan. Biofungisida adalah fungisida alternatif yang ramah lingkungan dalam mengendalikan penyakit tumbuhan sebagai pengganti pestisida kimia (Yin *et al.*, 2010). Penggunaan pestisida kimia dapat menimbulkan resistensi jasad pengganggu tanaman, berpengaruh terhadap organisme bukan sasaran, pencemaran lingkungan, keracunan bagi pengguna (Sastroutomo, 1992; Solichah *et al.*, 2004; Soetopo dan

Indrayani, 2007; Arora *et al.*, 2017), keseimbangan terganggu (Djunaedy, 2009), polusi atmosfer (Naher *et al.*, 2014) dan tidak ekonomis (Kumar *et al.*, 2017). Menurut Kumar *et al.*, (2017), penggunaan *Trichoderma* sebagai agens hayati di pertanian pertanian adalah cara terbaik untuk menggantikan penggunaan pestisida kimia yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan sekitarnya.

Upaya perbanyakan jamur *Trichoderma* secara in vitro dilakukan dengan cara eksplorasi jamur di lapangan, solasi, identifikasi dan perbanyakan di media tumbuh di laboratorium. Media tumbuh *Trichoderma* secara in vitro yang biasa digunakan adalah media PDA (*Potato Dextrose Agar*) (Calistru *et al.*, 1997; Almeida *et al.*, 2007; Gachomo dan Kotchoni, 2008; Brotman *et al.*, 2008; Joshi *et al.*, 2010; Yulia *et al.*, 2017). Tetapi menurut Mohsen *et al.*, (2017), media PDA secara ekonomis masih mahal terutama yang dijual seara komersil. Penelitian mengenai media alternatif untuk menumbuhkan jamur menggantikan media PDA telah banyak dilakukan diantaranya menggunakan sagu dan palmirah (*Borassus flabellifer* Linn.) (Tharmila *et al.*, 2011), pati singkong (Kwoseh *et al.*, 2012), kacang kedelai, kacang soya hitam, kacang hijau, kacang tunggak (Ravimannan *et al.*, 2014). Persiapan media kultur yang sesuai adalah salah satu prasyarat untuk mempelajarinya mikroorganisme yang berbeda di lingkungan hidupnya (Basu *et al.*, 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan koloni jamur *Trichoderma* secara makroskopis pada beberapa media tumbuh.

## METODOLOGI PENELITIAN

**Waktu Penelitian.** Penelitian dilaksanakan di laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian

Universitas Palembang, dimulai dari bulan September sampai dengan bulan November 2017.

**Isolat jamur *Trichoderma*.** Isolat *Trichoderma* merupakan koleksi laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Palembang, hasil penelitian Purwanti dkk tahun 2017 yang didanai melalui Hibah Produk Terapan Tahun Anggaran 2017.

**Persiapan media tumbuh jamur *Trichoderma*.** Kentang dikupas sebanyak 200g, dicuci bersih dan dipotong menjadi bentuk dadu kecil. Potongan kentang kemudian direbus dalam 500ml aquades sampai lunak dan terbentuk ekstrak kentang. Ekstrak kentang disaring dan ditampung di *beaker glass*, ditambah 15g agar-agar yang telah dididihkan dengan 250ml akuades dan 20g dextrose. Kemudian campuran tersebut ditambah

dengan aquades hingga volumenya mencapai 1000ml. Media dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250ml, ditutup dengan kapas dan aluminium foil, kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit.

Cara kerja yang sama dilakukan untuk ubi kayu (UKDA) dan ubi jalar ungu (JUDA). Pada bahan berupa yaitu beras (BDA), jagung (JDA) dan kacang hijau (KHDA), setelah bahan dicuci kemudian dilakukan perlakuan yang sama seperti bahan asal umbi-umbian (Gambar 1). Setelah media di autoclave kemudian dimasukan ruang isolasi sampai media agak mendingin, kemudian dituangkan kedalam cawan petri. Setiap media diulang sebanyak 5 ulangan.



Gambar 1. Bahan utama media tumbuh jamur *Trichoderma* (A=kentang, B=ubi kayu, C=ubi jalar ungu, D=beras, E=jagung, F=kacang hijau).



**Inokulasi jamur *Trichoderma*.** Sebelum di inokulasi pada masing-masing media perlakuan, persediaan isolat jamur *Trichoderma* di reinokulasi pada media PDA. Inokulasi dilakukan dengan cara meletakkan koloni jamur *Trichoderma* berdiameter 3 mm di tengah-tengah media

(Uruilal *et al.*, 2012) dan steril yaitu mendekatkan api lampu spritus pada saat inokulasi berlangsung. Isolat jamur *Trichoderma* kemudian diinkubasi pada suhu ruangan 26°C dan kelembaban 80% selama 6 hari (Gambar 2).



Gambar 2. Media tumbuh jamur *Trichoderma* satu hari setelah inokulasi pada beberapa media tumbuh hari setelah inokulasi (A=media kentang/PDA, B=media ubi kayu/UKDA, C=media ubi jalar ungu/JUDA, D=media beras/BDA, E=media jagung/JDA dan F=media kacang hijau/KHDA).

#### **Pengamatan dan analisis data.**

Pengamatan dilakukan 6 hari setelah inokulasi (hsi) dengan mengamati perkembangan koloni secara makroskopis yaitu kepadatan dan warna koloni dan didokumentasikan. Data dianalisis secara deskriptif. dan diidentifikasi dengan menggunakan buku Barron (1972).

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

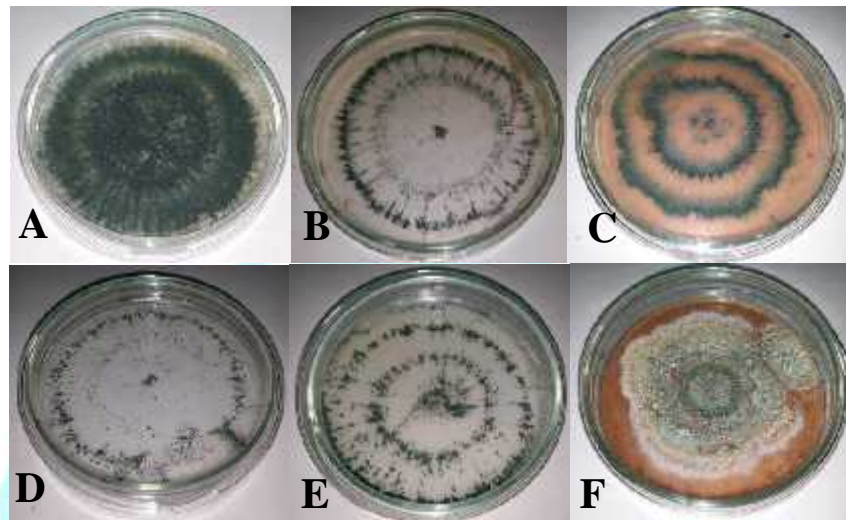
#### **A. Hasil**

Hasil penelitian adalah jamur *Trichoderma* tumbuh pada semua media perlakuan Perkembangan koloni jamur *Trichoderma* secara makroskopis setelah 6 hsi pada semua media perlakuan terlihat

hampir sama dan hampir memenuhi cawan petri. Koloni miselium jamur *Trichoderma* membentuk dua pola lingkaran (*radial*) dengan batas yang jelas. Perbedaan koloni terlihat pada kepadatan dan warna miselium. Pada media PDA jamur *Trichoderma* menghasilkan banyak miselium sehingga koloni tampak lebih padat dan berwarna hijau tua gelap, kemudian diikuti media JUDA dan KHDA yang memiliki miselium tidak sepadat media PDA tetapi warna hijau terang. Sedangkan pada media UKDA, BDA dan JDA miselium tidak padat dan berwarna hijau gelap dibandingkan dengan media PDA, JUDA dan KHDA. Media UKDA tampak lebih padat dari media JDA dan

BDA. Perbedaan yang jelas terlihat pada media BDA, dimana koloni miselium tidak padat dan menyebar seperti butiran-butiran dengan warna koloni hijau gelap. Pada bagian sisi-sisi koloni jamur *Trichoderma*

terdapat miselum berwarna putih halus untuk semua media perlakuan, untuk media KHDA warna putih hampir menutupi seluruh permukaan media (Gambar 3).



Gambar 3. Koloni jamur *Trichoderma* pada beberapa media tumbuh 6 hari setelah inokulasi (A=media kentang/PDA, B=media ubi kayu/UKDA, C=media ubi jalar ungu/JUDA, D=media beras/BDA, E=media jagung/JDA dan F=media kacang hijau/KHDA).

## B. Pembahasan

Inokulasi Jamur *Trichoderma* setelah 6 hsi menunjukkan pertumbuhan dan perkembangan pada semua media perlakuan yang ditandai dengan terbentuknya koloni jamur *Trichoderma* pada semua media. Hal ini mendukung pernyataan Arwiyanto (2003) dalam Gusnawaty *et al.*, (2014) bahwa *Trichoderma* mudah diisolasi, daya adaptasi luas dan dapat tumbuh dengan cepat pada berbagai substrat.

Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan Jamur *Trichoderma* yang cepat, kepadatan dan warna koloni jamur *Trichoderma* yang bervariasi, tetapi pada umumnya masa koloni padat dan berwarna hijau. Barron (1972) menyatakan Jamur

*Trichoderma* pada media kultur memiliki warna koloni putih, hijau kekuningan sampai hijau terang dan pertumbuhan koloni yang cepat. Menurut Basu *et al.*, (2015), media tumbuh jamur dapat memiliki tipe yang berbeda, tergantung pada persyaratan pertumbuhan nutrisi dari mikroorganisme.

Koloni jamur *Trichoderma* pada semua media perlakuan secara makroskopis terdapat perbedaan kepadatan dan warna koloni. Pada media PDA, JUDA dan KHDA menunjukkan masa koloni jamur *Trichoderma* yang lebih padat, berwarna hijau gelap dan hampir menutupi permukaan media tumbuh, sedangkan media dari UKDA, BDA dan JDA kurang padat, berwarna hijau terang dan sedikit menyebar. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media

tumbuh PDA, JUDA dan KHDA adalah lebih baik untuk pertumbuhan jamur *Trichoderma* secara in vitro karena koloni miselium jamur *Trichoderma* lebih padat dibandingkan media UKDA, BDA dan JDA. Perbedaan kepadatan dan warna koloni jamur *Trichoderma* dari masing-masing media tumbuh perlakuan disebabkan karena perbedaan bahan dan jumlah nutrisi media tumbuh jamur. Menurut Chang dan Miles (1989) dalam Dendang (2015) bahwa jamur membutuhkan beberapa elemen nutrisi dalam jumlah yang spesifik pada media yang sesuai dengan spesies jamur untuk pertumbuhan. Nutrisi, derajat keasaman substrat dan senyawa kimia lingkungan pada media tumbuh jamur berpengaruh pada pertumbuhan, morfologi jamur (Whipps, 1987; Ganjar *et al.*, (2006) dalam Juliana *et al.*, 2017), karakter koloni dan sporulasi jamur (Sharma dan Pandey, 2010). Ditambahkan oleh Soesanto *et al.*, (2011) bahwa perbedaan morfologi jamur *Trichoderma* pada media tumbuh yang berbeda dapat disebabkan karena faktor genetik jamur.

## KESIMPULAN

1. Jamur *Trichoderma* dapat berkembang pada media tumbuh kentang (PDA), ubi kayu (UKDA), ubi jalar ungu (JUDA), beras (BDA), jagung (JDA) dan kacang hijau (KHDA).
2. Koloni jamur *Trichoderma* secara makroskopis pada media tumbuh kentang (PDA), ubi jalar ungu (JUDA) dan kacang hijau (KHDA) lebih padat dibandingkan pada media tumbuh ubi kayu (UKDA), beras (BDA) dan jagung (JDA).

3. Koloni jamur *Trichoderma* membentuk lingkaran dengan batas yang jelas, warna koloni adalah hijau gelap dan hijau terang dengan sisi koloni berwarna putih pada semua media perlakuan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almeida, F.B.d.R., Cerqueira, F.M., Silva, R.d.N., Ulhoa, C.J., Lima, A.L. 2007. Mycoparasitism studies of *Trichoderma harzianum* strains against *Rhizoctonia solani*: evaluation of coiling and hydrolytic enzyme production. *Biotechnol Lett*, 29: 1189-1193. DOI 10.1007/s10529-007-9372-z.
- Arora, A., Kaur, P., Kumar, M., Saini, V. 2017. Production of biopesticides namely *Trichoderma viride* and *Beauveria bassiana*. *Indian Journal of Science and Technology*, 10(26): 1-7. DOI: 10.17485/ijst/2017/v10i26/110796.
- Barron, G.L. 1972. *The Genera of Hyphomycetes from Soil*. Robert E. Krieger Publishing Co., Inc. New York.
- Basu, S., Bose, C., Ojha, N., Das, N., Das, J., Pal, M., Khurana, S. 2015. Evolution of bacterial and fungal growth media. *Bioinformation*, 11(4): 182-184.
- Brotman, Y., Briff, E., Viterbo, A., Chet, I. 2008. Role of swollenin, an expansin-like protein from *Trichoderma*, in plant root colonization. *Plant Physiology*, 147: 779-789.
- Btaszczyk, L., Siwulski, M., Sobieralski, K., Lisiecka, J., Jedryczka, M. 2014. *Trichoderma* spp. – application and prospects for use in organic farming and industry. *Journal Of Plant Protection Research*, 54(4): 309-317.



- Calistru, C., McLean, M., Berjak, P. 1997. *In vitro* studies on the potential for biological control of *Aspergillus flavus* and *Fusarium moniliforme* by *Trichoderma* species. A study of the production of extracellular metabolites by *Trichoderma* species. *Mycopathologia*, 137: 115–124.
- Dendang, B. 2015. Uji antagonisme *Trichoderma* spp. terhadap *Ganoderma* sp. yang menyerang tanaman sengon secara in-vitro. *J. Penelitian Kehutanan Wallacea*, 4(2): 147- 156.
- Djunaedy, A. 2009. Biopestisida sebagai pengendali organisme pengganggu tanaman (OPT) yang ramah lingkungan. *Embryo*, 6: 88-95.
- Gachomo, E.W., Kotchoni, S.O. 2008. The use of *Trichoderma harzianum* and *T. Viride* as potential biocontrol agents against peanut microflora and their effectiveness in reducing aflatoxin contamination of infected kernels. *Biotechnology*, 7(3): 439-447.
- Gusnawaty HS., Taufik, M., Triana, L., Asniah, D. 2014. Karakteristik morfologis *Trichoderma* spp. Indigenus Sulawesi Tenggara. *J. Agroteknos*, 4(2): 87-93.
- Hasanah, U., Purnomowati., Dwiputranto, U. 2017. Pengaruh inokulasi mikoriza vesikula arbuskula (mva) campuran terhadap kemunculan penyakit layu fusarium pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*). *Scripta Biologica*, 4(1): 31-35.
- Jana, S.C., Mandal, M. 2017. Antagonistic effect of *Trichoderma* isolates on *Sclerotium rolfsii*. *Journal of experimental Biology and Agriculture Science*, 5(4): 506-514.
- Joshi, B.B., Bhatt, R.P., Bahukhandi, D. 2010. Antagonistic and plant growth activity of *Trichoderma* isolates of Western Himalayas. *J. Environmental Biology*, 31(6): 921-928.
- Kandpal, V. 2014. Biopesticides. *International Journal of Environmental Research and Developmen*, 4(2): 191-196.
- Kumar, G., Maharshi, A., Patel, J., Mukherjee, A., Singh, H.B., Sarma, B.K. 2017. *Trichoderma*: A potential fungal antagonist to control plant diseases. *SATSA Mukhapatra - Annual Technical Issue*, 21: 206-218.
- Kumari A, Kumar R, Maurya S, Pandey PK. 2016. Antagonistic potential of different isolates of *Trichoderma* against *Rhizoctonia solani*. *European Journal of Experimental Biology*, 6(6): 1-6.
- Kwoseh, C.K., Darko, M.A., Adubofour, K. 2012. Cassava starch-agar blend as alternative gelling agent for mycological culture media. *Bots. J. Agric. Appl. Sci*, 8(1): 8-15.
- Mohsen, L.Y., Kadhim, H.J., Janabi, J.K.A.A., Yassiry, Z.A.N.A. 2017. Alternative culture media for growth and sporulation of *Trichoderma harzianum*. *Pak. J. Biotechnol*, 14(4): 587-593.
- Naher L., Yusuf, U.K., Ismail, A., Hossain, K. 2014. *Trichoderma* spp: A biocontrol agent for sustainable management of plant diseases. *Pak. J. Bot*, 46(4): 1489-1493.
- Ravimannan, N., Arulanantham, R, Pathmanathan, S., Niranjana, K. 2014. Alternative culture media for fungal growth using different formulation of protein sources. *Annals of Biological Research*, 5(1): 36-39.
- Reetha, A.K., Pavani, S.L., Mohan, S. 2014. Ecofriendly management of fungal antagonistic *Trichoderma* sp. Against charcoal rot of sunflower

- caused by *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. *J. Biopest*, 7(1): 73-76.
- Sastroutomo, S.S. 1992. *Pestisida Dasar-Dasar dan Dampak Penggunaannya*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Shalini, S., Kotasthane, A.S. 2007. Parasitism of *Rhizoctonia solani* by strains of *Trichoderma* spp. *EJEAFChe*, 6(8): 2272-2281.
- Sharma, G., Pandey, R.R. 2010. Influence of culture media on growth, colony character and sporulation of fungi isolated from decaying vegetable wastes. *Journal of Yeast and Fungal Research*, 1(8): 157-164.
- Singh, A.S., Panja, B., Shah, J. 2014. Evaluation of suitable organic substrates based *Trichoderma harzianum* formulation for managing *Rhizoctonia solani* causing collar rot disease of cowpea. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 3(8): 127-134.
- Soesanto, L., Utami, D.S., Rahayuniati, R.F. 2011. Morphological characteristics of four *Trichoderma* isolates and two endophytic *Fusarium* isolates. *Canadian Journal on Scientific and Industrial Research*, 2(8): 294-306.
- Soetopo, D., Indrayani, IGAA. 2007. Status teknologi dan prospek *Beauveria bassiana* untuk pengendalian serangga hama tanaman perkebunan yang ramah lingkungan. *Perspektif*, 6: 29-46.
- Solichah, C., Witjaksono., Martono, E. 2004. Ketertarikan *Plutella xylostella* L terhadap beberapa macam ekstrak daun cruciferae. *Agrosains*, 6: 80-84.
- Tasik, S., Widyastuti, S.M., Harjono. 2015. Mekanisme parasitisme *Trichoderma harzianum* terhadap *Fusarium oxysporum* pada semai *Acacia mangium*. *J. HPT Tropika*, 15(1): 72-80.
- Tharmila, S., Jeyaseelan, E.C., Thavaranjit, A.C. 2011. Preliminary screening of alternative culture media for the growth of some selected fungi. *Arch. Appl. Sci. Res*, 3(3): 389-393.
- Uruilal, C., Kalay, A.M., Kaya, E., Siregar, A. 2012. Pemanfaatan kompos ela sagu, sekam dan dedak sebagai media perbanyakan agens hayati *Trichoderma harzianum* Rifai. *Agrologia*, 1(1): 21-30.
- Whipps, J.M. 1987. Effect of media on growth and interactions between a range of soilborne glasshouse pathogens and antagonistic fungi. *New Phytol*, 107: 127-142.
- Yin, G., Wang, W., Sha, S., Liu, L., Yu, X. 2010. Inhibition and control effects of the ethyl acetate extract of *Trichoderma harzianum* fermented broth against *Botrytis cinerea*. *Afr. J. Microbiol. Res*, 4(15): 1647-1653.
- Yulia, E., Istifadah, N., Widiyanti, F., Utami, H.S. 2017. Antagonisme *Trichoderma* spp. terhadap jamur *Rigidoporus lignosus* (Klotzsch) Imazeki dan penekanan penyakit jamur akar putih pada tanaman karet. *J. Agrikultura*, 28(1): 47-55.