

## INVENTARISASI JENIS – JENIS CENDAWAN PADA RHIZOSFER PERTANAMAN PADI

### *Inventory Types Of Fungi on Rice Plants Rhizosphere*

**Noerfitryani**

Email: noerfitryani@unismuh.ac.id

Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar, Jl. Sultan Alauddin  
No. 259, Sulawesi Selatan, 90221

**Hamzah**

Email: hamzahesa55@gmail.com

Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar, Jl. Sultan Alauddin  
No. 259, Sulawesi Selatan, 90221

### ABSTRAK

Mikroorganisme berguna merupakan mikroorganisme yang berperan sebagai agens hayati dan paling banyak ditemukan pada daerah rhizosfer. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berbagai jenis cendawan pada rizosfer pertanaman padi semi organik dan anorganik. Pengambilan sampel tanah pada penelitian ini dilakukan di Kabupaten Takalar pada pertanaman padi semi organik dan anorganik dan dilanjutkan di laboratorium identifikasi dan pengendalian Hayati, Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Metode penelitian, 10 gram sampel tanah yang telah difilter dimasukkan kedalam 90 ml air steril lalu divortex. Selanjutnya 1 ml suspensi dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml air steril kemudian divortex sampai homogen. Pengenceran berseri dilakukan hingga mendapatkan pengenceran  $10^{-3}$ . Dari pengenceran tersebut diambil 0,1 ml suspensi kemudian ditumbuhkan pada media PDA dan diratakan hingga kering menggunakan spatula. Diinkubasi selama 5-7 hari pada suhu 22-25°C. Cendawan-cendawan yang telah tumbuh selanjutnya diidentifikasi. Jumlah cendawan yang ditemukan pada rhizosfer pertanaman padi semi-organik yaitu sebanyak 9 isolat yaitu dari genus *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp., *Trichoderma* sp. dan 2 isolat lainnya belum teridentifikasi, sedangkan pada rhizosfer pertanaman padi anorganik ditemukan 4 isolat yaitu genus *Aspergillus* spp. dan 1 isolat belum teridentifikasi.

**Kata kunci:** *anorganik; cendawan; rhizosfer; semi organik.*

### ABSTRACT

*Beneficial microorganisms are microorganisms act as biological agents and most commonly found in the rhizosphere area. This study aimed to determine types of fungi on semi-organic and inorganic rice plants rizosphere. Soil sampling in this research was conducted in Takalar Regency on semi-organic and inorganic rice plants rhizosphere and continued in Biological Laboratory, Plant Pests and Diseases Department, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University, Makassar, isolation method 10 grams of soil filtered into 90 ml of sterile water then homogenized by vortex. Furthermore, 1 ml of the suspension put into a tube test containing 9 ml of sterile water and then vortex until homogeneous.*

*Dilutions factor to obtain dilution  $10^{-3}$ . Then taken 0.1 ml suspension, grown on PDA media and leveled to dry using a spatula. Incubated for 5-7 days at 22-25 °C. The fungi that grew subsequently were identified. The number of fungi were found on semi-organic rice plants rhizosphere as much as 9 isolates, there were genus of *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp., *Trichoderma* sp. and 2 other isolates have not been identified, while on inorganic rice plants rhizosphere were found 4 isolates genus of *Aspergillus* spp. and 1 isolate has not been identified.*

**Keywords:** *inorganic; fungi; rhizosphere; semi-organic.*

## PENDAHULUAN

Cendawan merupakan salah satu mikroorganisme yang banyak mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Cendawan yang berpengaruh positif bagi pertumbuhan tanaman ini pada umumnya bersimbiosis dengan tanaman pada bagian akar. Pada beberapa kasus simbiosis mikroorganisme dengan tanaman pada bagian akar memberikan dampak yang cukup besar bagi pemenuhan nutrisi tanaman dan bagi pengendalian hama tanaman.

Mikroorganisme dalam tanah khususnya pada sekitar perakaran tanaman atau yang dikenal sebagai rhizosfer, merupakan mikroorganisme yang paling besar perannya bagi pertumbuhan tanaman. Namun, keberadaan mikroorganisme pada rhizosfer tanaman juga sering terganggu oleh aktifitas fisik dan kimia yang dilakukan oleh petani. Sehingga populasi mikroorganisme khususnya cendawan berguna pada rhizosfer tanaman juga sering mengalami tekanan dan pada akhirnya berkurang. Salah satu bentuk aktifitas manusia yang mempengaruhi populasi cendawan berguna pada rhizosfer tanaman adalah penggunaan pupuk kimia dan pestisida sintetik. Penggunaan pupuk kimia yang

terus menerus dan pada dosis yang tinggi dapat memperkeras tekstur tanah. Tekstur tanah yang keras akibat pupuk kimia ini lambat laun akan mempengaruhi biologi tanah yang dapat mengurangi populasi mikroorganisme berguna khususnya cendawan.

Cendawan pada rhizosfer tanaman padi hendaknya selalu dijaga keberadaanya karena memiliki peranan besar dalam pertumbuhan tanaman padi. Dalam beberapa tahun terakhir kesadaran petani yang mulai terbangun sangat membantu kelestarian mikroorganisme pada rhizosfer tanaman padi. Beberapa kelompok petani mulai beralih menjadi pertanian organik. Namun, sebagian besar petani masih memilih pertanian konvensional yang syarat dengan bahan kimia. Pertanian organik pada beberapa kelompok petani belum sepenuhnya organik karena terkadang masih menggunakan campuran bahan kimia. Namun, jumlah bahan kimia yang digunakan sudah sangat sedikit. Pertanian organik yang semacam ini dikenal sebagai pertanian semi organik. Adanya perbedaan penggunaan pupuk pada pertanaman yang diduga akan mempengaruhi kimia dan biologi tanah dan pengaruhnya terhadap keberadaan mikroorganisme pada rhizosfer tanaman padi, maka penting untuk melihat jenis-

jenis mikroorganisme khususnya cendawan pada rhizosfer tanaman padi.

Beberapa hasil penelitian mengenai keragaman mikroorganisme rhizosfer yang telah dilakukan di antaranya Puspitasari (2016) mengemukakan bahwa terdapat 5 genus jamur dan 1 miselia sterelia pada rhizosfer bamboo talang yaitu *Penicillium*, *Aspergillus*, *Pestalotia*, *Trichoderma*, dan *Dactylium*. Genus cendawan yang diisolasi pada tanah rhizosfer dan rizoplan tanaman singkong kultivar TME 419 yaitu: *Alternaria*, *Aspergillus*, *Acremonium*, *Brettanomyces*, *Botrytis*, *Byssochlamys*, *Cladosporium*, *Doratomyces*, *Geotrichum*, *Humicola*, *Moniliella*, *Monascus*, *Neurospora*, *Oidiodendron*, *Penicillium*, *Pyricularia*, *Papulaspora*, *Rhodotorula*, *Rhizopus*, *Saccharomyces*, *Sporothrix*, *Trichothecium*, dan *Trichoderma* (Sule dan Oyeyiola, 2012). Purwantisari dan Hastuti (2009) melaporkan bahwa, cendawan yang ditemukan pada rhizosfer kentang adalah *Trichoderma*, *Penicillium*, *Phytophthora*, *Penicillium*, *Mucor* dan 2 isolat belum teridentifikasi. Wulandari dkk., (2013) mengemukakan bahwa terdapat 11 jenis cendawan yang ditemukan pada dua lokasi yang berbeda pada rhizosfer tanaman jambu mete yaitu *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. parasiticus*, *Botrytis cinera*, *Cladosporium sphacospermum*, *Fusarium sporotrichioides*, *Penicillium brevicompactum*, *P. citrinum*, *P. chrysogenum*, *Rhizopus stolonifer* dan *Syncephalastrum racemosum*.

Inventarisasi jenis – jenis cendawan pada rhizosfer tanaman padi semi organik dan anorganik akan

mengantarkan pada temuan keanekaragaman jenis cendawan pada dua kondisi pertanaman yang berbeda, maka didapatkan jenis-jenis cendawan pada pertanian semi organik dan pada pertanian anorganik. Sehingga nantinya akan diketahui jenis pertanaman yang baik yang mendukung keberadaan mikroba berguna pada rhizosfer.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Identifikasi OPT dan Pengendalian Hayati, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar dari bulan Juni sampai September 2017.

### Metode Pelaksanaan

#### *Pengambilan Sampel Tanah*

Pengambilan sampel tanah dari ekosistem tanaman padi semi organik dan anorganik milik petani Kabupaten Takalar masing-masing sekitar 60 are. Untuk pengambilan sampel tanah menentukan 5 titik secara diagonal pada rhizosfer pertanaman padi semi organik dan anorganik. Pada masing-masing titik pengambilan sampel, mengambil sebanyak 300 gram tanah hingga pada kedalaman 20-30 cm, kemudian memasukan ke dalam kantong plastik diberi label berupa lokasi dan tanggal pengambilan sampel yang selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi dan diuji. Media yang digunakan yaitu media PDA.

#### *Metode Pour plate*

Isolasi cendawan dengan metode pour plate. Diambil 10 gram sampel

tanah yang telah di ayak kemudian melakukan isolasi menggunakan pengenceran dengan cara memasukkan sampel tanah tersebut kedalam 90 ml air stereril lalu divortex. Selanjutnya diambil 1 ml suspensi lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml air steril kemudian divortex sampai homogen. Pengenceran berseri dilakukan hingga mendapatkan pengenceran  $10^{-3}$ . Dari pengenceran tersebut diambil 0,1 ml suspensi kemudian ditumbuhkan pada media PDA dengan metode pour plate dan diratakan hingga kering menggunakan spatula. Setelah itu dilakukan inkubasi selama 5-7 hari pada suhu 22-25°C. Selanjutnya identifikasi cendawan-cendawan yang telah tumbuh pada media.

### *Identifikasi Cendawan*

Identifikasi cendawan makroskopis yaitu mengamati ciri-ciri morfologi dari masing-masing koloni cendawan pada media PDA meliputi warna koloni permukaan atas, permukaan bawah, tekstur, warna dan bentuk hifa,

serta bentuk konidia dan spora untuk pengamatan mikroskopis, isolat – isolat cendawan tersebut ditumbuhkan pada media agar air tipis pada gelas objek (Slide Culture), lalu diinkubasikan selama 3-7 hari dan diamati dibawah mikroskop digital dalam hal bentuk hifa dan bentuk konidianya. Identifikasi didasarkan pada kunci determinasi dalam Illustrated Genera of Imperfect Fungi (Barnett dan Hunter, 1972; Watanabe, 2002).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Identifikasi Cendawan

Hasil identifikasi beberapa isolat cendawan yang ditemukan berdasarkan hasil pengamatan makroskopis dan mikroskopis dengan perbesaran 40x. Identifikasi berdasarkan makroskopis menunjukkan bahwa pada rhizosfer pertanaman padi semi organik ditemukan 9 isolat cendawan dan pada rhizosfer padi anorganik ditemukan 4 isolat cendawan. Ciri-ciri mikroskopik dan makroskopik masing-masing cendawan dapat dilihat

Tabel 1. Karakteristik morfologi makroskopik dan mikroskopik berbagai isolat cendawan yang diisolasi dari rhizosfer non organik.

Isolat	Permukaan Atas		Permukaan Bawah		Hifa		Genus
	Warna dan tekstur	Zonasi	Warna	Konidia / Spora	Warna	Bersepta/ Tidak	
PAOT1 (1)	Hijau terang, tekstur seperti tepung, halo putih	Konsentris	Putih	Bulat	Hialin	Bersepta	<i>Aspergillus</i>
PAOT1 (2)	Hitam, tekstur seperti tepung, halo putih	Konsentris	Putih	Bulat	Hialin	Bersepta	<i>Aspergillus</i>
PAOT3	Hijau, tekstur seperti tepung, halo putih	Konsentris	Putih	Bulat	Hialin	Bersepta	<i>Aspergillus</i>
PAOT5	Putih seperti kapas	Tidak Ada	Putih	Seerti persegi panjang	Hialin	Bersepta	<i>Unknown</i>

Keterangan: Identifikasi berdasarkan buku identifikasi kunci determinasi (Barnett dan Hunter, 1972; Watanabe, 2002)

pada (Tabel 1 dan Tabel 2).

Ciri-ciri makroskopik dan makroskopik dari masing-masing isolat dapat dilihat pada Gambar 1 sampai dengan Gambar 8 yang didasarkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

**Pembahasan**

**Genus *Fusarium***

Ciri-ciri morfologi makroskopik cendawan *Fusarium* pada media PDA

permukaan koloni berwarna putih, krem seperti kapas dengan pinggiran halo berwarna krem, zonasi konsentris (lingkaran), ciri-ciri mikroskopik makrokonidia bulan sabit dengan ujung runcing dan mikrokonidia bulan sabit dengan ujung agak tumpul, hifa hialin dan bersepta. Miselium luas dan tekstur seperti kapas dalam kultur, berwarna merah muda, ungu dan kuning, pada miselium atau medium; konidiofor, ramping dan sederhana, pendek,

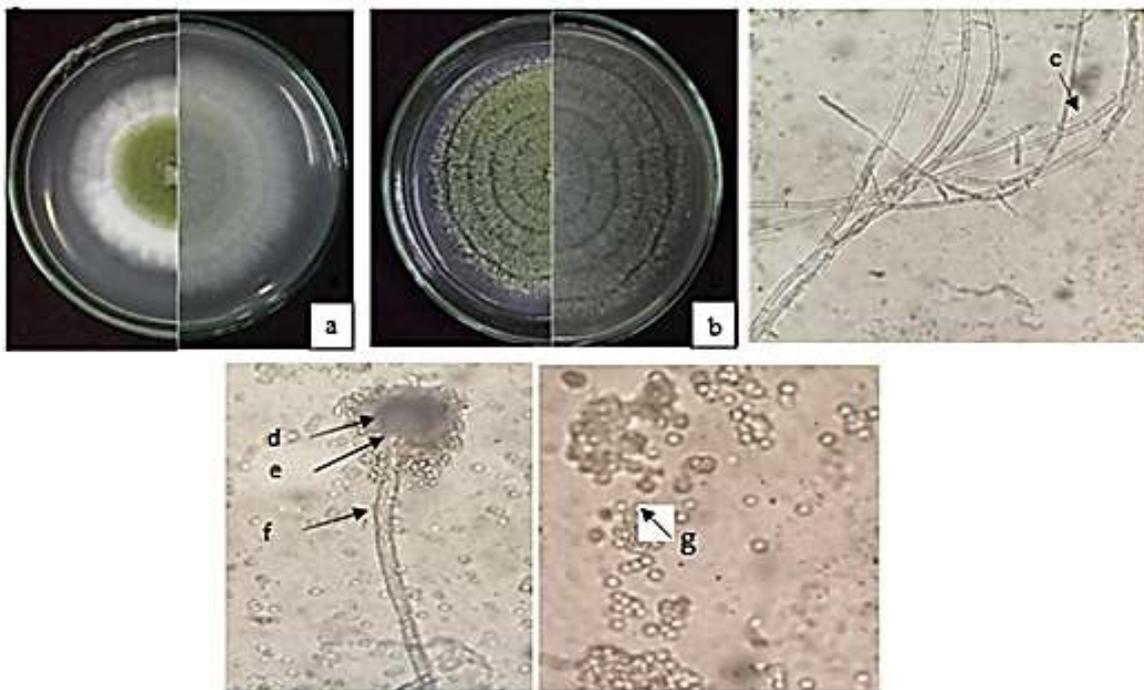
**Tabel 2. Karakteristik morfologi makroskopik dan mikroskopik berbagai isolat cendawan yang diisolasi dari rhizosfer semi organik.**

Isolat	Permukaan Atas		Permukaan Bawah		Hifa		Genus
	Warna dan Tekstur	Zonasi	Warna	Konidia/ Spora	Warna	Bersepta/ Tidak	
PSOT1 (1)	Putih, tekstur halus seperti kapas	Tidak Ada	Putih	Bulat	Hialin	Bersepta	Unknown
PSOT1 (2)	Hijau terang, tekstur seperti tepung, halo putih	Konsentris	Putih	Bulat	Hialin	Bersepta	<i>Aspergillus</i>
PSOT1 (3)	Coklat muda, tekstur seperti tepung, halo putih	Konsentris	Kuning	Bulat	Hialin	Bersepta	Unknown
PSOT2 (1)	Hijau, tekstur seperti tepung, halo putih	Konsentris	Putih	Bulat	Hialin	Bersepta	<i>Aspergillus</i>
PSOT2(2)	Putih krem, tekstur kapas, halo krem	Konsentris	Krem	Makrokonidia bulan sabit dengan ujung runcing dan mikrokonidia bulan sabit ujung agak tumpul	Hialin	Bersepta	<i>Fusarium</i>
PSOT3 (1)	Putih krem, tekstur seperti kapas	Tidak ada	Krem	Makrokonidia dan mikrokonidia bulan sabit dengan ujung agak tumpul	Hialin	Bersepta	<i>Fusarium</i>
PSOT3 (2)	Putih dan hijau, tekstur seperti kapas, halo hijau	Konsentris	Putih	Oval	Hialin	Bersepta	<i>Trichodema</i>
PSOT4 (1)	Putih krem, tekstur kapas, halo krem.	Konsentris	Kuning	Makrokonidia bulan sabit dengan ujung runcing dan mikrokonidia bulan sabit ujung oval	Hialin	Bersepta	<i>Fusarium</i>
PSOT4 (2)	Putih krem, tekstur kapas, halo krem.	Konsentris	Kuning	Makrokonidia bulan sabit runcing dan mikrokonidia bulan sabit ujung agak oval.	Hialin	Bersepta	<i>Fusarium</i>

Keterangan: Identifikasi berdasarkan buku identifikasi kunci determinasi (Barnett dan Hunter, 1972; Watanabe, 2002).



Gambar 1. Makroskopik isolat PSOT1 (1) (a), mikroskopik hifa bersepta (b), konidiofor (c), konidia (d).



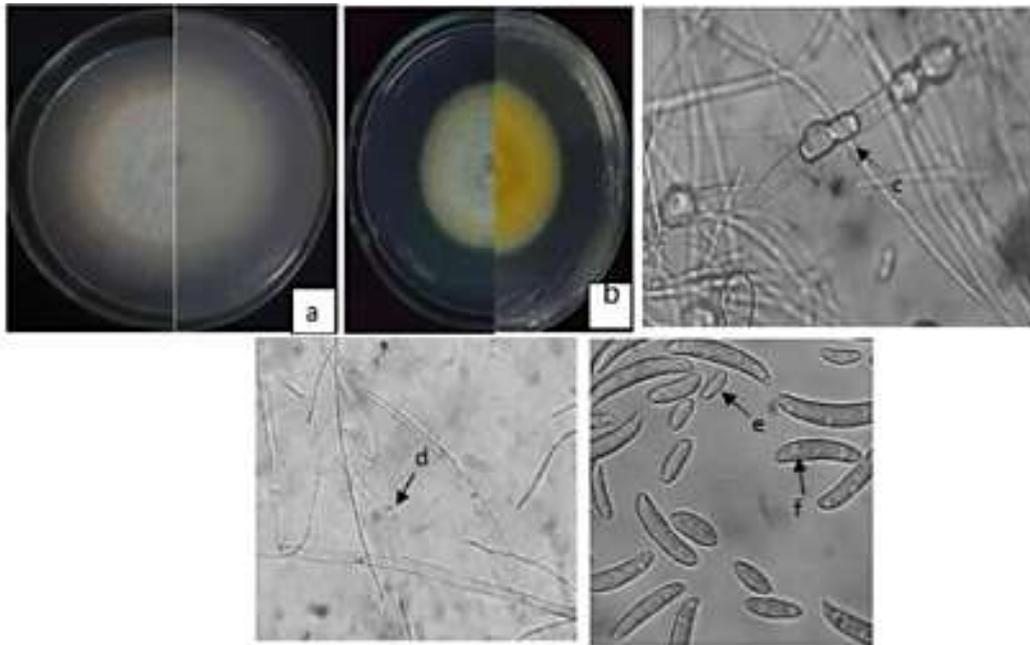
Gambar 2. Makroskopik isolat PSOT1 (2), PSOT2 (1), PAOT1 (1) (a), PAOT3 (b), mikroskopik hifa bersepta (c), filial (d), vesikel (e) konidiofor (f), konidia (g).

bercabang tidak beraturan atau mengandung filial, tunggal atau dikelompokkan menjadi sporodochia. Konidia (phialospores) hialin, makrokonidia beberapa bersel, sedikit melengkung dan di ujung runcing, biasanya berbentuk kano, microconidia satu sel, bulat, beberapa conidia intermediate, 2 atau 3 sel, lonjong atau sedikit melengkung. (Barnet dan Hunter, 1972). Pada *Fusarium* spp., memiliki

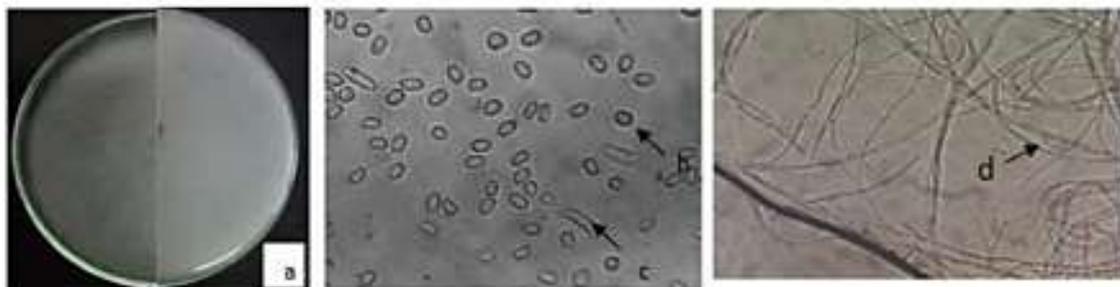
konidium yang monofialid terbentuk pada konidiofor, ukurannya panjang dan tidak bercabang (Sutejo dkk., 2008).

### Genus *Aspergillus*

Ciri-ciri morfologi makroskopik cendawan *Aspergillus* pada media PDA permukaan berwarna hijau terang hingga hijau gelap dan hitam, tekstur seperti tepung, halo berwarna putih, memiliki zonasi konsentris, ciri-ciri mikroskopik



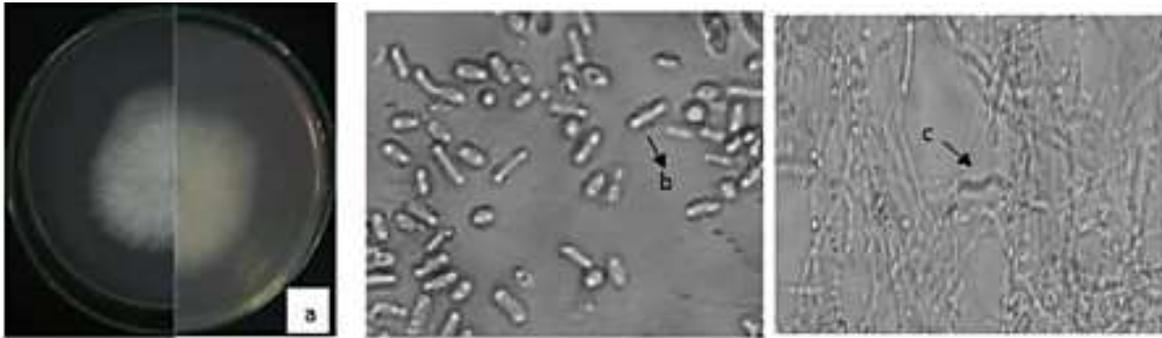
Gambar 3. Makroskopik genus *Fusarium* isolat PSOT2 (2) (a), PSOT4 (1)(2) (b), mikroskopik klamidiospora (c), hifa bersepta (d), mikrokonidia (e) dan makrokonidia (f).



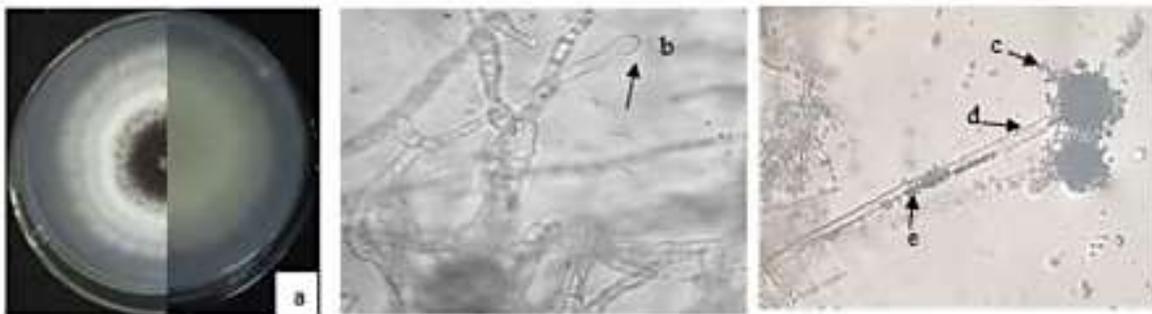
Gambar 4. Makroskopik genus *Fusarium* isolat PSOT3 (1) (a), mikroskopik makrokonidia dan mikrokonidia (b), hifa bersepta (c).



Gambar 5. Makroskopik isolat PSOT1 (3) (a), mikroskopik hifa bersepta (b), konidia (c), konidiofor (d), vesikel (e), fialid (f).



Gambar 6. Makroskopik isolat PAOT5 (a), mikroskopik konidia (b), hifa (c).



Gambar 7. Makroskopik isolat PAOT1 (2) (a), mikroskopik klamidiopora (b) konidia (c), konidiofor (d), hifa bersepta (e).



Gambar 8. Makroskopik isolat PSOT3 (2) (a), konidia (b), konidiofor (c)(d).

konidia berbentuk bulat, dengan hifa bersepta dan hialin. Dilihat dari ciri-ciri makroskopik dan mikroskopik tersebut cendawan ini diduga *Aspergillus niger* dan *Aspergillus flavus*. Gautam dan Bhadauria (2012) mengatakan bahwa *Aspergillus niger* permukaan warna coklat tua kehitam, permukaan bawah tidak berwarna pertumbuhan cepat.

*Aspergillus flavus* warna koloni kuning / hijau kehijauan, permukaan bawah tidak berwarna kemudian berubah menjadi kuning, pertumbuhannya sedang hingga cepat. *Aspergillus niger* memiliki konidiofor hialin atau coklat pucat, tegak, sederhana, diakhiri dengan pembengkakan globose atau clavate, fialid memancar dari keseluruhan

permukaan; konidia (phialospores) 1-sel, globose, sering berwarna dengan berbagai massa, dalam rantai basipetal kering, berdinding tebal, melekat pada apeks yang membentuk vesikula globular, dengan kepala conidia terbagi menjadi lebih dari 4 bagian konidia dengan lebih dari 4 fragmen apikal, terdiri dari konidia katenulat (lebih dari 15 konidia / rantai) pada fialid uniseriat atau biseriat warna coklat pucat, vesikel bulat dan fialida yang meruncing pada puncaknya. Konidia phialosporus sering berwarna dengan berbagai massa coklat, hitam dalam massa, globose echinulate, 1-sel, dalam rantai basipetal kering (Watanabe, 2002; Barnet dan Hunter, 1972).

### **Genus *Trichoderma***

Ciri-ciri morfologi makroskopik cendawan *Trichoderma* pada media PDA permukaan berwarna hijau terang hingga hijau gelap, tekstur seperti kapas, halo berwarna putih, memiliki zonasi konsentris, ciri-ciri mikroskopik konidia berbentuk bulat, dengan hifa bersepta dan hialin. Karakterisasi *Trichoderma* spp. indigenos Sulawesi Tenggara yang berdasarkan morfologinya terjadi perubahan warna koloni dari hari ke-1 hingga ke-7, pada umumnya terjadi perubahan warna diawali dengan warna putih, putih agak kehijauan, hijau muda, hijau hingga hijau tua setelah umur 7 hari (Gusnawati, dkk., 2014). Perkembangan warna koloni diawali konidiofor hialin, bercabang banyak, bukan verticillate; fialid tunggal atau dalam kelompok, konidia (phialospores), hialin, 1 sel, ovoid, terbawa dalam kelompok terminal kecil, biasanya mudah dikenali oleh

pertumbuhannya yang cepat, saprofit pada tanah atau kayu (Barnet dan Hunter, 1972).

Pada rhizosfer semi organik ditemukan 9 isolat cendawan lebih banyak jumlahnya dibandingkan dengan rhizosfer anorganik hanya ditemukan 4 isolat, hal ini disebabkan karena pada lahan anorganik menggunakan aplikasi bahan kimia seperti penggunaan pestisida kimia dan pupuk sintetis, sehingga mempengaruhi keberadaan jumlah mikroba di dalam tanah. Semakin tinggi populasi mikroba tanah semakin tinggi aktivitas biokimia dalam tanah dan semakin tinggi indeks kualitas tanah. Populasi mikroba tanah yang tidak bersifat patogenik juga dianggap sebagai salah satu indikator teknologi pertanian ramah lingkungan (Saraswati dan Sumarno, 2008). Cendawan saprotrophic pada rizosfer berkontribusi pada nutrisi mineral tanaman (Baum dan Hryniewicz, 2006). Mikroorganisme tanah memiliki peran penting dalam proses biogeokimia yang menentukan produktivitas tanaman berfungsi sebagai inokulan mikroba dan berpengaruh terhadap kesehatan tanah. Genus dominan dalam bidang tanaman pertanian yaitu spesies *Aspergillus*, *Penicillium* dan *Mucor* (Chandrashekar dkk., 2014).

Beberapa hasil penelitian mengenai mikroorganisme rhizosfer yang telah dilakukan di antaranya Budiarti dan Nurhayati (2014) ditemukan 3 jenis cendawan sebagai agens hayati pada rhizosfer tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* (L.) Savi ex Hassk.) di lahan kering yaitu *Trichoderma* spp., *Aspergillus* spp., dan *Penicillium* spp., Herdatiarni dkk., (2012) mengemukakan

bahwa eksplorasi cendawan entomopatogen pada pertanaman jagung di Batu, Malang ditemukan tiga isolat cendawan entomopatogen *Beauveria* sp. Suciatmih dkk., (2015) berhasil mengisolasi dan mengidentifikasi sebanyak 38 isolat cendawan yang masing-masing termasuk dalam 18 spesies dan 12 genus, didominasi oleh Deuteromycotina dan *Fusarium* pada rhizosfer rizosfer gambut dan *Pinanga coronate*.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Jumlah cendawan yang ditemukan pada rhizosfer pertanaman padi semi-organik yaitu sebanyak 9 isolat dari genus *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp., *Trichoderma* sp. dan dua isolat lainnya belum teridentifikasi, sedangkan pada rhizosfer pertanaman padi anorganik ditemukan 4 isolat genus *Aspergillus* spp. dan 1 isolat belum teridentifikasi. Cendawan-cendawan yang ditemukan sebaiknya dilakukan uji molekuler untuk mengetahui spesies dari masing-masing jenis cendawan yang ditemukan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari Penelitian Dosen Pemula Hibah DIKTI Tahun Anggaran 2017. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas bantuan dana yang diberikan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Barnett, H.L., and Hunter, B.B. 1972. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Burgess Publishing Company, Mineapolis. United States of America.
- Baum C., Hryniewicz K. 2006. Clonal and seasonal shifts in communities of saprotrophic microfungi and soil enzyme activities in the mycorrhizosphere of *Salix* spp. *J Plant Nutr* 169:481–487.
- Budiarti L. dan Nurhayati. 2014. Kelimpahan Cendawan Antagonis pada Rhizosfer Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* (L.) Savi ex Hassk.) di Lahan Kering Indralaya Sumatera Selatan. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal. Palembang. ISBN : 979-587-529- 9.
- Chandrashekar M.A., Pai K.S., Raju N.S. 2014. Fungal Diversity of Rhizosphere Soils in Different Agricultural fields of Nanjangud Taluk of Mysore Karnataka India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Science* 3 (5): 559-566.
- Gautam A. K. dan Bhadauria, R. 2012. Characterization of *Aspergillus* species associated with commercially stored triphala powder. *African Journal of Biotechnology* 11(104): 16814-16823.
- Gusnawati HS., Muhammad Taufik, Leni Triana, dan Asniah. 2014. Karakterisasi Morfologis *Trichoderma* Spp. Indigenus Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agroteknos* 4 (2): 87-93.
- Herdatiarni F., Himawan T., Rachmawati R. 2014. Eksplorasi Cendawan Entomopatogen *Beauveria* sp. Menggunakan Serangga Umpan pada Komoditas Jagung, Tomat dan Wortel Organik di Batu, Malang. *J. HPT*. 1(3) : 1-11.
- Puspitasari M. 2016. Keanekaragaman jamur pada rizosfir rumpun

- bambu talang (*Schizostachyum brachycladum*). Biodiversitas *Journal of Biology* 15 Diversity. Prosiding Seminar Nasional. Masyarakat Biodiversitas Indonesia. Padang 23 April 2016.
- Purwantisari, S dan Hastuti, R.B. 2009. Isolasi dan Identifikasi Jamur Indigenous Rhizosfer Tanaman Kentang dari Lahan Pertanian Kentang Organik di Desa Pakis, Magelang. *BIOMA* 11(2): 45-53.
- Saraswati R. dan Sumarno. 2008. Pemanfaatan Mikroba Penyubur Tanah sebagai Komponen Teknologi Pertanian. *Iptek Tanaman Pangan* 3(1).
- Sule, I.O dan Oyeyiola, G.P. 2012. Fungi in the Rhizosphere and Rhizoplane of Cassava cultivar TME 419. *International Journal of Applied Biological Research*. 4(1,2):18 – 30.
- Sutejo, M. A., Priyatmojo, A., Wibowo, A. 2008. Identifikasi Morfologi Beberapa Spesies Jamur Fusarium. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 14(1): 7-13.
- Suciatmih, Kartika, L dan Yusuf, S. 2015. Jamur Entomopatogen dan Aktivitas Enzim Ekstraselulernya. *Berita Biologi* 14(2).
- Watanabe T., 2002. *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi. Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species. Second Edition.* CRC Press LCC. New York, Wahington, D.C.
- Wulandari N.L.D., Proborini M.W., Sundra I.K. 2013. Eksplorasi Spasial Cendawan Tanah pada Sekitar Rhizosfer Tanaman Jambu Mete (*Anacardium Occidentale L.*) di Karangasem dan Buleleng-Bali. *Jurnal Simbiosis I* (2): 85-101.