ISOLASI DAN IDENTIFIKASI JAMUR RIZOSFER DARI TANAMAN DURIAN (*Durio zibethinus* Murr.) DI DESA BEMBAN, KECAMATAN SUNGAI KAKAP, PONTIANAK

Ristamora Simangunsong^{1*}, Rahmawati¹, Mukarlina¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura,
Prof. Dr.H.Hadari Nawawi, Pontianak,

*email korespondensi rista13mora@gmail.com

Abstract

Rhizosphere fungi play an important role in the process of plant growth and development. This fungi benefits the host plant in increasing it's growth rate, resistance to pests, diseases and drought. This study aims to determine the genus members of the durian plant rhizosphere (*Durio zibethinus* Murr.). Sampling of rhizosphere was carried out at Durian Plantation in Bemban Village Sungai Kakap District, Pontianak. Isolation and identification were carried out in the Microbiology Laboratory, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Tanjungpura University in May 2018 until December 2018. The isolation results obtained 8 rhizosphere fungi isolates. There are member of genera *Aureobasidium* (JRSP1), *Monascus* (JRSP2), *Trichoderma* (JRSP3), *Aspergillus* (JRS4), *Penicillium* (JRSP5), *Rhizopus* (JRSP6), *Aspergillus* (JRSP7), *Penicillium* (JRSP8).

Keywords : Durian, rhizosphere, fungi

PENDAHULUAN

Jamur yang menempati rizosfer tanaman dan menumpang pada tanaman sebagai simbiosis dikenal sebagai jamur endomikoriza dan ektomikoriza. Jamur ini memberi manfaat kepada tanaman inang dalam peningkatan laju pertumbuhan, ketahanan terhadap serangan hama, penyakit dan kekeringan. Spesies jamur rizosfer ada yang menguntungkan dan ada yang menyebabkan penyakit pada tanaman (Purwantisari & Rini, 2009). Rizosfer merupakan bagian ekosistem yang lebih dinamis karena adanya eksudat akar dan mikroorganisme tanah. Adanya mikroorganisme tersebut berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap pertumbuhan suatu tanaman (Sivasakthi *et al*, 2014). Keberadaan jamur di dalam tanah berfungsi untuk menguraikan bahan organik, dan membentuk bongkahan tanah. Pengaruh bahan organik yang tersedia menunjukkan seberapa banyak mikroorganisme di dalam tanah (Rao, 1994).

Mikroorganisme yang hidup pada daerah rizosfer biasanya digunakan sebagai agen pengendalian hayati. Keberadaan mikroorganisme antagonis pada daerah rizosfer dapat menghambat persebaran dan infeksi akar oleh patogen, keadaan ini disebut hambatan alamiah mikroba antagonis

sangat potensial dikembangkan sebagai agen pengendalian hayati. Studi penelitian oleh Abadi (2003) menunjukkan anggota spesies *Trichoderma* spp., *Penicillium* spp., dan *Aspergillus* spp. merupakan jamur yang umum terdapat dalam tanah, tumbuh dengan cepat, dan bersifat antagonis terhadap jamur lain.

Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui genus jamur yang ditemukan dari rizosfer tanaman durian (*Durio zibethinus* Murr.) dari perkebunan durian di Desa Bemban, Sungai Kakap, Pontianak.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan bulan Mei 2018 hingga Desember 2018. Sampel tanah rizosfer tanaman durian (*Durio zibethinus* Murr.) diambil di Desa Bemban, Kec. Sungai Kakap, Pontianak, Kalimantan Barat. Tahap isolasi dan identifikasi dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah agar, akuades, alkohol 70%, antibiotik

Chloramphenicol, kentang, gula pasir, kalium hidroksida (KOH), tanah rizosfer tanaman durian (*Durio zibethinus* Murr.).

Prosedur Kerja

Sterilisasi Alat

Alat-alat seperti cawan petri, erlenmeyer, gelas ukur, jarum ose, pinset, pisau, skalpel dan tabung reaksi dicuci dengan larutan deterjen dan dikeringkan kemudian, disterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C dan tekanan 1 atm selama 15 menit.

Pembuatan Media

Pembuatan media PDA 1000 ml dilakukan dengan cara menimbang agar sebanyak 15 gr, gula pasir 20 gr, dan kentang 200 gr. Kentang yang ditimbang sebelumnya sudah dipotong kecil lalu dicuci bersih dan di tepatkan dengan akuades 1000 ml dan dipanaskan di atas *hot plate* sampai mendidih. Setelah mendidih air kaldu kentang dipisahkan dari kentang. Air kaldu kentang kemudian dimasukkan *magnetic stirrer* ke dalamnya untuk membantu penghomogenan media dengan akuades dan dipanaskan di atas *hot plate* sampai mendidih, kemudian ditambahkan gula 20 gram, agar 15 gram, antibiotik *Chloramphenicol* 4 tablet. Media didinginkan kemudian dipindahkan kedalam erlenmeyer ditutup dengan aluminium foil, dan disterilisasi dalam autoklaf.

Pengambilan Sampel

Sampel tanah rizosfer diambil di sekitar perakaran tanaman durian yang sehat. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling* yang dilakukan pada 3 titik (pohon) tanaman durian dengan 3 pengulangan pada setiap titik. Sampel tanah yang diambil pada kedalaman 0-20 cm. Sampel tanah diambil sebanyak 100 g kemudian dimasukan ke dalam kantong plastik. Semua sampel tanah dikompositkan kemudian sampel dibawa ke laboratorium untuk dilakukan isolasi dan uji lanjut.

Isolasi Jamur Rizosfer Tanaman Durian

Isolasi jamur rizosfer tanaman durian dilakukan dengan menggunakan metode pengenceran. Sampel tanah diambil dari 3 titik. Sampel masing-masing diambil ± 100 g, lalu dikompositkan dan dibawa ke laboratorium. Sampel yang sudah dikompositkan, ditimbang sebanyak 1 g dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi akuades sebanyak 9 ml lalu dihomogenkan. Sampel tanah kemudian diencerkan dengan

tingkat pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} . Hasil dari tiap-tiap pengenceran 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} masing-masing dipipet sebanyak 1 ml, kemudian dituang ke dalam media PDA dengan metode *pour plate*. Setiap seri pengenceran diulang sebanyak 3 kali Media yang telah padat diinkubasikan pada suhu 28°C selama 7 hari. (Purwantisari & Rini, 2009).

Pembuatan Kultur Murni

Jarum ose dibakar di atas api bunsen lalu diinginkan selama $\pm 8-10$ detik sebelum digunakan. Sebanyak satu ose koloni jamur diambil hasil isolasi jamur pada media PDA dan ditusuk dalam media PDA yang baru. Selanjutnya, diinkubasikan pada suhu ± 28 °C selama 7 hari.

Identifikasi jamur rizosfer

Biakan murni sel jamur hasil isolasi diambil secara aseptis menggunakan jarum preparat ke atas permukaan gelas objek yang telah ditetesi larutan KOH secukupnya, selanjutnya preparat ditutup dengan *cover glass* dan diamati di bawah mikroskop (Pohan, 2012). Jamur yang tumbuh diidentifikasi berdasarkan karakter koloni secara makroskopis seperti warna koloni, bentuk, diameter, tekstur permukaan koloni, serta secara mikroskopis meliputi struktur hifa dan reproduksi jamur. Identifikasi jamur mengacu pada buku identifikasi antara lain: *Illustrated Genera of Imperfect Fungi* (Barnett & Hunter, 1972), *Food and Indoor Fungi* (Samson *et al*, 2010).

Analisis Data

Data-data yang diperoleh dari isolasi dan identifikasi jamur rizosfer disajikan dalam bentuk visual (foto) makroskopis, dan mikroskopis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan 8 jenis isolat jamur rizosfer yang diisolasi dari perakaran tanaman durian (*Durio zibethinus* Murr.) di antaranya anggota genus *Aureobasidium* JRSP1, *Monascus* JRSP2, *Trichoderma* JRSP3, *Aspergillus* JRSP4, *Aspergillus* JRSP7 *Penicillium* JRSP5, *Penicillium* JRSP8, *Rhizopus* JRSP6 (Tabel 1).

Karakter morfologis jamur rizosfer dapat dilihat karakter makroskopis dan mikroskopis dapat dilihat pada Gambar 3-8 dan Tabel 3 dibawah ini:

Gambar 3. *Aureobasidium* JRSP1 : A. Makromorfologis, B. Mikromorfologis, 1. Sel konidio-genus, 2. Arthokonidia, 3. Blastokonidia

Gambar 4. *Monascus* JRSP2 : A. Makromorfologis, B. Mikromorfologis, 1. Aureokonidia, 2. Kleistosium, 3. Konidia, 4. Askus, 5. Askospora

Gambar 5. *Trichoderma* JRSP3 : A. Makromorfologis, B. Mikromorfologis, 1. Konidiofor, 2. Fialid, 3. Konidia

Gambar 6. *Aspergillus*, A1 & B1. Makromorfologis *Aspergillus* JRSP4, A2 & B2 Mikromorfologis *Aspergillus* JRSP7, 1. Konidiofor, 2. Vesikel, 3. Sterigmata, 4. Konidia

Gambar 7. *Penicillium*, A1 & B1. Makromorfologis *Penicillium* JRSP8, A2 & B2 Mikromorfologis *Penicillium* JRSP5, 1. Konidiofor, 2. Metula, 3. Fialid, 4. Konidia

Karakter makromorfologi jamur rizosfer tanaman durian meliputi karakter makroskopis seperti warna koloni, bentuk koloni, tekstur dan ada/tidaknya metabolit sekunder sedangkan

mikroskopis seperti tipe hifa, konidia, konidiofor, vesikel, fialid dan struktur reproduksi jamur (Tabel 2).

Tabel 2. Karakter Morfologis dari Jamur yang Diisolasi dari Rizosfer Tanaman Durian (*Durio zibethinus* Murr.) di Desa Bemban, Sungai Kakap, Pontianak

Anggota	<i>Aureobasidium</i>	<i>Monascus</i>	<i>Trichoderma</i>	<i>Aspergillus</i>		<i>Penicillium</i>		<i>Rhizopus</i>
Genus	(JRSP1)	(JRSP2)	(JRSP3)	(JRSP4)	(JRSP7)	(JRSP5)	(JRSP8)	(JRSP6)
Makroskopis								
Warna Koloni	kuning-coklat	merah bata	hijau	coklat-hitam	coklat	hijau-kuning	hijau-coklat	Putih
Bentuk koloni	Bulat	Oval	bulat	bulat tidak teratur	bulat tidak teratur	oval	oval	Ovoid
Tekstur	Kasar	Halus	kasar	kasar	kasar	kasar	kasar	Halus
Metabolit sekunder	Ada	Ada	ada	ada	ada	ada	ada	Ada
Mikroskopis								
Hifa	Sekat	Sekat	sekat	tidak sekat	tidak sekat	sekat	sekat	Sekat
Konidia	Oval	Bulat	elips	oval	oval	bulat	oval	Bulat
Konidiofor	-	Ada	ada	ada	ada	ada	ada	Ada

Vesikel	-	-	-	semi bulat	semi bulat	-	-	-
Fialid	-	-	ada	ada	ada	ada	ada	Ada
Kolumela		-	-		-	ada	-	-
Struktur Reproduksi								
Spora Seksual	belum jelas	askospora	askospora	askospora	askospora	-	-	Zigospora
Spora Aseksual	Blastokonidia	Konidiaspora	konidiaspora	konidia	konidia	konidia	konidia	sporangiospora

Pembahasan

Karakteristik makromorfologis jamur anggota genus *Aureobasidium* (JRSP1) yaitu koloni atas berwarna kuning kecoklatan sedangkan balik koloni berwarna hitam kecoklatan. Saat jamur berumur 3-5 hari warna koloni kuning pucat, saat jamur berumur 7 hari, koloni berwarna kuning hingga kecoklatan. Bentuk koloni bulat, tekstur kasar, bagian bawah berlendir (Tabel 1). Menurut Zalar *et al.* (2008) jamur anggota genus *Aureobasidium* memiliki karakter koloni yaitu miselium berwarna kuning pucat, kemudian berubah menjadi kuning kecoklatan, saat koloni (umur 7 hari) menghitam dan berlendir.

Jamur anggota genus *Aureobasidium* (JRSP1) memiliki karakter mikromorfologis hifa bagian interkalar dan terminal hifa berdiferensiasi membentuk cabang-cabang pendek, selanjutnya cabang akan membentuk arthokonidia. Konidia jamur ini berupa blastokonidia (Tabel 2). Samson *et al.* (2010) menyatakan bahwa anggota genus *Aureobasidium* memiliki sel konidiogenous yang terletak di bagian samping atau ujung hifa. Hifa akan berdiferensiasi membentuk arthokonidia, kemudian saling menempel dan membentuk blastokonidia dengan cabang yang pendek berwarna gelap.

Berdasarkan hasil pengamatan, karakter makromorfologis jamur anggota genus *Monascus* (JRSP2) memiliki miselium tipis seperti kapas dan permukaan licin. Koloni saat berumur 1-5 hari berwarna putih, setelah berumur 7 hari balik koloni berwarna merah bata. Bentuk koloni oval dengan tekstur koloni licin dan tepi tidak rata (Tabel 1). Hal ini sesuai pernyataan Domsch *et al.* (1980) bahwa, permukaan atas koloni anggota genus *Monascus* (JRSP2) berwarna merah sedangkan balik koloni berwarna merah, dan bagian tepi koloni tidak rata. Miselium anggota genus *Monascus* tipis, umumnya warna oranye kemerahan dengan warna merah lebih kuat di bagian bawah koloni.

Jamur anggota genus *Monascus* (JRSP2), memiliki hifa sub hialin kemerahan, konidia berbentuk oval/*pyriform*, berdinding tipis dan aleurokonidia tampak muncul di ujung hifa. Kleistosium berbentuk elips atau bulat, hialin atau sedikit merah, berdinding halus (Tabel 2) Samson *et al.* (2010) menyatakan bahwa jamur anggota genus *Monascus* memiliki hifa bersekat, bagian ujung terminal hifa terdapat askomata berbentuk *globuse*, berwarna sub hialin kemerahan.

Koloni jamur rizosfer anggota genus *Trichoderma* (JRSP3) saat berumur 1-4 hari berwarna putih pucat, setelah koloni berumur 7 hari menjadi hijau pada semua permukaannya, permukaan koloni tebal dengan tekstur kasar. Bentuk koloni bulat dan balik koloni berwarna putih kekuningan (Tabel 1). Berdasarkan buku identifikasi Barnet dan Hunter (1972) serta Wayan *et al.* (2016) menyatakan bahwa jamur genus *Trichoderma* koloni awalnya putih dan bulat pada bagian tengah berwarna hijau, kemudian menjadi hijau pada semua permukaannya, namun tetap tampak jelas miselium putih tumbuh pesat dan menyebar ke segala arah, permukaan koloni tebal, tekstur kasar dan terdapat cincin pada pertumbuhan koloni.

Secara mikroskopis jamur anggota genus *Trichoderma* (JRSP3) memiliki hifa bersekat, hialin dan konidiospora bercabang. Tipe percabangan lateral dalam struktur piramid, konidiospora bercabang pendek di dekat bagian ujung dan konidia hijau tua berbentuk oval/elips (Tabel 2). Samson *et al.* (2010) menyatakan bahwa jamur anggota genus *Trichoderma* memiliki konidiofor bercabang, cabang lateral di bagian bawah lebih panjang hingga bagian ujung cabang semakin pendek. Bagian terminal terdapat fialid yang berbentuk semi bulat dan halus.

Berdasarkan hasil pengamatan karakter makromorfologis anggota genus *Aspergillus* ditemukan 2 isolat yang berbeda, masing-masing anggota genus *Aspergillus* (JRSP4) dan *Aspergillus* (JRSP7). Karakter makromorfologi

Aspergillus (JRSP4) awalnya tepi koloni berwarna putih (umur 1-5 hari), saat umur koloni lebih 7 hari koloni berubah menjadi hitam kecoklatan. Bentuk koloni bulat dan spora berukuran kecil. Tekstur koloni kasar dan mudah menyebar (Tabel 1) sedangkan jamur anggota genus *Aspergillus* (JRSP7) koloni atas berwarna coklat dan warna putih kekuningan balik koloni. Koloni memiliki lingkaran cincin di bagian tengah koloni berwarna putih bulat, semakin dewasa berubah menjadi coklat (Tabel 1). Menurut Alvarez *et al.* (2010) serta Kubicek dan Haman (2002) menyatakan bahwa, jamur anggota genus *Aspergillus* memiliki ciri-ciri koloni berwarna hitam kecoklatan dengan tepi koloni putih, dan ada koloni yang berbentuk bulat dengan tekstur spora kasar.

Jamur anggota genus *Aspergillus* (JRSP4) memiliki tipe hifa tidak bersekat, hialin (tidak berwarna), memiliki konidiofor, tidak ada cabang, konidia bentuk oval kecil menempel teratur di ujung sterigmata, vesikel berbentuk bulat hingga semi bulat. Konidia berwarna coklat hitam bulat (Tabel 1) sedangkan anggota genus *Aspergillus* (JRSP7) memiliki hifa tidak bersekat, hialin (tidak berwarna), memiliki konidiofor, konidia tersusun dalam bentuk rantai tanpa cabang, bentuk konidia oval. Jamur ini memiliki vesikel semi bulat, dilengkapi dengan fialid berbentuk oval (Tabel 2). Samson *et al.* (2010), Elmer *et al.* (1978) menyatakan bahwa jamur anggota genus *Aspergillus* ada yang memiliki konidia berbentuk semi bulat dengan konidiofor panjang dan kolumnar. Vesikel berbentuk semi bulat, menyerupai corong berukuran pendek ditutupi oleh fialid yang berbentuk oval dan metula berbentuk silindris. Konidia melekat pada ujung satu baris sterigmata yang teratur melingkar pada permukaan ujung konidiaspora. Dengan demikian 2 isolat jamur ini anggota genus *Aspergillus* (JRSP4) dan *Aspergillus* (JRSP7) tergolong dalam anggota genus *Aspergillus* karena memiliki karakter yang sama.

Jamur anggota genus *Penicillium* yang ditemukan 2 isolat yang berbeda jauh. Masing-masing isolat jamur memiliki warna dan bentuk koloni yang berbeda. Jamur di rizosfer anggota genus yang ditemukan genus *Penicillium* (JRSP5) dan *Penicillium* (JRSP8). Karakter dari jamur anggota genus *Penicillium* (JRSP5) yaitu warna koloni awalnya berwarna biru kehijauan (1-5 hari) saat berumur ± 7 hari, mensekresikan eksudat berupa lendir berwarna kuning keemasan di bagian tengah koloni. Memiliki koloni bentuk oval

berwarna hijau pucat kelabu dengan tepi koloni berwarna putih kekuningan, dan tekstur koloni yang padat (Tabel 1), sedangkan karakter anggota genus *Penicillium* (JRSP8) yaitu koloni atas berwarna hijau kebiruan, balik koloni berwarna kuning muda, tekstur koloni kasar, bentuk koloni bulat oval dan tepi koloni tidak rata (Tabel 1). Berdasarkan buku identifikasi Samson *et al.* (2010) menyatakan bahwa, anggota genus *Penicillium* memiliki tekstur koloni padat, konidiofor panjang, warna konidium umumnya abu-abu kehijauan, hijau kusam, hijau kuning dan putih. Jamur anggota genus *Penicillium* sering mengeluarkan tetesan berupa eksudat kuning bening/kuning muda.

Jamur anggota genus *Penicillium* (JRSP5) secara mikroskopis tipe hifa bersekat, hialin, badan jamur menyerupai sapu dan metula biasanya $\pm 3-5$ fialid. Jamur ini memiliki fialid berbentuk silinder, meruncing. Konidia berbentuk bulat/semi bulat, memiliki konidiofor, percabangan tiga tingkat (*quarternverticillate*) (Tabel 1) sedangkan jamur rizosfer anggota genus *Penicillium* (JRSP8) memiliki tipe hifa bersekat, hialin (tidak berwarna) fialid mengelompok rapi dan padat. Fialid berbentuk silindris dan sepanjang fialid dilengkapi dengan konidia. Konidia berbentuk oval dengan percabangan empat tingkatan (*quarternverticillate*), memiliki konidiofor (Tabel 2) Menurut Gams *et al.* (1987) dan Kurasein *et al.* (2009) karakter jamur anggota genus *Penicillium* yaitu memiliki hifa bersepta, dilengkapi dengan stipe, cabang, metula, fialid, menyerupai botol dengan leher panjang dan pendek. Jamur anggota genus *Penicillium* sebagian besar memiliki konidiofor, tipe konidiofor tunggal (*mononematus*) atau majemuk (*synematus*), konidiofor tunggal membagi beberapa fialid. Jamur *Penicillium* umumnya memiliki fialid berbentuk silindris pada bagian basal yang menyempit di bagian leher. Tipe percabangan konidiofor jamur *Penicillium* terdiri dari satu tingkat (*biverticillata-simetris*), dua tingkat (*biverticillata-asimetris*) dan tiga macam tingkatan atau lebih (*Quarternverticillata*).

Karakter makromorfologis jamur anggota genus *Rhizopus* (JRSP6) memiliki koloni berwarna putih seperti kapas, bentuk koloni bulat, tekstur koloni jamur halus, bagian tepi koloni lebih tebal jika dibandingkan dengan bagian tengah atau pusat (Tabel 1). Samson *et al.* (2010) dan Gandjar *et al.* (2006) menyatakan bahwa, anggota genus *Rhizopus* secara memiliki koloni berbentuk

lingkaran, berwarna putih dengan permukaan seperti kapas, sangat halus dan lembut mengeluarkan eksudat berwarna kuning.

Jamur anggota genus *Rhizopus* (JRSP6) memiliki hifa bersekat dan hialin. Jamur ini memiliki stolon berwarna coklat, sporangiofor tunggal, panjang dan hialin. Sporangium dalam bentuk askus di dalamnya terdapat spora. Sporangium berbentuk oval, dilengkapi dengan kolumella menyerupai corong (Tabel 2). Samson *et al.* (2010) dan Gandjar *et al.* (2006) menyatakan anggota genus *Rhizopus* memiliki sporangiofor tunggal atau berkelompok, sub hialin, berwarna kecoklatan, kolumella berbentuk semi bulat hingga bulat menyerupai corong, rhizoid sangat pendek, halus, saat dewasa sporangium globuse/semi bulat berwarna hitam kecoklatan. Kolumella berbentuk ovoid sering poligonal, klamidospora ada tunggal, rantai pendek, dan tidak berwarna.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, AL, 2003, *Ilmu Penyakit Tumbuhan 2*, Bayumedia Publishing, Malang, Jawa Timur
- Alvarez-Perez, S, Mateos, LA, Dominguez, E, Martinez-Nevado, JL, Blanco, ME, & Garcia, 2010, Polyclonal *Aspergillus fumigatus* infection in captive penguins. *Veterinary Microbiology* vol. 144, no. 3, hal. 444-449
- Barnet, HL & Hunter, BB, 1972, *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*, United States of Amerika
- Elmer, WK, Glenn, DR, & Sara, EW, 1978, *Practical Laboratory Mycology 2nd Edition. The Williams and wilkins co. United States of Amerika*
- Gams, WHA, Van der, AJ, RA, Samson, Stalpers, JA, 1987, *CBS Course of Mycology*, Central bureau voor Schimmel Cultures, Belanda
- Gandjar, I, Syamsyuridzal, W, & Octarri, A, 2006, Mikrobiologi Dasar dan Terapan, Yayasan Obat Indonesia
- Kubicek, CP, & Harman, GE, 2002, *Trichoderma and Gliocladium. Basic Biological, Taxonomy and Genetics, The Taylor and Francis e-Library*, vol. 1, hal. 278
- Kuraesin, TI, Sugoro, MR, Pikoli, S, Hermanto & Aditiawati, P, 2009, Isolasi dan Seleksi Fungi *Penicillium* sp. Solubilisasi Batubara Subbituminus, *Jurnal Biologi Lingkungan* vol. 3, no.2, hal. 75-87
- Pohan, A, 2012, Mikologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga, Surabaya
- Purwantisari, S, & Rini, H, 2009, 'Isolasi dan Identifikasi Jamur *Indigenous* Rizosfer Tanaman Kentang dari Lahan Pertanian Kentang Organik di Desa Pakis Magelang', *Bioma*, vol. 11, no. 2, hal. 45-53
- Rao, NSS, 1994, *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*, Universitas Indonesia, Press, Jakarta
- Samson, RA, Houbkaren, J, Thrane, JC, Frisvad, & Andersen, F, 2010, *Food and Indoor Fungi, Fungal Biodiversity Cente Utrecht*, Netherlands
- Sivasakthi, S, Usharani, G & Saranraj, P, 2014, 'Biocontrol potentiality of plant growth promotion bacteria (PGPR)-*Pseudomonas fluorescens* and *Bacillus subtilis*', *A Rewiew, Academic Journal* vol. 9, no. 16, hal. 1265-1277
- Wayan, IS, Made IS & Dwi, FM, 2016, 'Potensi Jamur asal rizosfer tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) Sehat dari Desa Bumbungan Kecamatan Banjarangkan Kabupaten Klungkung dalam Upaya Mengendalikan Penyakit Layu *Fusarium* secara in vitro', *E jurnal Agroetnologi Tropika*, Universitas Udayana, Bali, vol.5, no.2, hal. 151-159
- Zalar, P, Gostinčar, C, de Hoog, GS, Ursicc, V, Sudhadham, M, & Gunde-Cimerman, N, 2008, Redefinition of *Aureobasidium pullulans* and its Varieties, *Studies in Mycology*, no. 61, hal. 21-38