

Characterization of Filoplan and Endophytic Mold Isolates *Avicennia marina* from Mangrove Area, Semarang

Wahyu Aji Mahardhika*, Arina Tri Lunggani, Isworo Rukmi, Dicky Setiawan, Ansalakhul Balayatin Ni'mah, Nur Amalia Firdausa, Dina Devina Anggraeni
Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

Article History

Received : June 02th, 2021

Revised : July 02th, 2021

Accepted : July 16th, 2021

Published : July 21th, 2021

*Corresponding Author:

Wahyu Aji Mahardhika,
Universitas Diponegoro,
Semarang, Indonesia

Email:

Mahardhikaaji@gmail.com

Abstract: The presence of fungi in nature is very abundant, but at this time it is still necessary to know and explore the various types that are able to live in various places. Fungi can live in plant tissue, known as endophytic fungi, and can also live on the leaf surface of a plant. *Avicennia marina* lives on the coast and is used to reduce abrasion, besides being able to live in tidal habitats and high salinity levels. This is supported by the plant's physiology and the help of its microbial symbionts, therefore it is necessary to explore fungi, especially fungi that are able to symbionting with these plants because they are thought to be resistant to high levels of salinity. The purpose of this study was to determine the types of molds that have been isolated and are able to live in the tissue and leaf surface of *A. marina*. Characterization method was reviewed through macroscopic and microscopic morphology using a microscope and compared with literature from various sources. The characterization results of the 12 isolates obtained several genera, including *Trichoderma*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Curvularia*, *Paecilomyces*, *Talaromyces*, *Syncephalastrum*, and 1 unidentified isolate. These isolates need to be continued with further research to see their ability to produce metabolites and so on.

Keywords: *Avicennia marina*, endophyte, molds, phylloplane

Pendahuluan

Avicennia marina merupakan tanaman yang umum dijumpai di pantai ataupun di daerah yang mengalami fenomena abrasi. Tanaman tersebut mampu tumbuh dengan baik di lingkungannya jika memiliki salinitas sekitar 0-30% dan batas toleransinya maksimal hingga 85% (Robertson & Alongi, 1992). Peran tersebut tidak lepas dari fisiologis tanaman itu sendiri dan mikroba simbiotiknya. Mikroba simbion merupakan mikroorganisme yang memiliki hubungan simbiosis mutualisme dengan inangnya (Aroca, 2013). Simbion ini dapat berupa bakteri ataupun fungi. Mikroba simbion salah satunya dapat berupa endofit ataupun filoplan (permukaan daun). Penelitian Wijaya dkk. (2014) membuktikan jika berbagai jamur filoplan ditemukan pada permukaan daun kangkong pada lahan pertanian organik dan konvensional, diantaranya *Aspergillus*, *Geotrichum*, *Penicillium*, *Mucor*, *Fusarium*, *Cladosporium*, *Bispora*, *Blastomyces*,

Trichoderma, *Botrytis*, *Curvularia*, *Nigrospora*, *Pestalotia*, dan *Gibberella*. Kapang filoplan lain yang ditemukan oleh Shaukat *et al.* (2014) pada dua spesies mangrove yaitu *C. tagal* dan *A. corniculatum*, diantaranya berasal dari genus *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Alternaria*, *Glilocladium*, *Ulocladium*, *Mucor*, dan sebagainya. Baik bakteri maupun fungi tersebut memiliki peranan penting bagi inangnya, seperti penghasil senyawa bioaktif, memiliki peran antagonis terhadap mikroba patogen, membantu dalam pertumbuhan tanaman, dan lain sebagainya (Yan *et al.*, 2019). Mikroba tersebut dapat berperan sebagai agen yang menguntungkan bagi inang dan ada pula yang merugikan. Yulia (2007) menyatakan jika bakteri filoplan yang diisolasi dari pohon mangrove memiliki kemampuan antagonis terhadap penyakit antraknosa dan penelitian Lunggani (2018) membuktikan jika aktinomiset yang diisolasi dari *Sargassum* sp. memiliki kemampuan untuk melarutkan fosfat. Selain bakteri dan aktinomiset, banyak penelitian yang

mengkaji fungsi simbiosis dari berbagai tanaman dan membuktikan jika mikroba tersebut mampu menghasilkan senyawa yang berguna di berbagai bidang. Penelitian oleh Khaerati (2018) membuktikan bahwa kapang filoplan dan endofit yang diisolasi mampu menjadi biokontrol terhadap fungsi patogen. Selain itu penelitian Mahardhika (2021) membuktikan jika kapang endofit yang diisolasi dari ciplukan memiliki potensi penghasil antibakteri. Potensi tersebut tidak lepas terhadap hubungan inang dengan simbiosisnya. Penelitian Trianto dkk. (2021) membuktikan pula jika fungi yang diisolasi dari berbagai spesies mangrove di Sulawesi Utara memiliki potensi antibakteri, penghasil enzim protease, dan selulase. Sopialena dkk (2019) juga membuktikan bahwa kapang endofit yang diisolasi dari padi diantaranya memiliki kemampuan untuk membunuh serangga atau biasa disebut sebagai kapang entomopatogen. Banyaknya potensi fungsi simbiosis yang telah ditemukan sangat menguntungkan bagi manusia, baik secara diversitas maupun metabolit yang dikeluarkannya. Oleh karena itu, banyak peneliti yang sekarang mulai tertarik pada mikroba simbiosis pada makhluk hidup. Belum ada penelitian mengenai kapang simbiosis yang terdapat pada *A. marina* di Pantai Mangkang Semarang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik morfologi beberapa kapang yang berhasil diisolasi dari endofit dan filoplan *A. marina* di pantai Mangkang, Semarang yang telah diisolasi sebelumnya.

Bahan dan Metode

Persiapan Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya mikroskop, *hotplate*, *magnetic stirrer*, jarum tanam tajam, gelas objek, kaca penutup, pipet tetes, tabung reaksi, Erlenmeyer, cawan petri. Bahan yang digunakan diantaranya media PDA (*Potato Dextrose Agar*), *mounting fluid* (Asam Laktat 3%), kloramfenikol 50 ppm, dan 12 isolat kapang yang telah diisolasi pada penelitian sebelumnya.

Pembuatan Medium PDA

Median PDA *ready for use* sebanyak 39g kemudian dilarutkan dengan akuades 1L dan dipanaskan menggunakan *hot plate* dan *magnetic stirrer*. Selanjutnya media PDA disterilisasi

menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C (Atlas, 2010).

Peremajaan Isolat Kapang

Peremajaan dilakukan dengan memindahkan kultur kapang dari *culture stock* dan diinokulasikan pada media PDA baru pada cawan petri dan tabung reaksi. Selanjutnya cawan petri dan tabung reaksi yang berisi kultur diinkubasi selama 7 hari pada suhu 25-27°C. Kultur yang diinokulasikan pada cawan petri akan digunakan untuk karakterisasi morfologi.

Karakterisasi Isolat Kapang

Kultur kapang yang telah tumbuh kemudian dilakukan karakterisasi morfologi secara makroskopis dan mikroskopis. Karakterisasi morfologi secara makroskopis dilihat dari warna koloni, warna koloni sebaliknya (*reverse of colony*), tekstur permukaan, ada tidaknya *growing zone*, tetes eksudat (*exudate drops*), *sclerotia*, *radial furrow*, dan *soluble pigment*, sedangkan secara mikroskopis dilihat dari ada tidaknya septa pada hifa, warna dan tekstur permukaan hifa, bentuk dan warna konidia, serta struktur lain seperti vesikel, fialid, *cleistothecia*, *sporangium*, dan lain sebagainya. Data morfologis yang telah didapat kemudian dicocokkan dengan literatur yang ada, antara *Food and Indoor Fungi* oleh Samsons et al. (2004), *Identification of Common Aspergillus Species* oleh Klich (2002), *Pictorial Atlas of Seed and Soil Fungi* oleh Watanabe (2010) dan sebagainya.

Hasil dan Pembahasan

Karakterisasi Kapang

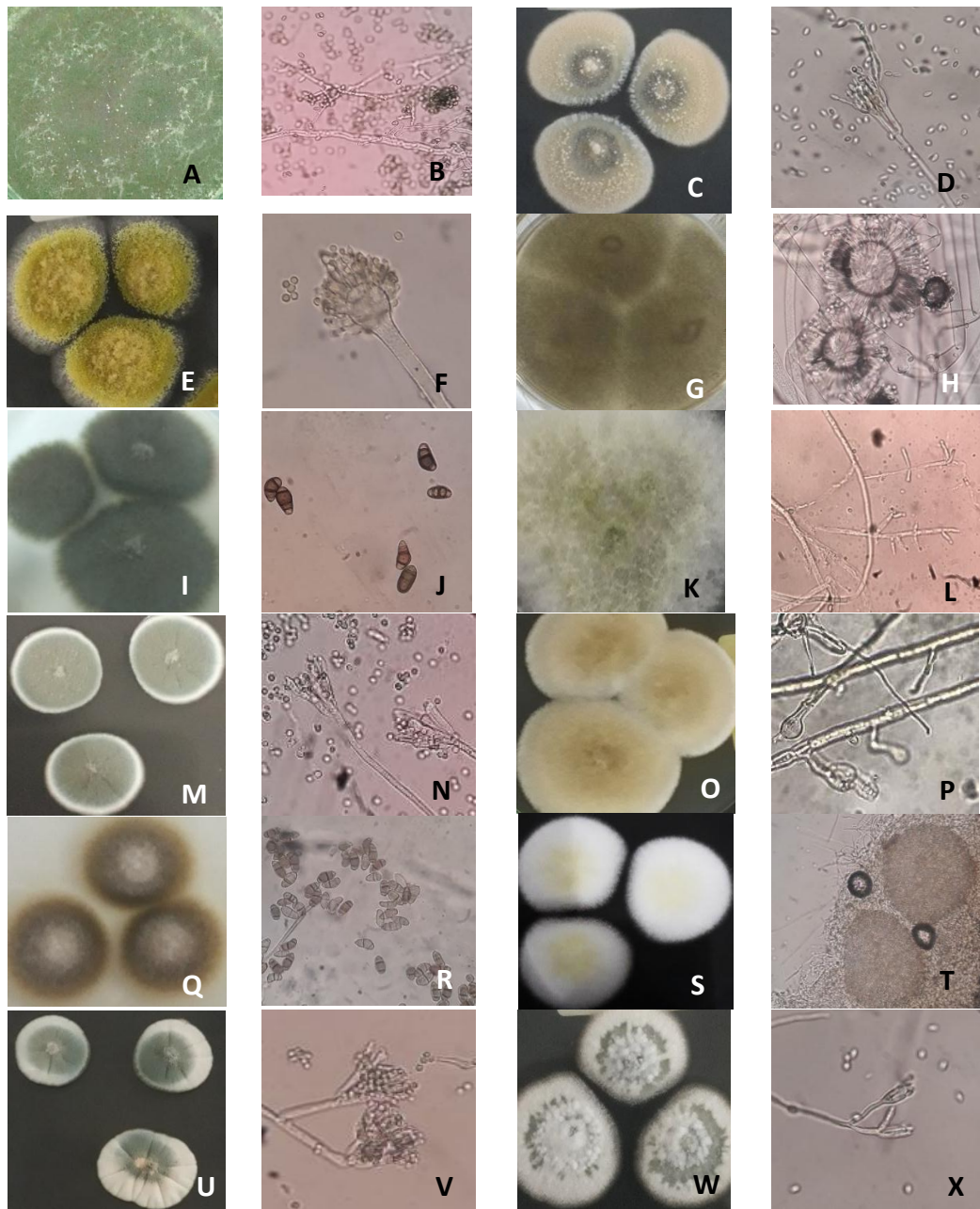
Hasil karakterisasi kedua belas kapang secara morfologi makroskopis dan mikroskopis terdapat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil karakterisasi pada Tabel 1, sembilan isolat filoplan diketahui berasal dari genus *Aspergillus*, *Curvularia*, *Trichoderma*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Syncephalastrum*, dan satu jamur yang belum diketahui genusnya. Isolat kapang endofit berdasarkan karakterisasinya diketahui berasal dari genus *Talaromyces*, dan *Penicillium*. Menurut penelitian Elkhateeb & Daba (2018), kapang kapang tersebut seringkali menjadi mikrobiota di permukaan daun tanaman, baik tanaman yang

mengandung nilai ekonomi tinggi maupun di bidang medis. Penelitian Chauhan *et al.* (2014) membuktikan bahwa beberapa genus kapang seperti *Aspergillus*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Rhizopus*, dan beberapa miselia steril dapat ditemukan sebagai mikoflora pada tanaman Dhak.

Kapang dengan kode isolate PFM111 diduga berasal dari genus *Aspergillus*. *Aspergillus* merupakan salah satu kapang kosmopolit yang ditemukan di berbagai tempat. Kapang ini mempunyai ciri khas yaitu adanya vesikel pada ujung konidiofor, selain itu memiliki fialid dan juga metula. Kapang PFM111 memiliki koloni berwarna hijau dan masuk ke dalam Section Flavi. Klich (2002) menyatakan jika *Aspergillus* yang masuk ke dalam section atau grup Flavi memiliki ciri-ciri koloni berwarna hijau hingga hijau kekuningan. Isolat PFM13, EFM3A, dan EFM5B diduga berasal dari genus *Penicillium*. *Penicillium* dikenal memiliki kepala konida berbentuk sapu ataupun sikat dan dapat ditemukan di berbagai tempat sehingga merupakan salah satu contoh kapang kosmopolit. Isolat PFM11 dan PFM111 merupakan kapang yang berasal dari genus *Trichoderma*. Genus ini memiliki ciri-ciri umum koloni berwarna hijau dengan tekstur bertepung, serta secara mikroskopis memiliki hifa yang fialidnya membentuk seperti pohon. Isolat PFM21 merupakan genus *Syncephalastrum*. Kapang ini memiliki bentuk koloni seperti kapas berwarna putih yang berangsur-angsur menjadi kecoklatan. Morfologi mikroskopis genus ini dikenal memiliki struktur yang dinamakan merosporangium yang didalamnya terdapat merospora, selain itu tidak memiliki septa dan rhizoid. Kapang dengan kode isolat PFM27 dan PFM33 berasal dari genus *Curvularia*. Kapang ini memiliki ciri khas konida berwarna coklat dan berbentuk seperti ginjal (ren), selain itu memiliki hifa bersekat, dan berpigmen coklat. Isolat PFM4D berasal dari genus *Talaromyces*. Genus ini diduga merupakan fase seksual dari *Penicillium* yang ditandai memiliki ascomata (Samsons, *et al.*, 2004). Isolat PFM116 diduga berasal dari genus *Paecilomyces*. Genus ini memiliki ciri yang mirip dengan *Penicillium*, akan tetapi fialidnya lebih panjang dan berbentuk seperti botol.

Tabel 1. Hasil karakterisasi isolate kapang filopan dan endofit tanaman mangrove

No		PFM11	PFM12	PFM111	PFM21	PFM27	PFM31	PFM33	PFM39	EFM3A	EFM4D	EFM5B	PFM116
1	Koloni :												
	Warna	Hijau	Kuning	Hijau	Putih	Hitam	Hijau	Coklat	putih	Kuning	Putih,kuning	hijau	Hijau kusam, putih
	Tekstur	Tepung	Beludru	Tepung	Kapas	Beludru	Kapas	Beludru	beludru	Beludur	Beludru	beludru	Beludru, sedikit berkapas
	Reverse	Hyalin	Kekuningan	Hyalin	Hyalin	Hitam	hyalin	coklat	putih	Putih	Putih	kekuningan	Putih
	Soluble Pigment	Kuning	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Radial Furrow	-	-	-	-	-	-	--	-	--	-	Ada	-
	Exudate Drops	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Growing zone	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Hifa												
	Septa	Ada	Ada	Ada	Tidak	Ada	ada	Ada	ada	Ada	Ada	ada	Ada
	Warna	Hyalin	Hyalin	Hyalin	Hyalin	Coklat	hyalin	Coklat	hyalin	Hyalin	Hyalin	hyalin	Hyalin
	Tekstur permukaan	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus	halus	Halus	halus	Halus	Halus	halus	Halus
3	Konidia												
	Bentuk	Globose	Subglobose	Globose	-	Reniform	globose	Reniform	Tdk ditemukan	Globose	Globose	globose	Subglobose
	Tekstur permukaan	Halus	Halus	Halus	-	Halus	halus	Halus	-	Halus	Halus	Halus	Halus
	warna	Hijau	Hyalin	Hyalin	-	Coklat	hijau	Coklat	-	Hyalin	Hyalin	Hyalin	Hyalin
4	Bagian lain :												
	Vesikel	-	-	globose	Globose	-	-	-	-	-	-	-	-
	Spora	-	-	-	Merospora	-	-	--	-	--	-	-	--
	Seriate	-	-	Biseriate	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Branch	-	Biverticilate	-	Ada	-	-	-	--	Biverticiliata	Biverticilata	Biverticilata	Ada
	Cleistothecia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ada	-	-
	Chlamydo spores	-	-	-	-	-	-	-	ada	-	-	-	-
5	Perkiraan Genus	<i>Trichoderma</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Syncephalastrum</i>	<i>Curvularia</i>	<i>Trichoderma</i>	<i>Curvularia</i>	<i>SP1</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Talaomyces</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Paecilomyces</i>



Gambar 1. Makroskopis dan mikroskopis isolat PFM11 (A & B); PFM12 (C & D); PFM111 (E & F); PFM21 (G & H); PFM27 (I & J); PFM31 (K & L); PFM33 (M & N); PFM39 (O & P); PFM3A (Q & R); EFM4D (S & T); EFM5B (U & V); PFM116 (W & X).

Kapang filoplan dan endofit tersebut berpotensi di bidang agrikultur, industri, medis, dan sebagainya. Hal ini dibuktikan oleh penelitian Khaerati (2018) yang menguji beberapa kapang filoplan dan endofit dari karet yang diujikan

terhadap *Corynespora cassicola*, penyebab penyakit gugur daun pada tanaman tersebut. Beberapa isolat seperti *Trichoderma* mampu menghambat kapang fitopatogen tersebut. Penelitian oleh Evueh dan Ogbebor (2008)

membuktikan bahwa beberapa kapang filoplan yang didapatkan seperti *Aspergillus*, *Syncephalastrum*, dan *Trichoderma* memiliki kemampuan yang baik dalam menghambat kapang *C. gloeosporioides*. Thakur dan Harsh (2016) juga menemukan bahwa *T. harzianum* yang diisolasi dari permukaan daun mampu menghambat kapang fitopatogen *Alternaria alternata* penyebab penyakit bitnik pada *R. serpentina*. Selain itu, potensi kapang endofit mampu memproduksi enzim, *anti-herbivor*, antagonis terhadap mikroba penyakit, dan lain sebagainya (Selim et al., 2012). Beberapa penelitian sebelumnya membuktikan bahwa kapang simbiosis baik filoplan maupun endofit sangat berpotensi di berbagai bidang. Kapang tersebut perlu diuji lanjut bagaimana kemampuannya dalam menghasilkan senyawa bioaktif dan lain sebagainya.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian karakterisasi kapang filoplan dan endofit dari tanaman *A. marina* yang telah dilakukan, diperoleh delapan genus kapang, diantaranya *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Syncephalastrum*, *Paecilomyces*, *Talaromyces*, *Curvularia*, dan satu isolat yang belum diketahui genusnya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak Indra dan bapak Eko atas segala bantuannya selama penelitian di laboratorium bioteknologi Universitas Diponegoro

Referensi

- Aroca, Ricardo (2013). *Symbiotic Endophytes*. Springer: Verlag Berlin Heidelberg.
- Atlas, M. Ronald. (2010). *Microbiological Media 4th Edition*. CRC Press, New York.
- Chauhan, Deepika, Swami, Abhishek & Navneet (2014). Studies on Phylloplane Microflora of Dhak (*Butea monosperma* (Lamk.) Taub). *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*. (1): 638-643. <https://www.jetir.org/papers/JETIR1407010.pdf>

- Elkhateeb, Waill, & Daba, Ghoson (2018). Where to Find? A Report for Some Terrestrial Fungal Isolates, and Selected Applications Using Fungal Secondary Metabolites. *Journal of Scientific Research*. 4 (4). DOI: 10.26717/BJSTR.2018.4.001070
- Evueh, G.A. & Ogbepbr, N. O. (2008). Use of phylloplane fungi as biocontrol agent against Colletotrichum leaf disease of rubber (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) *African Journal of Biotechnology*, 7 (15), pp. 2569-2572. DOI: 10.5897/AJB07.757
- Khaerati, Ferry, & Y., Rusli. (2018). Selection of Phylloplane and Endophyte Microbes as Biocontrol for Rubber Leaf Fall Disease (*Corynespora cassiicola*). *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*. 5: 113. 10.21082/jtidp.v5n3.2018.p113-122.
- Klich, M.A. (2002). *Identification of Common Aspergillus Species*. Centraalbureau Voor Schimmelcultures: Netherlands.
- Lunggani, A.T., & Supriyadi, A. (2018). Characterization phosphate-solubilizing marine actinobacteria associated with *Sargassum sp* from Menjangan kecil island, Indonesia. *Journal of Physics ISNPINSA. Conf. Ser.* 1217
- Mahardhika, W.A., Rukmi, M.I., & Pujiyanto, S. (2021). Isolasi Kapang Endofit dari Tanaman Ciplukan (*Physalis angulata* L.) dan Potensi Antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *NICHE Journal of Tropical Biology*, 4 (1): 33-39 (doi:10.14710/niche.4.1.33-39).
- Robertson, Alongi (1992). *Avicennia marina*. <http://www.iucnredlist.org>. Diakses pada 16 April 2021
- Shaukat, S.S., Zafar, H., Khan, A., Ahmed, W., & Khan, M.A. (2014) Diversity of Phylloplane Mycobiota of Two Mangrove Species *Ceriops tagal* and *Aegiceras corniculatum* Under Natural and Greenhouse Condition. *International Journal of Biology and*

- Biotechnology*. 11 (2-3): 299-307. ISSN: 1810-2719
- Samsons, R.A., & Hoekstra, E.S. (2004). *Introduction to Food and Airborne Fungi*. Centraalbureau Voor Schimmelcultures: Netherlands.
- Selim, Khaled, El-Beih, Ahmed, Abdel-Rahman, Tahany & El Diwany, Ahmed. (2012). Biology of Endophytic Fungi. *CREAM*. 2: 31-82. 10.5943/cream/2/1/3.
- Sopialena, Sopian & Allita, L.D. (2019). Diversitas Jamur Endofit pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) dan Potensinya Sebagai Pengendali Hama. *Jurnal Agroteknologi Tropikal Lembab*. 2 (1). <http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/agro/article/view/2462/pdf>
- Thakur, S. & Harsh, N.S.K. (2016). Biocontrol Potential of Phylloplane Fungi Against *Alternaria alternata* Causing Leaf Spot in *Rauwolfia serpentina* in Vitro. *International Journal of Scientific Research*. 5 (2). <https://www.doi.org/10.36106/ijsr>
- Trianto, A., Radjasa, O.K., Purnaweni, H., Syaifudien, B.M., Djamaluddin, R., Tjoa, A., Singleton, I., Diele, K. & Evan, D. (2021). Potential of Fungi Isolated from A Mangrove Ecocystem in Northern Sulawesi, Indonesia: Protease, Cellulase, and Antimicrobial Capabilities. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 22. 1717-1724. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220415>
- Watanabe, T. (2010). *Pictorial Atlas of Seed and Soil Fungi*. CRC Press: USA.
- Wijaya, T.A., Djauhari, S., & Cholil, A. (2014). Keanekaragaman Jamur Filoplan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.) Pada Lahan Pertanian Organik Dan Konvensional. *Jurnal HPT*. 2 (1). ISSN: 2338 - 4336
- Yan, Lu, Zhu, Jing, Zhao, Xixi, Shi, Junling, Jiang, Chunmei & Shao, Dongyan (2019). Beneficial Effects of Endophytic Fungi Colonization on Plants. *Applied Microbiology and Biotechnology* <https://doi.org/10.1007/s00253-019-09713-2>
- Yulia, E. & Widiyanti, F. (2007). Potensi Bakteri Antagonis Filoplen Daun Mangga dalam Menekan Penyakit Antraknosa Buah Mangga (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Agrikultura*. 18 (1).