

## Inventarisasi Jamur Endofit dari Daun *Avicennia marina* di Mempawah Mangrove Center, Desa Pasir, Kalimantan Barat

### *Inventory of Endophyte Fungi from Avicennia marina Leaves in Mempawah Mangrove Center, Pasir Village, West Borneo*

Lamria Pesta Manurung, Rahmawati\*, Rikhsan Kurniatuhadi

Jurusan Biologi; Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam; Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

\*e-mail : rahmawati@fmipa.untan.ac.id

**Abstrak.** *Avicennia marina* merupakan salah satu tanaman mangrove yang tumbuh di pesisir pantai Desa Pasir, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. Jamur endofit terdapat di dalam jaringan tanaman dan dapat berfungsi sebagai agen pengendali hama patogen. Tujuan penelitian ini adalah menginventarisasi jenis jamur endofit yang terdapat dalam jaringan daun *Avicennia marina* di Mempawah Mangrove Center Desa pasir, Mempawah, Kalimantan Barat. Penelitian ini dilakukan sejak bulan Januari 2019-November 2020 di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak. Metode penelitian menggunakan *pour plate* dan identifikasi jamur berdasarkan karakteristik morfologis. Hasil penelitian diperoleh empat jenis jamur endofit yang ditemukan di Mempawah mangrove adalah *Phytophthora*, *Cylindrocladium*, *Fusarium*, dan *Mucor*.

**Kata kunci:** *Avicennia marina*, Jamur Endofit, metode tuang, identifikasi

**Abstract.** *Avicennia marina* is a mangrove plant that grows on the coast of Pasir Village, Mempawah, West Borneo. Endophyte fungi are found in plant tissues and can function as agents for controlling pathogenic pests. The purpose of this research was to inventory the endophyte fungi found in the leaf tissue of *Avicennia marina* at the Mempawah Mangrove Center in Pasir Village, Mempawah, West Borneo. This research was conducted from January 2019-November 2020 at the Microbiology Laboratory; Faculty of Mathematics and Natural Sciences; Tanjungpura University; Pontianak. The method used was the pour plate method and fungal identification based on morphological characteristics. Based on the results of the study, four species of endophyte fungi were obtained from *Avicennia marina* leaves. The endophyte fungi found were *Phytophthora* sp., *Cylindrocladium* sp., *Fusarium* sp., and *Mucor* sp..

**Keywords:** *Avicennia marina*; endophyte fungi pour plate method; identification

## PENDAHULUAN

Mangrove ialah sumber daya terbarukan (*renewable resources*) sebagai ekologi bagi keanekaragaman flora, fauna dan mikroba. Mangrove Center merupakan objek wisata di Kabupaten Mempawah, Kecamatan Mempawah Hilir, Desa Pasir. Faktor yang berpengaruh terhadap vegetasi dari suatu mangrove adalah faktor biologi, fisik dan kimia) yang sangat kompleks.

Lingkungan pertumbuhan mangrove yang lembab dan cenderung basah, menyebabkan akan mudahnya berkembang serta tumbuh pada mangrove, salah satunya yaitu jamur endofit. Menurut Yulianti (2012), jamur endofit dapat memproduksi suatu hormon yang bermanfaat sebagai agen pengendali hayati karena membuat tanaman menjadi tahan terhadap suatu penyakit.

Penelitian mengenai manfaat jamur endofit pada daun *Avicennia marina* sebagai antibakteri sudah pernah dilakukan oleh Kustiasih (2017), yang menyatakan bahwa tanaman *Avicennia marina* mempunyai senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai antifungi terhadap *Candida albicans*. Penelitian jamur endofit pada tanaman mangrove di kawasan Mempawah Mangrove Center masih sedikit sehingga sangatlah penting untuk dilakukan inventarisasi di lokasi tersebut karena banyak manfaatnya. Oleh karena itu perlunya dilakukan menginventarisasi *spesies* jamur endofit yang ada didalam jaringan daun *Avicennia marina* pada Desa pasir, Mempawah Mangrove Center, Mempawah, Kalimantan Barat.

## BAHAN DAN METODE

Alat-alat yang dipakai berupa autoklave, bunsen, batang aduk, blender, cover glass, erlenmeyer, gelas beaker, gelas objek, GPS (Global Positioning System), hotplate, inkubator, jarum ose, mikropipet, mikroskop, oven, petridisc, pinset, pipet tetes, pisau, spatula, tabung reaksi, termohyrometer, termometer, timbangan analitik dan vorteks sedangkan bahan-bahannya adalah sampel daun *Avicennia marina*, akuades steril, alkohol 70%, NaCl fisiologis 0,9%, NaOCl 4 (sodium hipoklorit), NaCl (Natrium Klorida) dan *Potato Dextrose Agar* (PDA).

Pinset, petridisc, glass dan jarum ose harus bersihkan dan disterilisasi dengan memakai autoklave suhu 121°C, 0,15 Mpa dan 15 menit. Pengambilan sampel daun *Avicennia marina* menggunakan teknik sistematis (*systematic sampling*) yaitu dengan mencangkup kawasan mempawah mangrove center dan menetapkan 5 titik di area berkembangnya *Avicennia marina*. Setiap titik dipilih 5 pohon yang memiliki umur sekitar 1-2 tahun, pada setiap pohon diambil 3 ranting yang terdapat daun tua dan muda. Satu titik yang diambil terdapat 15 ranting daun, sehingga pada 5 titik diperoleh 75 ranting yang terdapat daun tua dan muda. Ranting daun diambil dengan cara digunting, kemudian semua sampel disimpan ke dalam plastik sampel lalu diberi label agar tidak tertukar. Plastik sampel dimasukkan kedalam *cooler box* dan dilakukan preparasi sampel serta mengidentifikasi jenis jamur endofit dari hasil isolasi jamur di Laboratorium Mikrobiologi (Shivas & Beasley, 2005).

Faktor lingkungan berpengaruh terhadap pertumbuhan jamur endofit yaitu temperatur/suhu udara (°C), salinitas, pH, dan kondisi area mangrove jenis *Avicennia marina*. Alat pengukur Suhu udara termohyrometer, dan alat pengukur salinometer. Pengukuran suhu udara dengan cara menggantung termohyrometer pada tempat yang akan diukur suhunya, kemudian ditunggu 2 sampai 3 menit, skala bagian atas menunjukkan suhu. Salinometer untuk mengukur salinitas dengan berdasarkan massa jenis air yang diukur. Jika alat mengapung maka massa jenis air tersebut padat atau tingkat salinitas air tinggi (Dedi, 2013).

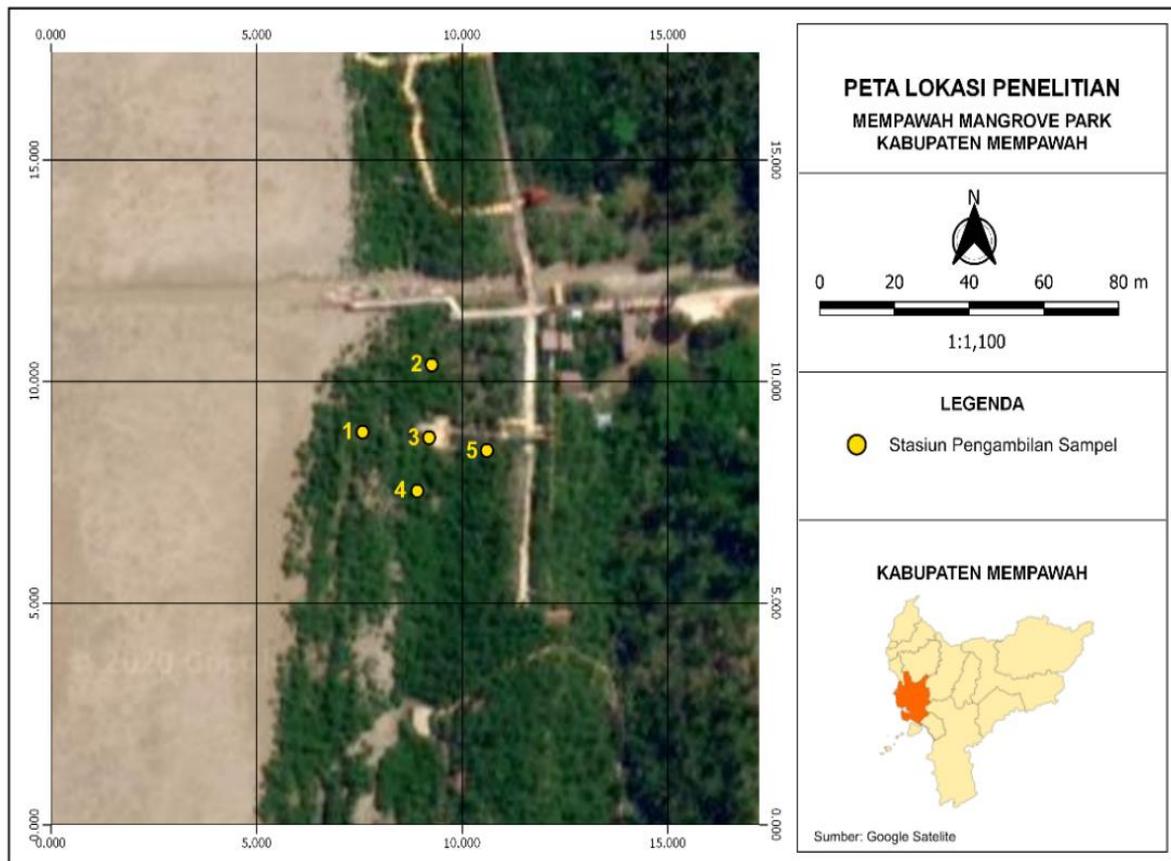
Pembuatan media PDA dengan cara kentang sebanyak 200 g dipotong dengan ukuran seperti dadu, lalu masukkan potongan kentang tersebut ke dalam gelas *beaker* yang sudah di isi air sebanyak 500 ml dan direbus hingga menjadi lunak. Hasil rebusan kentang disaring dan hasilnya saringannya disimpan kedalam erlenmeyer yang sudah ditambahkan akuades hingga tepat 1000 ml. Selanjutnya ditambahkan 20 g agar, 10 g kloramfenikol dan 20 g gula, lalu dipanaskan hingga mendidih dan disterilkan menggunakan autoklave (Samson *et al.*, 2010).

Isolat jamur endofit didapatkan dari sampel daun *Avicennia marina* yang diambil dari lokasi Mempawah Mangrove Center, Desa Pasir, Kabupaten Mempawah. Sampel daun yang diambil dicuci 5 - 8 menit dengan menggunakan air mengalir, selanjutnya sampel daun direndam larutan NaOCl 4% selama 5 menit, lalu 1 menit di rendam alkohol dibilas pakai akuades steril. Sampel yang kering digiling hingga halus. Sampel ditimbang 1 g dan dicampur 90 ml aquades kedalam erlenmeyer kemudian dilakukan pengenceran dengan perbandingan 1 ml suspensi : 9 ml akuades steril (pengenceran  $10^{-1}$ ), pengenceran sampai  $10^{-3}$ . Hasil pengenceran  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  dan  $10^{-3}$ . Sebanyak 1 ml hasil pengenceran lalu dilakukan pour plate pada media PDA diinkubasi selama 7 hari. Jamur endofit dilakukan permurnian isolat ketika koloni jamur sudah mulai tumbuh lalu dilakukan pemurnian untuk memperoleh isolat murni. Tiap koloni yang berbeda karakter seperti warna, bentuk, elevasi dan tepian dipisahkan untuk di inokulasi dengan cara ditusuk pada permukaan medium PDA lalu inkubasi lagi (Massinai *et al.*, 2013).

Pengamatan pada koloni jamur dilakukan pengamatan makroskopis meliputi, warna koloni bagian atas permukaan dan bawah permukaan, tekstur permukaan, bentuk dan tepian serta diameter pertumbuhan koloni dan pengamatan secara mikroskopis menggunakan metod slide kultur (Murdiyah, 2017). Pembuatan slide kultur dengan cara petridisc yang diberi tisu diletakan gelas objek dengan batang dan gelas objek di atasnya. Media PDA dibuat persegi (Sanjaya *et al.*, 2010). Pengambilan isolat pakai ose steril dengan cara pada bagian atasnya di cucuk di 4 titik lalu ditetakkan *glass cover* di atasnya. Isolat tersebut diberikan akuades steril yang diteteskan pada tisu dalam petridisc lalu diinkubasi sekitar 7 hari. Isolat tersebut kemudian ditetesin larutan lacto-pheno ke gelas objek baru dan pengamatan 1000 x menggunakan mikroskop (Sanjaya *et al.*, 2010).

Data yang didapatkan kemudian dilakukan dianalisis secara deskriptif. Data ditabulasi kebentuk tabel deskriptif karakter morfologis dan pertumbuhan jamur secara makroskopis dan mikroskopis yang mempresentasikan karakter terdekat dengan genus jamur berdasarkan acuan Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi dan Food and Indoor Fungi, Illustrated Genera of Imperfect Fungi, Illustrated Genera of Imperfect Fungi (Samson *et al.*, 2010).

Kawasan Mempawah Mangrove Center terletak di Desa Pasir, Kecamatan Mempawah Hilir, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat dengan luas wilayahnya 60 Ha dan letak lokasi Desa Pasir terletak 00 20'00" LU - 00 30'00" LU, 108 55'00 BT - 109 06'40" BT. Batas-batas wilayah di Desa Pasir yaitu pada bagian barat berbatasan dengan Laut 10 Natuna, timur Desa Sekabuk, utara Desa Penibung dan selatan Kelurahan Terusan (Mayangsari *et al*, 2017) (Gambar 1).



**Gambar 1.** Lokasi kawasan penelitian (Google Satelite).

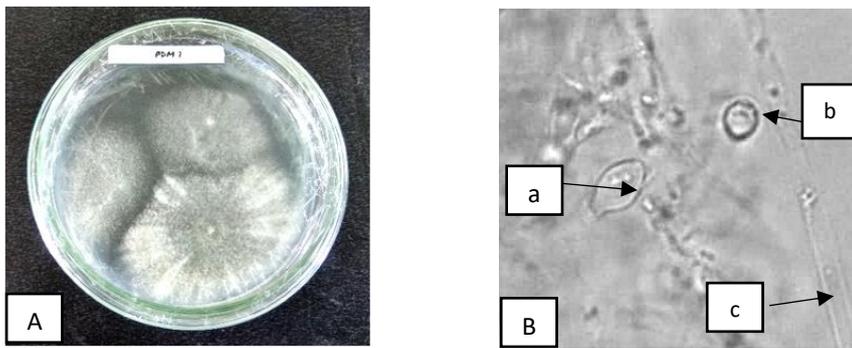
## HASIL

Hasil pengamatan pada daun *Avicennia marina* dari lima titik pengambilan sampel, diperoleh beberapa genus (Tabel 1).

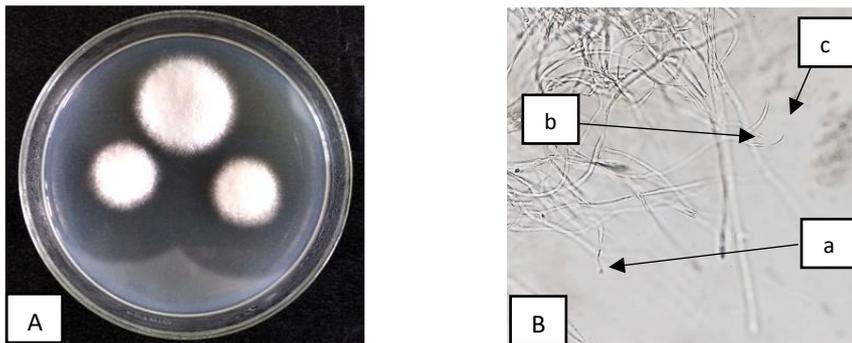
**Tabel 1.** Hasil pengamatan Jamur dari *Avicennia marina*

Titik Pengambilan Sampel	Genus
Titik 1	- <i>Phytophthora</i>
	- <i>Mucor</i>
	- <i>Cylindrocladium</i>
Titik 2	- <i>Cylindrocladium</i>
Titik 3	- <i>Fusarium</i>
	- <i>Phytophthora</i>
Titik 4	- <i>Mucor</i>
	- <i>Cylindrocladium</i>
Titik 5	- <i>Fusarium</i>

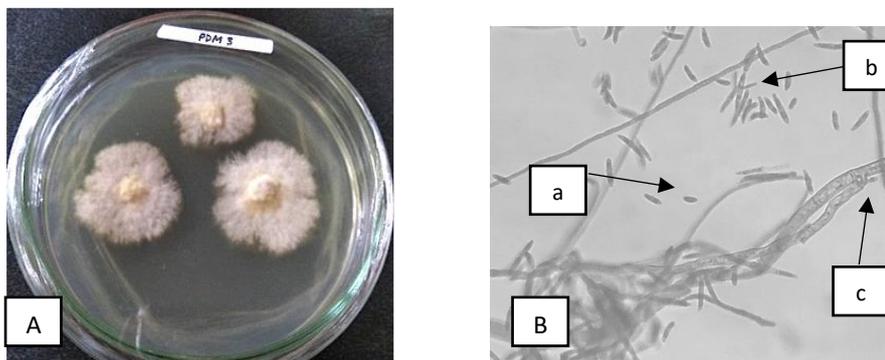
Berdasarkan hasil isolasi dan pengamatan tersebut, dilakukan identifikasi terhadap empat jenis genus berbeda yang didapat dari lima titik pengambilan sampel. Jamur endofit yang didapat dan diidentifikasi adalah *Phytophthora*, (Gambar 2), *Cylindrocladium*, (Gambar 3), *Fusarium*, (Gambar 4), dan *Mucor* (Gambar 5).



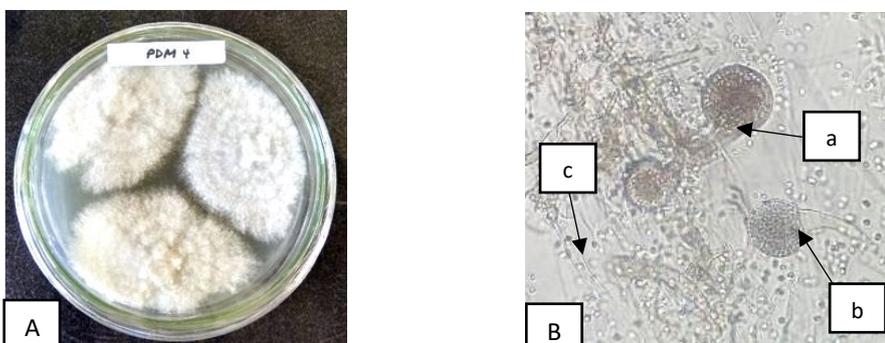
**Gambar 2** *Phytophthora* : A. Pengamatan makrokopis di PDA, B. karakter mikrokopis (a. Sporangium, b. Klamidospora, c. hifa) dengan perbesaran 400x.



**Gambar 3** *Cylindrocladium* : A. Pengamatan makrokopis di PDA, B. karakter mikrokopis (a. Konidia, b. Konidiofor, c. Cabang Konidiofor) dengan perbesaran 400x.



**Gambar 4** *Fusarium* : A. Pengamatan makrokopis di PDA, B. Mikrokopis (a. Mikrokonidia, b. Makrokonidia, c. Hifa) 400x.



**Gambar 5.** *Mucor* : A. Pengamatan makrokopis di PDA, B. Mikrokopis (a. Kolumela, b. Sporangium, c. Konidiofor) dengan perbesaran 400x.

Hasil isolasi serta pengamatan pada karakter morfologis jamur dari Mempawah *Mangrove Center*, Desa Pasir, Kabupaten Mempawah diperoleh 4 genus jamur dari 9 isolat yaitu *Phytophthora*, *Cylindrocladium*, *Fusarium*, dan *Mucor*.

**Tabel 2.** Karakteristik Morfologis Jamur Endofit pada Daun *Avicennia marina* di Mempawah *Mangrove Center* Desa Pasir, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat

Genus	Bentuk koloni	Warna koloni	Warna Tepi Koloni	Tipe hifa	Diameter koloni (mm)	Tekstur spora
<i>Phytophthora</i>	Bulat	Putih	Putih	Tidak bersekat	72	Halus
<i>Cylindrocladium</i>	Bulat	Putih	Putih	Bersekat	36	Halus
<i>Fusarium</i>	Bulat	Putih	Putih	Bersekat	42.5	Halus
<i>Mucor</i>	Bulat	Putih	Putih	Tidak bersekat	71.125	Halus

Pengambilan faktor lingkungan di 5 titik lokasi penelitian di Mempawah *Mangrove Center* Desa Pasir, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat meliputi kelembapan, suhu udara, pH tanah, dan kondisi daun *Avicennia marina* (Tabel 3).

**Tabel 3.** Pengukuran Faktor Lingkungan dari Titik 1 hingga Titik 5

Titik Pengambilan Sampel	Faktor Lingkungan		
	Salinitas (‰)	Suhu (°C)	pH
Titik 1	41	30	8
Titik 2	41	30	8
Titik 3	28	31	7
Titik 4	28	31	7
Titik 5	30	30	7

Hasil pengukuran faktor lingkungan pada lokasi pengambilan sampel, Mempawah *Mangrove Center* Desa Pasir, Kabupaten Mempawah diketahui bahwa salinitas yaitu 28 - 41‰, suhu 30 - 31°C dan pH 7 - 8.

## PEMBAHASAN

Hasil isolasi dan pengamatan jamur endofit pada daun *Avicennia marina* dari lima titik pengambilan sampel, didapatkan 4 genus. Genus *Phytophthora*, *Mucor*, dan *Cylindrocladium* didapatkan dititik pertama Genus *Cylindrocladium* dititik kedua. Genus *Fusarium*. dan *Phytophthora* ditemukan di titik 3, Genus *Mucor* dan *Cylindrocladium* ditemukan di titik keempat dan Genus *Fusarium* ditemukan dititik 5.

Isolat jamur *Phytophthora* mempunyai bentuk bulat dengan warna putih di bagian atas, bawah, dan tepi. Ciri mikroskopis menunjukkan hifa tidak bersekat, tekstur sporanya adalah halus, mempunyai sporangium, dan klamidospora. Genus *Phytophthora* mempunyai sporangium elips untuk perkembangan zoospora dan oogonium. Antheridium dan klamidospora memiliki dinding tebal dan berbentuk bulat (Barnet dan Hunter, 1998).

Isolat jamur *Cylindrocladium* berbentuk bulat yang berwarna putih dibagian atas, bawah, dan tepi. Ciri mikroskopis menunjukkan hifa bersekat, spora yang halus, memiliki konidia, konidiofor, dan cabang konidiofor. Watanabe (2002) mengemukakan genus *Cylindrocladium* memiliki bentuk konidiofor bulat berwarna hialin dan bercabang. Suliati *et al.*, (2017), penelitiannya menyatakan bahwa ciri konidiofor memiliki bentuk *subglose*. Ciri makroskopis berbentuk bulat, tekstur kapas berwarna putih serta tepi yang meruncing.

Isolat jamur *Fusarium* memiliki spora berwarna putih dibagian atas, bawah dan tepi. Ciri mikroskopis menunjukkan hifa bersekat, tekstur sporanya adalah halus, memiliki mikrokonidia, dan makrokonidia. Penelitian ini didukung oleh pernyataan Suliati *et al.*, (2017), genus ini memiliki warna putih kekuningan dan memiliki sel *pedicellate* sangat jelas dengan ujung sel bengkok.

Isolat jamur *Mucor* memiliki morfologi koloni bulat berwarna putih dibagian koloni atas, bawah, dan tepi. Ciri mikroskopis memperlihatkan hifa tidak bersekat, tekstur sporanya sangat halus, mempunyai Sporangiosfor. Genus *Mucor* mempunyai warna abu-abu kekuningan yang dapat menutup permukaan petri selama seminggu, lalu pengamatan dimikroskop terlihat kolumela berbentuk bulat

telur, sporangiofor semula sederhana dan bercabang-cabang (Samson *et al.*, 2010). Sarah *et al.*, (2016) didapatkan genus *Mucor* mempunyai warna putih sampai abu-abu kehitaman dan pertumbuhannya yang sangat cepat dan bentuk sporangiospora tegak dan bercabang, sporangiospora berwarna bening sampai abu-abu kehitaman dan mempunyai kolumela yang berkembang baik.

Sesuai hasil pengukuran faktor lingkungan yaitu pada titik 1 dan titik 2 tumbuh pada kadar dengan nilai salinitas 41‰, pH 8, suhu 30°C, sedangkan titik 3 dan titik tumbuh pada kadar salinitas 28‰, pH 7, suhu 31°C, dan titik 5 tumbuh pada kadar salinitas 30‰, pH 7, suhu 30°C. Menurut Maheswari & Rajagopal (2013), faktor lingkungan dapat dipengaruhi dengan adanya keberadaan jamur endofit pada tanaman dan tipe jaringan tumbuhan. pH tanah 7 yang bersifat asam dan Kelembapan tinggi dengan suhu udara 30°C dapat mendukung pertumbuhan jamur dalam jaringan tanaman. Faktor lingkungan lain yang mempengaruhi adalah kondisi cuaca yang lembab, hal ini dikarenakan cuaca lembab dapat mempermudah spora dalam penyebaran jamur melalui percikan hujan dan angin. Pertumbuhan jamur sangat bergantung pada jaringan serta Suhu yang optimal yaitu 25-30°C (Semangun, 2006). Jaringan untuk tempat hidup miselium jamur endofit adalah jaringan tipe jaringan yang didalam terdapat ruangan korteks. Oleh karena itu jamur endofit dapat dilihat pada daun *Avicennia marina* di Mempawah Mangrove Center (Setjo *et al.*, 2004).

Manohara *et al.*, (1989) berpendapat kelangsungan hidup *Phytophthora* bergantung pada sifat hidupnya yang sangat dipengaruhi kelembaban tanah. Genus *Phytophthora* didapatkan pada titik 1 dan titik 3. Titik 1 terletak paling dekat dengan pantai dan titik 3 terletak dekat dengan lingkungan tanaman mangrove yang tidak terlalu padat dan mencakup area perairan tanpa mangrove disekitarnya. Hal ini disebabkan genus *Phytophthora* dapat tumbuh pada kondisi lingkungan tersebut yang sifat hidupnya tergantung dari kadar air tanah di lingkungan sekitarnya.

Genus *Cylindrocladium* dapat tersebar di atas permukaan daun dengan konidia yang jumlahnya sangat besar. Ketika hujan lebat, spora-spora dari *Cylindrocladium* tersebar ke udara dan melekat pada daun dan pohon lain. *Cylindrocladium* bisa hidup didalam tanah dan mampu bertahan lama karena mempunyai dinding klamidiospor serta propagul yang tebal (Manohara *et al.*, 1989). Genus *Cylindrocladium* ditemukan di titik1, titik 2, dan titik 4. Lingkungan pertumbuhan mangrove pada ketiga titik ini lumayan padat dan memungkinkan genus dapat menyebar dengan cepat ke atas permukaan daun.

Jamur anggota genus *Fusarium* dijumpai di daun mangrove *Avicennia marina*. Genus *Fusarium* juga didapatkan pada daun mangrove jenis *Sonneratia* sp. yang dilakukan oleh Suciatmih (2015) di Pantai Sampiran, Sulawesi Utara dan oleh Yunasfi dan Suryanto (2008) jenis mangrove *Avicennia marina*. Soesanto (2002), anggota dari genus *Fusarium* bisa bertahan di dalam tanah selama beberapa tahun serta dapat menginfeksi pada bagian akar yang sakit. Selain itu jamur ini bisa beradaptasi pada suhu 24 °C tergantung dari jenis jamurnya. Hal ini membuktikan bahwa *Fusarium* dapat tumbuh pada kawasan mangrove, Genus ini ditemukan pada titik 3 dan titik 5.

Genus *Mucor* terlihat pada titik 1 dan titik 4, lingkungan mangrove dikedua titik ini lumayan padat. Jamur anggota genus *Mucor* ditemukan pada daun mangrove *Avicennia marina*. Genus *Mucor* selain itu ditemukan jenis mangrove *Rhizophora* sp. di sungai ladi (Nuramalia, 2016). Menurut Purwati dan Hamidah (2018), *Mucor* bermanfaat sebagai *decomposer* tanah. Genus ini juga bisa memproduksi enzim protease yang berperan pada siklus nitrogen (Saraswati *et al.*, 2007).

## SIMPULAN

Simpulan hasil penelitian ini didapatkan dari hasil isolasi daun *Avicennia marina* di Mempawah Mangrove Center, Desa Pasir, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat, yaitu *Phytophthora*, *Cylindrocladium*, *Fusarium*, dan *Mucor*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dedi S, 2013. Kadar Salinitas di Beberapa Sungai yang Bermuara di Teluk Compi, Kabupaten Dompu, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan. Jatiluhur.
- Kustiasih L, 2017. Potensi Jamur Endofit Pada Tumbuhan Mangrove *Avicennia Marina* Di Kuala Enok Indragiri Hilir Sebagai Penghasil Senyawa Antibiotika. Masters thesis. Universitas Andalas. Padang.
- Massinai A, Syafiuiddin JJ dan Rasyid A, 2013. Laju Infeksi Penyakit Brown Band (BrB) dan bakteri asosiasinya. Disampaikan pada seminar nasional dan internasional.
- Maheswari S dan Rajagopal K, 2013. Biodiversity of Endophytic Fungi in *Kigelia pinnata* During Two Different Season. *Curr Sci*; 104 (4) : 515- 518.

- Manohara D, Tjitrosoma SS, Hadi D, Soepardi G, Solehudin S dan Machmud M 1989. Daya Tahan Hidup *Phytophthora Palmivora* (Butler) pada beberapa Tingkat Kelengasan Tanah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri.
- Mayangsari D, Sudirman M dan Sarma S, 2017. Persepsi Masyarakat Terhadap Keberadaan Objek Ekowisata Mangrove di Desa Pasir Kecamatan Mempawah Hilir Kabupaten Mempawah. *Jurnal Hutan Lestari*; 5 (3) : 668-679.
- Murdiyah, S, 2017. Fungi Endofit pada Berbagai Tanaman Berkhasiat Obat di Kawasan Hutan Evergreen Taman Nasional Baluran dan Potensi Pengembangan Sebagai Petunjuk Praktikum Mata Kuliah Mikologi. Universitas Jember. Jember.
- Nuramalia, 2016. Isolasi dan Identifikasi Mikrofungi Endofit pada Serasa Dan Daun Mangrove (*Rhizopora sp.*) di Perairan Sei Ladi Kota Tanjungpinang. Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Purwati dan Hamidah, 2018. Biodiversitas Mikroba Rizosfer Tanaman Jeruk Keprok Borneo Prima (*Citrus reticulata cv Borneo Prima*). *Jurnal Agrifarm*; 7(2) : 2301 - 9700.
- Samson RA, Houbraken J, Thrane JC, Frisvad dan Andersen F, 2010. Food and Indoor Fungi. Fungal Biodiversity Centre Utrecht. Netherlands.
- Sanjaya Y, Nurhaeni H, dan Halima M, 2010. Isolasi, Identifikasi, dan Karakterisasi Jamur Entomopatogen dari Larva *Spodoptera litura* (Fabricius). *Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*; 12 (3): 136-141.
- Sarah K, Catriona H, Helen A, dan David E, 2016. Descriptions of Medical Fungi. National Mycology Reference Centre Sa Pathology. Adelaide. South Australia.
- Setjo S, Kartini E, Saptasari M dan Sulisetijono, 2004. Anantomi Tumbuhan. Malang
- Semangun, H. 2006. Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Soesanto L, 2002. Penyakit busuk rimpang jahe di sentra produksi jahe Jawa Tengah. Intensitas dan pola sebaran penyakit. Proyek Pembinaan Kelembagaan Litbang Pertanian (ARMPPII) Jawa Tengah.
- Suciatmih, 2015. Diversitas Jamur Endofit pada Tumbuhan Mangrove di Pantai Sampiran dan Pulau Bunaken. Sulawesi Utara. Pusat Penelitian Biologi LIPI. Jawa Barat.
- Shivas R dan Beasley D, 2005. Plant Pathology Herbarium. Queensland Departemen Of Primary Industries and Fisheries. Australia.
- Suliati, Rahmawati dan Mukarlina, 2017. Jenis-Jenis Jamur Endofit Tanaman Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) di Perkebunan Dungun Prapakan Sambas. Skripsi. Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Watanabe T, 2002. Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi. Second Edition. CRC Press. United States of America.
- Yulianti T, 2012. Menggali Potensi Endofit untuk Meningkatkan Kesehatan Tanaman Tebu Mendukung Peningkatan Produksi Gula. *Perspektif*; 11(2) : 111-122.
- Yunasfi dan Sunarto D, 2008. Jenis-jenis Fungi yang Terlibat dalam Proses Dekomposisi Serasah Daun *Avicennia marina* pada Berbagai Tingkat Salinitas. Biologi FMIPA USU. Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian USU. Sumatera Utara.

#### **Article History:**

Received: 4 Desember 2021

Revised: 1 Juni 2022

Available online: 28 Juni 2022

Published: 30 September 2022

#### **Authors:**

Lamria Pesta Manurung, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura Pontianak, Jalan desakapur perumahan madasari residence No A14, Sungai raya Sei/Sungai Raya, Kab. Kuburaya, Kalimantan Barat, kode pos 78311, e-mail: Pestamanroe8505@gmail.com

Rahmawati, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura Pontianak, Jalan desakapur perumahan madasari residence No A14, Sungai raya Sei/Sungai Raya, Kab. Kuburaya, Kalimantan Barat, kode pos 78311, e-mail: i rahmawati@fmipa.untan.ac.id

Rikhsan Kurniatuhadi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura Pontianak, Jalan desakapur perumahan madasari residence No A14, Sungai raya Sei/Sungai Raya, Kab. Kuburaya, Kalimantan Barat, kode pos 78311, e-mail: Rikhsan.kurniatuhadi@fmipa.untan.ac.id

#### **How to cite this article:**

Manurung, LP, Rahmawati, Kurniatuhadi R, 2022. Inventarisasi Jamur Endofit dari Daun *Avicennia Marina* di Mempawah Mangrove Center, Desa Pasir, Kalimantan Barat. *LenteraBio*; 11(3): 378-384