

## IDENTIFIKASI JAMUR MIKROSKOPIK DARI TAMBAK UDANG *Litopenaeus vannamei* SISTEM SEMI-INTENSIF

Lisnawati Sinaga<sup>1\*</sup>, Rahmad Lingga<sup>1</sup>, Budi Afriyansyah<sup>1</sup>, Mu'alimah Hudatwi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung

\*Corresponding author: lisna12.sinaga@gmail.com

<sup>2</sup>Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung

### ABSTRACT

*Litopenaeus vannamei* is one of the most common shrimp species cultivated with the semi-intensive system in Indonesia. This system required large food and probiotic input during cultivation and certainly will impact the water quality and the presence of the microbial colony. The unhealthy water circulation will increase microbe pathogen. Fungi is one of ubiquitous microbe that often appears in shrimp pond. The aim of this study is to identify and calculate the biology index from shrimp cultivation ponds. This research was implemented in March 2019 – April 2020. The method of this research is purposive sampling to get the fungi culture from inlet, outlet and rejuvenate shrimp ponds. The identification of fungi was done with macroscopic and microscopic examination. The result found 9 isolates fungi comprised of 8 species. There were 4 fungi identified from the inlet shrimp pond, *Aspergillus* sp 1, *Aspergillus* sp 4, *Penicillium* sp, and *Trichoderma* sp 2, while from outlet pond were *Aspergillus* sp 1, *Trichoderma* sp 1 and from rejuvenating shrimp ponds were *Saccharomyces cerevisiae*, *Trichoderma* sp 1 and *Penicillium* sp. There were no fungi found from *L. vannamei*, because all of the *L. vannamei* shrimp in healthful condition.

**Keywords:** Fungi, *Litopenaeus vannamei*, semi-intensive system

### PENDAHULUAN

Udang *Litopenaeus vannamei* yang dikenal dengan udang putih merupakan salah satu jenis udang yang berhasil dibudidayakan dengan sistem semi intensif di Indonesia. Udang ini merupakan hasil introduksi dari perairan Amerika Latin, seperti Ekuador, Venezuela, Panama, Brazil dan Meksiko. Masuknya udang *L. vannamei* ke Indonesia mampu menggantikan udang windu (*Penaes monodon*) yang sedang mengalami penurunan produksi pada tahun 1996 (Atmomarsono *et al.*, 2014). Penurunan produksi udang windu tersebut disebabkan oleh organisme penyebab penyakit (Pratiwi, 2008).

Udang *L. vannamei* merupakan produk unggulan sektor perikanan Indonesia. Keunggulan udang *L. vannamei* antara lain, sifat responsif terhadap pakan, tingkat kelangsungan hidup yang tinggi, serta waktu pemeliharaan yang relatif singkat (90-100 hari). Keunggulan-keunggulan tersebut menjadikan udang jenis

*L. vannamei* banyak diminati para pengusaha udang (Purnamasari *et al.*, 2017). Sejak tahun 2001 udang *L. vannamei* menjadi salah satu komoditas budidaya unggulan (Atmomarsono *et al.*, 2014). Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan (2018), ekspor udang mengalami kenaikan sebanyak 11.31% dari tahun 2016-2017. Informasi Laporan Penyelenggaraan Pemerintah Daerah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung menyebutkan bahwa produksi budidaya udang *L. vannamei* tahun 2018 sebanyak 1.050,78 ton dari adanya resiko yang menyebabkan kerugian dan kegagalan panen.

Suwoyo *et al.* (2015) menjelaskan faktor dominan yang mempengaruhi produksi udang *L. vannamei* adalah resiko dari penerapan sistem semi intensif. Sistem semi intensif merupakan penerapan manajemen budidaya dengan padat tebar 30-80 ekor/m<sup>2</sup> dan memerlukan berbagai input seperti pakan, pupuk, kapur, dan probiotik yang tinggi. Kandungan organik yang berasal dari sisa pakan, sisa metabolisme, organisme mati, pemupukan, pengapuran dan pestisida berpengaruh terhadap penurunan kualitas air. Hasil monitoring yang dilakukan oleh Primavera (Suwoyo *et al.*, 2015) terhadap tambak peremajaan udang menjelaskan bahwa 15% dari pakan yang diberikan akan larut dalam air, sementara 85% dari hasil metabolisme juga dikembalikan lagi ke lingkungan dalam bentuk limbah. Bahan organik yang tersuspensi di dalam air menyebabkan kekeruhan dan mengurangi penetrasi cahaya ke dalam air, sehingga akan mempengaruhi regenerasi oksigen (Suwoyo *et al.*, 2015). Tidak jarang ditemukan udang yang mati akibat kualitas perairan yang buruk (Hudaidah *et al.*, 2014). Kualitas perairan yang buruk akan memicu pertumbuhan organisme patogen. Adapun organisme yang bersifat patogen adalah bakteri, virus, parasit, invertebrata dan jamur (Megawati, 2017).

Jamur memiliki peranan penting dalam proses ekologi yaitu sebagai dekomposer, namun jamur juga bisa berbahaya dan merugikan. Jamur merupakan organisme yang bersifat ubiquitous dengan tingkat penyerangan yang cepat. Seluruh tubuh jamur bisa

membentuk individu baru, bahkan jamur bisa tetap hidup pada lingkungan kekurangan nutrisi dengan memanfaatkan sporanya. Serangan jamur pada udang bisa menyebabkan terganggunya siklus larva, munculnya bercak hitam pada insang, munculnya warna coklat pada tubuh udang, menurunnya sistem imun (Ahmed, 2015; Duc, 2009; Ramaian, 2006). Tingkat kematian udang di daerah India yang disebabkan oleh jamur mencapai 90% (Ramaiah, 2009). Beberapa jenis jamur yang menyerang udang dari tambak sistem semi intensif adalah *Aspergillus terreus*, *Chrysosporium* sp, dan *Penicillium* sp (Megawati 2017; Raksereet *et al.*, 2013; Ahmed *et al.*, 2015; Duc *et al.*, 2009). Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan identifikasi dan penghitungan indeks keanekaragaman jamur dari tambak udang sistem semi intensif.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret 2019 - April 2020. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Desember 2019 di PT. Merdeka Sarana Usaha, Pangkal Balam, Pangkalpinang.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan selama proses penelitian adalah *blender*, botol sampel, bunsen, cawan petri, DO meter, jarum ose, *laminar air flow*, mikroskop, pH meter, *secchi disk*, tabung reaksi dan termometer. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air tambak, media PDA (*Potato Dextrose Agar*), sampel udang, dan antibiotik.

### Prosedur Penelitian

#### Penentuan Titik Sampling

Penentuan titik pengambilan sampel yang dilakukan adalah teknik *purposive sampling* dengan memperhatikan berbagai pertimbangan yaitu sumber masuknya air (*inlet*), kolam peremajaan udang dan pembuangan akhir air (*outlet*).

#### Pengukuran Sifat Fisika-Kimia Air

Prosedur pengukuran parameter fisika dan kimia air mengacu pada Atmomarsono *et al.* 2014. Parameter air yang diukur adalah suhu, pH, oksigen terlarut, kecerahan, kedalaman, salinitas, nitrit dan fosfat. Semua pengukuran dilakukan pada pagi hari dengan pengulangan sebanyak 3 kali dan dicari nilai *average* untuk mendapatkan hasil yang akurat.

Pengukuran suhu dan oksigen terlarut air menggunakan alat merk Lutron Dissolved Oxygen Meter DO-5510. Sebelum digunakan, alat harus dikalibrasi terlebih dahulu, kemudian DO meter dicelupkan bagian sensornya ke kolam pengamatan. Hasil berupa suhu dan oksigen terlarut akan terbaca pada layar monitor alat. Alat yang digunakan untuk mengukur pH air adalah pH meter KI-035. Cara untuk mengukur pH air dilakukan dengan cara mencelupkan sensor pada air. Kecerahan air diukur dengan menggunakan alat *secchi disk*. Cara

menggunakan *secchi disk* adalah dengan menjatuhkan piringan *secchi disk* secara perlahan ke dalam air sampai tidak kelihatan lagi, selanjutnya piringan diangkat secara perlahan sampai batas piringan alat terlihat.

#### Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel air dilakukan pada dua titik, yaitu 20 cm dari permukaan dan pada dasar perairan. Sampel yang diperoleh dikompositkan dengan perolehan akhir 100 mL. Sampel udang yang diambil merupakan sampel udang sakit dan sehat. Penentuan kategori udang sehat dan sakit berdasarkan Kokarkin *et al.* (2014). Pengambilan jumlah sampel udang berdasarkan jumlah total udang yang telah dikelompokkan, hal ini disesuaikan dengan Keputusan Kepala Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu, dan Keamanan Hasil Perikanan Nomor 117/Kep-BKIM/2017.

#### Isolasi Jamur

Isolasi jamur dari sampel air dilakukan dengan pengenceran sebanyak 3 kali. Selanjutnya diisolasi pada media PDA yang sudah dimodifikasi dengan penambahan air payau steril sebagai pelarut dan ditambahkan antibiotik.

Isolasi jamur dari sampel udang sehat adalah dengan cara menghomogenkan sampel udang yang telah dihancurkan dengan blender, kemudian sebanyak 1 g diencerkan dalam 9 mL air payau steril untuk dilakukan pengenceran bertingkat (Ahmed *et al.* 2015). Khusus udang sakit digerus bagian yang mencirikan sakit (Kokarkin *et al.* 2014; Megawati 2017), kemudian dilakukan pengenceran bertingkat sampai  $10^{-3}$  dan diinokulasikan pada media PDA yang sudah dimodifikasi dengan penambahan air payau steril sebagai pelarut dan ditambahkan antibiotik. Isolasi dilakukan dengan metode *spread plate*. Semua sampel diinkubasi selama 5-7 hari pada suhu 27°C. Tahap terakhir adalah pemurnian koloni jamur pada media PDA baru yang sudah dimodifikasi sama seperti media sebelumnya.

#### Karakterisasi dan Identifikasi Jamur

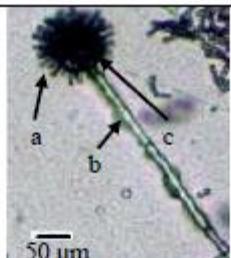
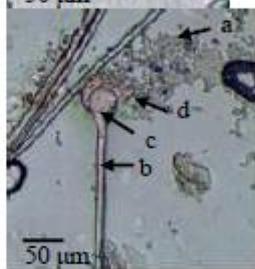
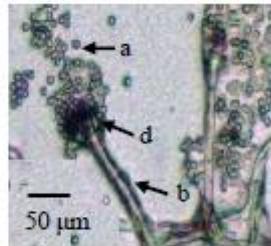
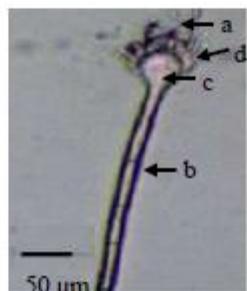
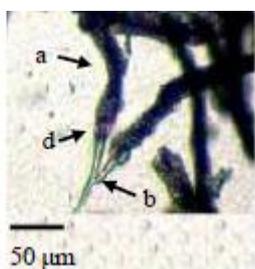
Pengamatan makroskopis jamur dilihat warna permukaan koloni, warna dasar koloni (*reverse coloni*), dan diameter koloni. Jamur yang berbeda secara makroskopis dilanjutkan dengan pengamatan secara mikroskopis. Pengamatan mikroskopis dilihat dari ada tidaknya septate pada hifa, bentuk dan ukuran konidia, vesikel dan konidiofor. Untuk mengamati struktur jamur secara jelas, masing-masing isolat dibuat slide culture, kemudian diamati menggunakan mikroskop dengan bantuan kamera opti lab dan didokumentasikan. Untuk mengetahui ukuran pada pengamatan mikroskopis menggunakan bantuan software Image raster seri 3. Identifikasi jamur mengacu pada buku Introduction to Fungi Webster & Weber (2007), Illustrated Genera Of Imperfect Fungi Barnett & Hunter (1998), Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi Watanabe (2002) dan

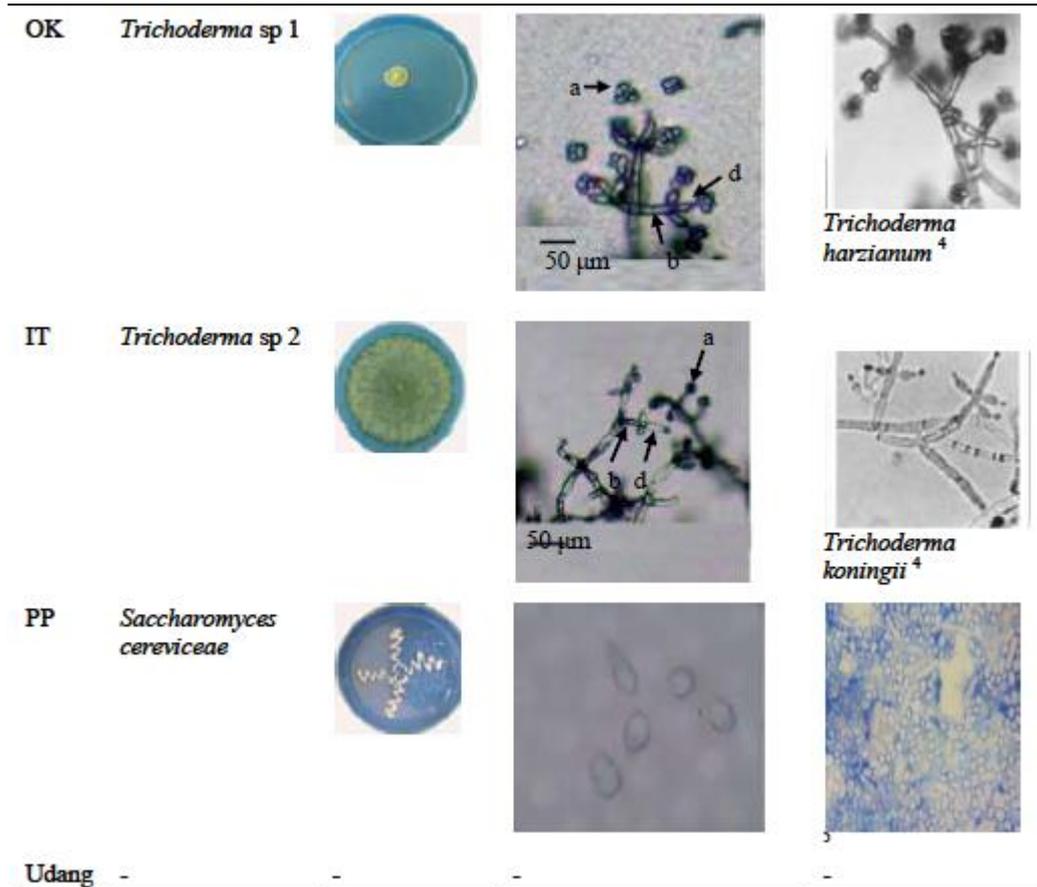
Introductory Mycology Alexopoulos, Mims, Blackwell (1996).

Total jamur yang diperoleh adalah 9 isolat yang terdiri dari 8 spesies. Berikut merupakan hasil identifikasi pada masing-masing jamur dari setiap kolam pengambilan sampel.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tabel 1. Bentuk makroskopis dan mikroskopis jamur serta perbandingan dengan literatur

Kode isolat <sup>1</sup>	Jenis	Makroskopis <sup>2</sup>	Mikroskopis <sup>3</sup>	Literatur
OH	<i>Aspergillus</i> sp 1			 <i>Aspergillus niger</i> <sup>4</sup>
IC	<i>Aspergillus</i> sp 2			 <i>Aspergillus wentii</i> <sup>4</sup>
PH	<i>Aspergillus</i> sp 3			 <i>Aspergillus paraciticus</i> <sup>4</sup>
IP	<i>Aspergillus</i> sp 4			 <i>Aspergillus fumigatus</i> <sup>4</sup>
IK, PK	<i>Penicillium</i> sp			 <i>Penicillium nigricans</i> <sup>4</sup>



- Keterangan: 1. Kode isolat awalan I = sumber *inlet*, O = sumber *outlet*, P = sumber peremajaan.  
 2. Makroskopis: setelah jamur berusia 7 hari  
 3. Mikroskopis jamur dengan: a. Konidia, b. Konidiofor, c. Vesikel, d. Vialid  
 4. Sumber literatur Watanabe 2002  
 5. Sumber literatur Jumiyati 2012

Hasil uraian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tidak ditemukan jamur pada udang, hal ini karena semua udang dalam keadaan sehat. Udang yang sehat memiliki sistem pertahanan diri dari serangan patogen (jamur). Pada umumnya spora jamur akan lebih mudah menyerang bagian kulit dan insang udang yang sudah terserang patogen lainnya, seperti bakteri dan parasit (Ramaiah, 2006). Adapun penjelasan setiap jamur diuraikan sebagai berikut:

#### 1. *Aspergillus* sp

Hasil pengamatan makroskopis dan mikroskopis jamur menunjukkan bahwa terdapat 4 jenis jamur *Aspergillus*, yaitu *Aspergillus* sp 1, *Aspergillus* sp 2, *Aspergillus* sp 3 dan *Aspergillus* sp 4. *Aspergillus* sp 1 ditemukan pada kolam *outlet*, *Aspergillus* sp 3 ditemukan pada kolam peremajaan, sementara *Aspergillus* sp 2 dan *Aspergillus* sp 4 ditemukan pada kolam *inlet*. Hal ini menunjukkan bahwa jamur genus *Aspergillus* ditemukan pada semua kolam pengambilan sampel. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Megawati (2017), jamur *Aspergillus* sp juga ditemukan pada kolam *inlet*, *outlet* dan peremajaan dengan frekuensi kemunculan 100%.

Berdasarkan pengamatan dapat dilihat bahwa ciri jamur *Aspergillus* sp 1 mirip dengan

*Aspergillus niger*. Watanabe (2002), menjelaskan bahwa ciri makroskopis *Aspergillus niger* pada media PDA adalah memiliki warna hijau tua - hitam secara merata. Selain ciri makroskopis, ciri mikroskopis jamur *Aspergillus* sp 1 juga memiliki kesamaan dengan *Aspergillus niger*. Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa diameter konidia *Aspergillus* sp 1 adalah 3.2 µm, panjang vesikel mencapai 48.69 µm dan panjang vialid 5 µm, sementara diameter konidia *Aspergillus niger* adalah 3.7-4.5 µm, panjang vesikel jamur mencapai 55-75 µm, dan panjang vialid 7-13.8 µm. Berdasarkan hal tersebut, *Aspergillus* sp 1 diduga sebagai *Aspergillus niger*.

*Aspergillus* sp 2 memiliki warna permukaan dan sebalik koloni cokelat yang diduga merupakan jamur jenis *Aspergillus wentii*. Hal ini berdasarkan perbandingan hasil pengamatan yang diperoleh dengan buku identifikasi Watanabe (2002). Hasil pengukuran tubuh mikroskopis jamur (Tabel 4) berupa diameter konidia *Aspergillus* sp 2 adalah 13.3 µm, panjang konidiofor 265.98 µm, panjang vesikel 48.69 µm dan panjang vialid 6.9 µm. *Aspergillus wentii* memiliki panjang konidiofor 365 µm, panjang vialid 6-6.5 µm. Jamur *Aspergillus* sp 3

diduga sebagai jenis *Aspergillus parasiticus* yang memiliki warna permukaan koloni hijau dan warna dasar koloni cokelat. Jamur *Aspergillus* sp 3 memiliki diameter konidia 3.69  $\mu\text{m}$ , panjang konidiofor 344.1  $\mu\text{m}$ , panjang vesikel 6.12  $\mu\text{m}$  dan panjang vialid 6.33  $\mu\text{m}$ , sementara jamur *Aspergillus parasiticus* memiliki diameter konidia 3.7-5.5  $\mu\text{m}$ , panjang konidiofor 400  $\mu\text{m}$ , panjang vialid 6.2-16.3  $\mu\text{m}$ . Watanabe (2002) juga menambahkan bahwa jamur *Aspergillus parasiticus* memiliki warna koloni hijau - kuning. Jamur terakhir dari genus ini adalah *Aspergillus* sp 4 yang memiliki warna permukaan dan sebalik koloni putih. Ciri jamur ini lebih mendekati jenis *Aspergillus fumigatus* yang memiliki panjang konidiofor 55  $\mu\text{m}$ , diameter konida 2.4-27  $\mu\text{m}$ , sementara panjang konidiofor *Aspergillus* sp 4 adalah 37.32  $\mu\text{m}$  dan diameter konidianya adalah 4.24  $\mu\text{m}$ .

Jamur *Aspergillus* sp merupakan jamur yang umum ditemukan pada kolam peremajaan udang. Megawati (2017), Silva *et al.* (2011), Dewangan *et al.* (2015). dan Ahmed (2015) menemukan jenis *Aspergillus niger*, *Aspergillus terreus*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus caespitosus*, *Aspergillus flavipes*, dan *Aspergillus oryzae* pada udang *L. vannamei*. Pamungkas (2010) menjelaskan bahwa beberapa jenis *Aspergillus* sp bisa melakukan fermentasi untuk meningkatkan kualitas pakan. Kasan *et al.* (2018) menambahkan bahwa *Aspergillus niger* mampu menghasilkan bioflokulan dengan aktifitas flokulan lebih dari 80%. Flokulan yang dihasilkan berasal dari polisakarida dengan gugus hidroksil dan karboksil. Jamur *Aspergillus fumigatus* juga bisa memproduksi metabolit sekunder berupa gliotoksin selama pertumbuhannya. Gliotoksin merupakan metabolit yang mengandung sulfur yang bersifat immunosupresif yang dapat menyebabkan apoptopsis pada sel sistem kekebalan yang akan menekan sifat anti-bakteri dan anti-virus organisme hidup. *Aspergillus wentii* merupakan jamur yang bisa memproduksi metabolit sekunder berupa emodin. Emodin merupakan senyawa yang mengandung anti-bakteri, anti-jamur, anti-parasit, anti-oksidan, dan anti-virus.

Tidak semua jenis *Aspergillus* menguntungkan selama proses budidaya udang. Ada beberapa jenis *Aspergillus* sp yang merugikan, misalnya jamur *A. parasiticus*, *A. flavipes*, *A. flavus*, *A. niveus*, *A. orchareus*, *A. oryzae*, *A. syndowii*, dan *A. terreus* yang mampu memproduksi mycotoksin berupa aflatoksin. Jenis aflatoxin yang diproduksi jamur *A. parasiticus* adalah AFB1, AFB2, AFG1 dan AFG2. jamur *A. parasiticus* juga bisa memproduksi serine protease yang bisa mengakibatkan alergi terhadap konsumen (Silvia *et al.*, 2011).

## 2. *Penicillium* sp

Jamur *Penicillium* sp merupakan jamur yang sering muncul pada perairan budidaya udang. Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan, jamur dari kolam *inlet* dan kolam peremajaan merupakan *Penicillium* sp. Warna permukaan koloni jamur adalah kuning dan warna sebalik koloni adalah cokelat. Isolat jamur yang diperoleh dari kedua kolam menunjukkan ciri makroskopis dan mikroskopis yang sama.

Hasil pengukuran jamur yang telah diuraikan pada Table 3 menunjukkan bahwa panjang konidiofor jamur adalah 161.23  $\mu\text{m}$ , panjang vialid 9.02  $\mu\text{m}$  dan diameter konidia 3.29  $\mu\text{m}$ . Berdasarkan ciri makroskopis dan mikroskopisnya, jamur *Penicillium* sp ini diduga jenis *Penicillium nigricans*. Jamur *Penicillium nigricans* memiliki warna permukaan koloni hijau dan warna sebalik koloni cokelat pada media PDA. Selain ciri makroskopis yang sama, dugaan ini diperkuat dengan ukuran mikroskopis *Penicillium nigricans*. Ukuran panjang konidiofor jamur *Penicillium nigricans* adalah 120-270  $\mu\text{m}$ , panjang vialid 8.7- 13.8  $\mu\text{m}$  dan diameter konidia adalah 2.7-3.2  $\mu\text{m}$ .

Jamur *Penicillium nigricans* mampu memproduksi metabolit sekunder berupa mycotoksin penitrem A. Metabolit sekunder ini mampu merusak sistem saraf organisme yang diserang. Selain *Penicillium nigricans*, Megawati (2017) dan Silva *et al.* (2011) juga mengisolasi jamur *Penicillium* sp, *P. aurantiogriseu*, *P. citrinum*, *P. commune*, *P. chrysogenum*, *P. coryphilum*, *P. decumbens*, *P. funiculosum*, *P. griseofulvum*, *P. implicatum*, *P. janthinellum*, *P. lividum*, *P. pinophilum*, *P. simplicissimum* dan *P. waksmanii*. Megawati (2017) menjelaskan bahwa *Penicillium* sp juga bisa menguntungkan selama proses budidaya, yaitu sebagai antibiotik. Sebanyak 74% dari 76 penambak menggunakan antibiotik (Holmstorm, 2003).

## 3. *Trichoderma* sp

Jamur *Trichoderma* sp 1 diisolasi dari kolam *outlet* dan *Trichoderma* sp 2 dari kolam *inlet*. Dari hasil pengamatan jamur pada media PDA setelah 7 hari inkubasi terlihat bahwa karakter makroskopis kedua isolat berbeda, sehingga kedua isolat diamati mikroskopisnya. Berdasarkan hasil pengamatan makroskopis, warna permukaan jamur *Trichoderma* sp 1 adalah hijau-kuning dan warna sebalik koloni adalah kuning-oranye. Setelah dilakukan pengamatan mikroskopis, diperoleh ukuran tubuh jamur yang telah diuraikan pada Tabel 4. Diameter konidia *Trichoderma* sp 1 adalah 2.73  $\mu\text{m}$ , panjang konidiofor 17.71  $\mu\text{m}$ , panjang vialid 5.83  $\mu\text{m}$ . Berdasarkan ciri makroskopis dan mikroskopis jamur *Trichoderma* sp 1 diduga sebagai *Trichoderma harzianum*. Jamur

*Trichoderma harzianum* memiliki warna koloni makroskopis hijau dan kuning, ukuran mikroskopis berupa panjang vialid 7.2  $\mu\text{m}$ , diameter konidia 2.4-2.7  $\mu\text{m}$ . Jamur *Trichoderma harzianum* merupakan jamur yang pada umumnya ditemukan di tanah, namun pada penelitian ini jamur ini diperoleh juga dari perairan outlet. Kemunculan jenis jamur ini pada kolam outlet diduga karena dasar kolam adalah tanah. Jamur *Trichoderma* sp 2 memiliki warna permukaan dan warna sebalik koloni hijau secara menyeluruh. Setelah dilakukan pengukuran tubuh jamur secara mikroskopis diperoleh diameter konidia 2.61  $\mu\text{m}$ , panjang konidiofor 11.69  $\mu\text{m}$  dan panjang vialid 6.96  $\mu\text{m}$ . Berdasarkan ciri makroskopis dan mikroskopis jamur *Trichoderma* sp 1 diduga sebagai *Trichoderma koningii*. Jamur *Trichoderma koningii* memiliki panjang vialid 7.2 - 9.8  $\mu\text{m}$ , diameter konida 2.1 - 3  $\mu\text{m}$ .

Salah satu cara untuk mempercepat pertumbuhan udang adalah dengan memperhatikan kualitas pakan yang bisa dilakukan dengan fermentasi. *Trichoderma koningii* merupakan salah satu jamur yang bisa melakukan fermentasi pakan udang (Khasani 2010). Fermentasi merupakan proses pemecahan senyawa menjadi lebih sederhana dengan melibatkan mikroorganisme sehingga pakan bisa dengan mudah dicerna oleh udang. Kehadiran jamur *Trichoderma harzianum* di badan perairan juga bisa dimanfaatkan sebagai agen antagonis terhadap jamur patogen penyebab penyakit. *Trichoderma harzianum* mampu memproduksi enzim  $\beta$ -1,3 glukonase, kitinase dan protease untuk mendegradasi dinding dan membran sel patogen (Pebrianto 2009).

Tidak semua jenis *Trichoderma* sp berperan menguntungkan pada budidaya udang. Percobaan yang dilakukan Siberto *et al.* (2018) berupa pengaplikasian jamur *Trichoderma asperellum* pada udang *L. vannamei* mampu membunuh 50% udang. Hal ini terjadi karena selain menghasilkan metabolit sekunder antibiotik, jamur ini juga menghasilkan

trichothence, trichotoxins dan gliotoksin yang bisa membunuh udang dengan NRPs yang diproduksi.

#### 4. *Saccharomyces cereviceae*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jamur *Saccharomyces cereviceae* hanya ditemukan pada kolam peremajaan, hal ini karena probiotik yang digunakan oleh PT. Merdeka Sarana Usaha untuk budidaya udang pada kolam peremajaan memanfaatkan *Saccharomyces cereviceae*. Secara makroskopis jamur *Saccharomyces cereviceae* memiliki warna putih mengkilap. Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa ukuran sel tubuh jamur mencapai 7.1  $\mu\text{m}$ . Sel jamur *Saccharomyces cereviceae* juga berbentuk tidak beraturan. (Septriani 2009), menyebutkan bahwa *Saccharomyces cereviceae* memiliki bentuk bundar (*spherical*), namun adakalanya berbentuk *ellipsoidal* (lonjong dan memanjang) sampai *cylindrical*. Pengukuran jamur secara makroskopis tidak dilakukan, karena koloni menyebar setelah inkubasi hari ke-7.

*Saccharomyces cereviceae* merupakan jamur yang bisa meningkatkan sistem kekebalan tubuh udang. (Pamungkas, 2010), menjelaskan bahwa *Saccharomyces cereviceae* mengandung  $\beta$ -glucan yang mampu didegradasi oleh  $\beta$ -glucanase yang terdapat pada kelenjar pencernaan udang. Hasil degradasi tersebut adalah polisakarida pendek, kemudian akan diubah menjadi glikogen melalui jalur UDP glucose.  $\beta$ -glucose yang tidak didegradasi akan diadsorbsi oleh usus dan bergabung bersama hemolimfa sebagai imunostimulan yang dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Pamungkas (2010) menyebutkan bahwa jamur *Saccharomyces cereviceae* juga bisa meningkatkan kualitas perairan dengan berperan sebagai biosorben dan bioakumulator logam berat pada perairan tercemar.

Berikut merupakan hasil pengamatan kualitas perairan pada kolam peremajaan L1, L2, H1, H4, inlet dan outlet yang disajikan dalam bentuk Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Sifat Fisika-Kimia Air Pada Kolam Udang *L. vannamei*

Parameter	L1	L2	H1	H4	Inlet	Outlet
pH	7,6 $\pm$ 0.1	7,5 $\pm$ 0.1	7,8 $\pm$ 0.2	7,6 $\pm$ 0.05	7,3 $\pm$ 0.1	7.9 $\pm$ 0.05
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (ppm)	0	0	0	0	0	0,1*
DO (mg/L)	4.6 $\pm$ 0.05	4,1 $\pm$ 0.05	6.5	5 $\pm$ 0.05	3	0.4 $\pm$ 0.05
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (ppt)	3*	3*	3*	3*	3*	3*
Kedalaman (cm)	100	100	100	100	80	50
Kecerahan (cm)	35	35	40	30	25	40
Salinitas (ppt)	34.6 $\pm$ 0.5	36	16.3 $\pm$ 0.5	20	38.6 $\pm$ 0.5	20
Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	27.6 $\pm$ 0.5	27.6 $\pm$ 0.5	30 $\pm$ 0.05	28,2 $\pm$ 0.2	30.3 $\pm$ 0.5	31,6 $\pm$ 0.5

Nilai pH yang diperoleh pada semua kolam pengamatan adalah netral. Umumnya jamur dapat

hidup pada rentang pH 2.2 -9.6 (Megawati, 2017), hal ini menjadi alasan mengapa pada semua kolam

ditemukan jamur. Menurut Atmomarsono *et al* (2014), pH air optimal untuk peremajaan udang *L. vannamei* adalah 7.5 - 8 dengan batas toleransi 7-8.5. Nilai pH mampu mempengaruhi toksisitas suatu senyawa kimia, misalnya senyawa ammonium yang akan terionisasi dengan baik pada pH rendah, namun pada pH tinggi ammonia tidak terionisasi dengan sempurna sehingga beracun (Effendi 2003). Nilai pH juga mempengaruhi proses biokimiawi perairan, misalnya proses nitrifikasi yang akan berakhir pada pH rendah.

Keberadaan nitrit di perairan budidaya bersifat toksik terhadap udang karena dapat mengganggu keseimbangan ekologi mikroorganisme perairan (Hastuti, 2011). (Zhu *et al.*, 2015) menjelaskan bahwa nitrit dapat dimanfaatkan oleh jamur pada proses pertumbuhannya, maka bila konsentrasi nitrit melebihi ambang batas akan menyebabkan pertumbuhan jamur semakin meningkat. Keberadaan nitrit pada perairan tidak stabil, hal ini karena nitrit dipengaruhi oleh oksigen. Bila ketersediaan oksigen dalam perairan mencukupi, maka nitrit akan segera diubah oleh mikroorganisme nitrifikasi menjadi nitrat. Kisaran optimum nitrit pada kolam peremajaan udang *L. vannamei* menurut Permen Kelautan dan Perikanan KEP. 28/MEN/2004 adalah 0.01-0.05, sementara kadar nitrit yang diperoleh dari kolam pengambilan sampel mencapai 0 – 0.1 ppm. Berdasarkan tabel 4 diatas dapat dilihat bahwa kadar nitrit pada kolam *outlet* mencapai 0.1 ppm. Tingginya kadar nitrit ini dipengaruhi oleh oksigen terlarut pada kolam *outlet* yang sangat rendah yaitu 0.4 mg/L.

Keberadaan oksigen pada lingkungan merupakan salah satu hal yang penting untuk pertumbuhan jamur dalam proses respirasi (Ijong 2015 dalam Megawati 2017), namun ada jenis jamur yang bisa hidup tanpa adanya oksigen. Visser (1990) menjelaskan bahwa ditemukan 23% dari 75 khamir yang mampu bertahan hidup tanpa oksigen. Konsentrasi sifat fisika dan kimia perairan saling berkaitan, misalnya peningkatan suhu dan salinitas mampu mengurangi kadar oksigen (DO) terlarut di badan perairan. Effendi (2003), menjelaskan bahwa setiap peningkatan suhu 1°C akan menurunkan oksigen 10%, namun kelarutan oksigen dan gas-gas lain akan berkurang juga dengan meningkatnya salinitas. Suhu pada kolam L1 adalah 27.6°C ±0.5 dan DO 4,6 ±0.05 mg/L dan salinitasnya adalah 34.6 ±0.5 ppt, meskipun dengan suhu yang sama pada kolam L2, namun oksigen terlarut yang diperoleh berbeda, hal ini karena salinitas di kolam L2 lebih tinggi. Hal yang sama berlaku untuk kolam H1 dan H4. Masing - masing kolam L1, L2, H1 dan H4 memiliki kincir air 8 buah yang sangat membantu dalam pemasokan oksigen air. DO pada titik *inlet* dan *outlet* lebih rendah, hal ini karena suhu dan salinitas lebih tinggi dan tidak ada kincir air untuk memasok oksigen di badan perairan. Oksigen terlarut pada air juga saling mempengaruhi proses biokimiawi

perairan, misalnya proses nitrifikasi yang akan berakhir jika oksigen rendah.

Jamur dan udang membutuhkan senyawa fosfat selama pertumbuhannya. Namun bila kadar fosfat pada lingkungan melebihi ambang batas bisa mengganggu keseimbangan ekologi mikroorganisme. Persentase kadar fosfat bisa menyebabkan proses mineralisasi dan immobilisasi. Bila fosfat tersedia dalam jumlah melebihi kebutuhan mikroba akan terjadi akumulasi fosfat anorganik. Tingginya kadar fosfat pada semua kolam pengamatan melebihi ambang batas budidaya udang dan kebutuhan mikroba, jadi fosfat tersebut diakumulasikan kembali ke lingkungan perairan dalam bentuk anorganik (Raharjo *et al.*, 2007).

Menurut Permen Kelautan dan Perikanan KEP. 28/MEN/2004, kadar fosfat yang bisa ditoleransi untuk peremajaan udang adalah 0.05-0.5 ppm, sementara kadar fosfat pada kolam L1, L2, H1, H4, *inlet* dan *outlet* mencapai 3 ppm. Berdasarkan hasil laporan mingguan PT. Merdeka Sarana Usaha, kadar fosfat yang diperoleh biasanya berkisar 3 sampai 4. Hal ini menunjukkan bahwa kadar fosfat air pada budidaya udang di PT. Merdeka Sarana Usaha melebihi ambang batas. Penyebab tingginya kadar fosfat diduga karena sumber air kolam dekat dengan pelabuhan dan pasar dengan intensitas pembuangan yang tinggi.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa salinitas pada kolam L1 adalah 34 ±0.5, pada L2 adalah 36, kolam H1 adalah 16.3 ±, pada H4 adalah 20, pada kolam *inlet* adalah 38.6 ± dan pada kolam *outlet* adalah 20. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa kadar salinitas tertinggi terdapat pada kolam *inlet*. Pada kolam *inlet* diperoleh 4 jenis jamur, sedangkan pada kolam peremajaan hanya 3 jenis jamur dan pada kolam *outlet* ditemukan 2 jenis jamur. Hal ini terjadi diduga karena kadar salinitas suatu perairan mempengaruhi pertumbuhan suatu jenis jamur. Beberapa jamur mampu hidup pada salinitas yang tinggi, misalnya jamur *Trichoderma* sp, *Aspergillus* sp dan *Penicillium* sp yang bersifat *euryhaline* (Megawati 2017; Subowo 2015). Pada kolam *inlet* ditemukan 2 jenis jamur *Aspergillus* sp, 1 jenis *Penicillium* sp dan 1 jenis *Trichoderma* sp.

Berdasarkan pengukuran suhu yang dilakukan pada masing-masing kolam, dapat dilihat pada Tabel 2 bahwa pada kolam peremajaan L1 adalah 27.6 ±0.5, pada kolam L2 adalah 27.6 ±0.5, pada kolam H1 adalah 30 ±0.05, kolam H4 28.2 ±0.2, pada kolam *inlet* adalah 30.3 ±0.5 dan pada kolam *outlet* adalah 31.6 ±0.5. Ljong (2015) diacu dalam Megawati (2017) menjelaskan bahwa jamur dapat tumbuh pada rentang suhu yang luas, yaitu -6 -50°C (*eurythermal*), hal ini mendukung pertumbuhan jamur pada semua lokasi kolam pengamatan. Lestari (2019) menambahkan bahwa jamur *Aspergillus* sp mampu tumbuh dengan baik pada suhu diatas 30°C. Kedalaman kolam peremajaan udang adalah 100 cm, hal ini sesuai dengan tata desain yang disarankan oleh

Atmomarsono *et al.* (2014) bahwa kedalaman kolam peremajaan udang *L. vannamei* adalah 100 cm. Sementara kecerahan pada masing- masing kolam adalah berkisar antara 30-35 cm, hal ini sesuai dengan ketentuan kecerahan optimal perairan pada peremajaan *L. vannamei* yaitu 25-40 cm (Atmomarsono *et al.*, 2014).

Kualitas perairan merupakan salah satu hal yang paling penting diperhatikan untuk memperoleh produksi udang yang baik. Beberapa hal yang telah dilakukan oleh PT. Merdeka Sarana Usaha untuk menjaga kualitas perairannya adalah dengan mengontrol sumber air masuk serta mengontrol perairan selama proses peremajaan. Salah satu cara yang telah dilakukan oleh PT. Merdeka Sarana Usaha adalah dengan rutin melakukan penyiponan sekali seminggu setelah udang berusia 50 hari. Penyiponan merupakan salah satu cara yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas perairan dengan cara membuang air dari dasar kolam, sehingga padatan yang tersuspensi di dasar kolam ikut terbuang. Selain itu, dilakukan berbagai perlakuan pada air sebelum diteruskan ke kolam peremajaan, yaitu membuat pengendapan air dengan metode zig-zag, selanjutnya air yang akan diteruskan ke kolam peremajaan disaring dan kemudian diberi kaporit.

Tujuan pemberian kaporit adalah sebagai upaya sanitasi air yang dapat membunuh bakteri dan mikroorganisme lain yang merupakan bahan pencemar. Kaporit juga dapat mengoksidasi zat besi yang apabila konsentrasinya terlalu tinggi dapat membahayakan kelangsungan hidup udang *L. vannamei* (Azzahrah 2014, diacu dalam Ghufroon 2017). Penambahan biosulfat juga dilakukan untuk membunuh bibit lumut dan kerang- kerangan. Tahap terakhir yang dilakukan adalah pemberian saponin dengan tujuan membunuh ikan. Setelah semua perlakuan sudah dilakukan, maka air siap diteruskan ke kolam peremajaan. Selama peremajaan tetap diberi probiotik sekali dalam 5-7 hari.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada kolam *inlet*, *outlet* dan kolam peremajaan, diperoleh 8 spesies dari 9 isolat jamur, yaitu *Aspergillus* sp 1, *Aspergillus* sp 2, *Aspergillus* sp 3, *Aspergillus* sp 4, *Penicillium* sp, *Trichoderma* sp 1, *Trichoderma* sp 2, dan *Saccharomyces cereviceae*. Tidak ditemukan jamur pada sampel udang, karena semua sampel udang dalam keadaan sehat.

## DAFTAR PUSTAKA

Ahmed WA, Alameed AI, Khalaf JM. 2015. Identification Of Some Species Of Fungi From Shrimp. *Ijar*. 3(5)127-129.  
Alexopoulos CJ, Wims CW, Blackwell M. 1996. *Introduction Mycology*. Canada: United States of America Copyright.  
Atmomarsono A, Supito, Mangampa M, Pitoyo H, Lideman, Tjahyo SH, Akhdiat I, Wibowo H,

Ishak M, Basori A, Wahyono TN, Latief SS, Akmal. 2014. *Budidaya Udang Vannamei Tambak Semi Intensif*. Jakarta. WWF-Indonesia.  
Barnett HL, Hunter BB. 1998. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. St Paul Minn: APS press.  
Dewangan NK, Gopalakrishnan A, Kannan D. Shettu N, Singh RR. 2015. Black Gill Disease of Pacific White Leg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) by *Aspergillus flavus*. *Journal of Coastal Life Medicine*. 3(10): 761-765.  
Duc. 2009. Fungal Infection Of Mantis Shrimp (Oratosquilla Oratoria) Caused By Two Anamorphic Fungi Found In Japan. *Mycopathologia*. 167:229-247.  
Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta.  
Hastuti YP. 2011. Nitrifikasi dan Denitrifikasi Di Tambak. *J. Akuakultur Indonesia*. 10(1)89-98.  
Holmstorm K, Graslund A, Whlstorm A, Pounghompoo S, Bengtsson BE, Kautsky N. 2003. Antibiotic Use in Shrimp Farming and Implications For Environmental Impacts and Humamn Health. *Food Science and Technology*. 38: 255-266.  
Hudaidah S, Kahfi A, Ayu G, Akbaidar, Wardiyanto, Adiputra YT. 2014. Modifikasi Biosekuritas Performa Tambak dan Keberlanjutan Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. *Aquasains*. 169-176.  
Informasi Laporan Penyelenggaraan Pemerintahan Daerah (ILPPD) Provinsi Kepulauan Bangka Belitung Tahun Anggaran 2017  
Jumiyati, Bintari SH, Mubarak I. 2012. Isolasi dan Identifikasi Khamir Secara Morfologi di Tanah Kebun Wisata Pendidikan Universitas Negeri Semarang. *Biosaintifika*. 4(1)27-38.  
Kasan NA, Ghazall NA, Hashlm NFC, Jausoh A, Ikhwanuddin M. 18s rDNA Sequence of Microfungi from Biofloc Based System in Pasific Whiteleg Shrimp, *Litopenaeus vannamei* Culture. *Biotechnology*. 17(3): 135-141.  
Keputusan Kepala Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu, dan Keamanan Hasil Perikanan Nomor 117/Kep-BKIM/2017.  
Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2018. *Produktivitas Perikanan Indonesia*. Forum Merseka Barat 9 Kementerian Komunikasi dan Informatika. Jakarta 19 Januari 2018.  
Keputusan Menteri Kelautan Dan Perikanan Nomor: Kep. 28/Men/2004 Tentang Pedoman Umum Budidaya Udang Di Tambak.  
Khasani I. 2010. Pemanfaatan Bioteknologi Berbasis Mikroorganisme Guna Mendukung Peningkatan Produktivitas Perikanan Nasional. *Media Akuakultur*. 5(1)22-31.  
Kokarkin C, Sumarto S, Setyawan H, Anam C. 2014. *BMP Budidaya Udang Windu (Panaeus monodon) Tambak Tradisional dan Semi Intensif*. Jakarta Selatan: WWF-Indonesia.

- Lestari P. 2019. Perbedaan Angka Kuman Udara Sebelum dan Sesudah Penyinaran Lamp Ultraviolet 90 Watt Di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Analisa Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. [Skripsi]. Yogyakarta: Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan.
- Megawati. 2017. Identifikasi Jamur Pada Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) Yang Dibudidayakan Secara Sistem Semi Intensif dan Intensif [Skripsi]. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Pamungkas W, Khasani I. 2010. Peranan Fungi Dalam Akuakultur. *Media Akuakultur*. 5(1):32-37.
- Pebrianto CA. 2009. Potensi *Trichoderma* sp. Sebagai Bahan Antibakteri dan Imunostimulan Pada Udang Vaname, *Litopenaeus vannamei*. [Thesis]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Pratiwi R. 2008. Aspek Biologi Udang Ekonomis Penting. *Oseana*. 33(2):15-24.
- Purnamasari I, Purnama D, Utami MAF. 2017. Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Tambak Intensif. *Enggano* 2(1):58-67.
- Raharjo B, Supriyadi A, Agustina DK. 2007. Pelarut Fosfat Anorganik Oleh Kultur Campur Jamur Pelarut Fosfat Secara In Vitro. *J. Sains & Matematika*. 15(2):45-54.
- Ramaiah N. 2006. A Review on Fungal Diseases of Algae, Marine Fishes, Shrimps and Corals. *J Of Marine Sciences*. 35(3) 380-387.
- Rakseree, Suanjit S, Jaritkhuan S, Pilantanapak A. 2013. Diversity Of Fungi From Shrimp Ponds In Chachoengsao Province, Thailand. *IOSR* 6(4):40-45.
- Siberto MT, Herdikiawan D, Radjasa OK, Sabdono A, Trianto A, Triningsih DW. 2018. Antibacterial Activity of Sponge Associated Fungi Against Vibrios Agents in Shrimp and Its Toxicity To *Litopenaeus vannamei*. *AAFL Bioflux*. 11(1): 10-18.
- Silva LRCDS, Souza OCDS, Fernandes MJSD, Lima DMS, Coelho RRRRC, Motta CMS. 2011. Culturable Fungal Diversity of Shrimp *Litopenaeus vannamei* Boone From Breeding Farms in Brazil. *Brazilian Journal Of Microbiology*. 42:49-56.
- Subowo. 2015. Penambahan Pupuk Hayati Jamur Sebagai Pendukung Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oriza sativa*) Pada Tanah Salin. *Pros Semna Biodiv Indon*. 1(1):150-152.
- Suwoyo HS, Nirmala K, Djokosetiyanto D, Mulyaningrum RH. 2015. Faktor Dominan Yang Berpengaruh Pada Tingkat Konsumsi Oksigen Sedimen di Tambak Intensif Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 7(2):639-654.
- Watanabe. 2002. *Pictorial Atlas Of Soil and Seed Fungi Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species*. Washington: CRS Press.
- Webster J, Weber RWS. 2007. *Introduction to fungi*. Canada: Cambridge University Press.
- Zhu TB, Zhang J, Meng T, Cai Z. 2015. Fungi-dominant Heterotrophic Nitrification in a Subtropical Forest Soil of China. *Research Gate*. 15:705-709.