

## EFEK BIOMASSA *Azolla microphylla* TERHADAP KELIMPAHAN ZOOPLANKTON PADA MEDIA PEMELIHARAAN IKAN PATIN SIAM (*Pangasianodon hypophthalmus*)

*The Effect of Azolla microphylla Biomass on the Abundance of Zooplankton in the Maintenance Media of Catfish (Pangasianodon hypophthalmus)*

Nurul Hidayat<sup>1</sup>, Syafriadiman<sup>1</sup>, Saberina Hasibuani<sup>1\*</sup>

1) Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

\*) Corresponding Author : saberina.hasibuan@lecturer.unri.ac.id Palangka Raya

(Diterima/Received : 2 April 2022, Disetujui/Accepted: 2 Mei 2022)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh biomassa *Azolla microphylla* dan mendapatkan biomassa terbaik untuk meningkatkan kelimpahan zooplankton pada media pemeliharaan ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) menggunakan air gambut. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor dengan 4 taraf perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah *A. microphylla* dengan biomassa yang berbeda yaitu AM0 (kontrol), AM1 (20 g m<sup>-2</sup>), AM2 (40 g m<sup>-2</sup>) dan AM3 (60 g m<sup>-2</sup>). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah perlakuan AM3 (60 g m<sup>-2</sup>) yang menghasilkan kelimpahan zooplankton rata-rata 1503 ind L<sup>-1</sup> dan mampu mendukung kehidupan Patin Siam (*P. hypophthalmus*) selama 28 hari pemeliharaan dengan menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak (2.41 g ekor<sup>-1</sup>). Selama penelitian, 4 spesies zooplankton ditemukan dari kelas Protozoa dan Rotifera. Kelas Protozoa terdiri dari 1 spesies yaitu *Pleodarina* sp., sedangkan dari kelas Rotifera terdapat 3 spesies yaitu *Brachionus bidentata*, *Monostyla* sp. dan *Philodina roseola*.

Kata Kunci: air gambut *Azolla microphylla*, *Pangasianodon hypophthalmus*, zooplankton

### ABSTRACT

This study aims to determine the effect of *Azolla microphylla* biomass and to obtain the best biomass to increase the abundance of zooplankton in Siamese catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) rearing media using peat water. This study used a completely randomized design (CRD) 1 factor with 4 treatment levels and 3 replications. The treatments in this study were *Azolla microphylla* with different biomass, namely AM0 (Control), AM1 (20 g m<sup>-2</sup>), AM2 (40 g m<sup>-2</sup>) and AM3 (60 g m<sup>-2</sup>). The results showed that the best treatment was AM3 treatment (60 g m<sup>-2</sup>) which produced an average zooplankton abundance of 1503 ind/L and was able to support the life of Siamese catfish (*P. hypophthalmus*) for 28 days of rearing by producing absolute weight growth ( 2.41 g/ind). During the study, 4 species of zooplankton were found from the Protozoa and Rotifera classes. The Protozoa class consists of 1 species, namely *Pleodarina* sp., while from the Rotifera class there are 3 species, namely *Brachionus bidentata*, *Monostyla* sp. and *Philodina roseola*.

Keywords: *Azolla microphylla*, *Pangasianodon hypophthalmus*, peat water, zooplankton

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Air gambut merupakan air permukaan yang berwarna coklat kehitaman yang memerlukan pengolahan yang efektif dan efisien agar layak untuk dimanfaatkan oleh masyarakat (Istighfarini, 2017). Salah satu pemanfaatan air gambut yang dilakukan oleh masyarakat adalah menggunakan air gambut sebagai sumber air dalam budidaya perikanan (Rais, 2017). Salah satu komoditas perikanan yang dapat dilakukan menggunakan air gambut adalah budidaya ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*). Menurut Tahapari *et al.* (2015) pembesaran ikan

Patin Siam di lahan gambut menghasilkan keragaan budidaya yang baik dengan menghasilkan Pertambahan Bobot Harian (PBH) 3,33-3,83 g/hari, Rasio Konversi Pakan 0,85-1,23 dan Sintasan 95-97,92%.

Namun, sampai saat ini pemanfaatan air gambut dalam pengembangan komoditas perikanan masih sangat sedikit dikarenakan adanya beberapa kendala yaitu keasaman yang tinggi, perombakan bahan organik yang sangat lambat, sedikit mineral dan miskin unsur-unsur hara (Pamukas *et al.*, 2017). Akan tetapi hal tersebut dapat diatasi dengan penggunaan tanaman air. Salah satu tanaman air yang dapat digunakan adalah *Azolla microphylla*.

Penggunaan *A. microphylla* diharapkan dapat meningkatkan unsur-unsur hara terutama nitrat sehingga meningkatkan kelimpahan plankton didalam perairan.

Menurut Surdina *et al.* (2016) *A. microphylla* melakukan simbiosis dengan bakteri yang mampu memfiksasi nitrogen udara (N<sub>2</sub>). Kemampuan *A. microphylla* dalam memfiksasi nitrogen secara langsung dari udara menghasilkan kandungan nitrat yang tinggi pada media pemeliharaan yang dapat dimanfaatkan oleh fitoplankton sebagai nutrisi utama untuk tumbuh dan berkembang sehingga kelimpahan zooplankton sebagai pemangsa dari fitoplankton juga meningkat.

Faiqoh *et al.* (2015) menyatakan bahwa zooplankton memegang peranan sangat penting di perairan, dimana dalam tingkatan trofik atau aliran energi di ekosistem, zooplankton berperan sebagai konsumen tingkat pertama, yang memindahkan energi dari produsen ke konsumen tingkat dua. Perubahan lingkungan yang terjadi pada suatu perairan akan mempengaruhi keberadaan zooplankton baik langsung atau tidak langsung. Struktur komunitas dan pola penyebaran zooplankton dalam perairan dapat dipakai sebagai salah satu indikator biologi dalam menentukan perubahan kondisi perairan tersebut. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kelimpahan zooplankton pada air gambut dengan memanfaatkan tumbuhan azolla maka dilakukan penelitian tentang "Efek Biomassa *Azolla microphylla* terhadap Kelimpahan Zooplankton pada Media Pemeliharaan Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*)".

### Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh biomassa *A. microphylla* dan mendapatkan biomassa terbaik untuk meningkatkan kelimpahan zooplankton pada media pemeliharaan ikan Patin Siam (*P. hypophthalmus*) menggunakan air gambut. Manfaat dari penelitian ini yaitu diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat khususnya para pembudidaya ikan bahwa air gambut dapat digunakan sebagai media budidaya untuk ikan Patin Siam (*P. hypophthalmus*) dengan metode penggunaan tumbuhan *A. microphylla* sebagai upaya memperbaiki kualitas air dan meningkatkan kelimpahan zooplankton di air gambut.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada 11 Agustus 2021 – 7 September 2021 di Kolam Percobaan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru. Pengukuran kelimpahan zooplankton

dilakukan di Laboratorium Penyakit dan Parasit Ikan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan Patin Siam dengan ukuran 5-7 cm, air gambut, pelet komersil (PF-800) dan *A. microphylla*. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ember plastik volume 80 liter sebanyak 12 unit, tangguk, baskom, kertas grafik, timbangan analitik dan peralatan untuk mengukur kelimpahan zooplankton. Alat yang digunakan dalam penelitian ini lebih jelasnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat yang Digunakan Selama Penelitian

Alat	Kegunaan
Ember	Wadah penelitian
Jeregen	Pengambilan air gambut
Timbangan analitik (SF-400 5000 gr)	Menimbang bahan dan sampel ikan
Tangguk	Meniriskan air pada <i>A. microphylla</i>
Alat tulis	Mencatat hasil penelitian
Kamera (OPPO Smartphone)	Dokumentasi
Gelas ukur 1 L	Mengambil sampel air
Plankton net mesh size 25 mikron	Menyaring sampel air
Botol sampel 50 mL	Menyimpan sampel air
Pipet tetes, objek glass dan cover glass	Menyiapkan sampel plankton
Mikroskop (OLYMPUS)	Mengamati plankton
Termometer (TEMP TDS-3)	Mengukur suhu air
Secci disk	Mengukur kecerahan
pH meter (Pen Type ATC)	Mengukur pH air
Titrimetri	Mengukur DO dan CO <sub>2</sub> bebas
Spektrofotometer (Spectronic 20D+)	Mengukur nitrat dan orthopospat

### Metode Penelitian

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL), 1 faktor dengan 4 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan (Sudjana, 1991). Dosis biomassa yang digunakan sebagai perlakuan pada penelitian ini berdasarkan hasil uji pendahuluan yang telah dilakukan oleh penulis yang merujuk kepada penelitian Khairunia *et al.* (2019) dengan pemberian biomassa *A. microphylla* 0 g m<sup>-2</sup>, 20 g m<sup>-2</sup>, 40 g m<sup>-2</sup>, 60 g m<sup>-2</sup>.

Dosis biomassa *A. microphylla* pada uji pendahuluan yang digunakan yaitu 0 g/m<sup>2</sup>, 10 g/m<sup>2</sup>, 20 g m<sup>-2</sup>, 30 g m<sup>-2</sup>, 40 g m<sup>-2</sup>, 50 g m<sup>-2</sup>, 60 g m<sup>-2</sup>, 70 g m<sup>-2</sup>, 80 g m<sup>-2</sup>, 90 g m<sup>-2</sup>. Dosis biomassa pada uji pendahuluan dibatasi sampai dengan 90 g m<sup>-2</sup> karena pada dosis tersebut *A. microphylla* sudah menutupi lebih dari 75% luas permukaan air media pemeliharaan yang digunakan. Luas tutupan tumbuhan air lebih dari 75% permukaan air dapat menyebabkan penurunan konsentrasi DO air pada media pemeliharaan (Izzah *et al.*, 2018).

Berdasarkan hasil uji pendahuluan yang telah dilakukan oleh penulis didapatkan beberapa perlakuan yang terbaik yaitu pada rentang biomassa 20-60 g m<sup>-2</sup> untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin. Maka pada penelitian ini perlakuan pemberian *A. microphylla* yang digunakan adalah sebagai berikut:

- AM<sub>0</sub>: *Azolla microphylla* dengan biomassa 0 g m<sup>-2</sup>  
 AM<sub>1</sub>: *Azolla microphylla* dengan biomassa 20 g m<sup>-2</sup>  
 AM<sub>2</sub>: *Azolla microphylla* dengan biomassa 40 g m<sup>-2</sup>  
 AM<sub>3</sub>: *Azolla microphylla* dengan biomassa 60 g m<sup>-2</sup>.

Sedangkan model matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Sudjana (1991) yaitu :

$$Y_{ij} = \mu + P_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

- $Y_{ij}$  = Nilai kelimpahan zooplankton air gambut pada perlakuan ke-i ulangan ke-j  
 $\mu$  = Rata-rata umum  
 $P_i$  = Pengaruh biomassa *A. microphylla* formulasi yang berbeda ke-i  
 $\varepsilon_{ij}$  = Pengaruh galat bdari perlakuan ke-I dan ulangan ke-j

### Prosedur Penelitian Persiapan Wadah

Wadah pemeliharaan yang digunakan berupa ember plastik berwarna biru yang berbentuk tabung dengan volume 80 liter. Sebelum melakukan penelitian wadah penelitian dibersihkan dan diacak serta diberi label sesuai perlakuan yang telah ditentukan.

### Persiapan *Azolla microphylla*

*Azolla microphylla* yang digunakan adalah *A. microphylla* yang didapatkan dari Amama Farm Jl. Melati, Panam, Pekanbaru. Sebelum ditebarkan pada wadah penelitian *A. microphylla* dikultur di dalam beberapa ember hitam dengan volume 100 liter. Selanjutnya *A. microphylla* diambil dari ember hitam dengan menggunakan tangguk, lalu ditiriskan sampai air tidak menetes lagi. Setelah itu *A. microphylla*

ditimbang sesuai dengan biomassa yang digunakan selama penelitian. Kemudian *A. microphylla* dimasukkan ke masing-masing wadah penelitian yang telah diberi aerasi. *Azolla microphylla* ditimbang kembali setiap 4 hari sekali yang bertujuan agar biomassa *A. microphylla* tetap sesuai dengan dosis awal penelitian.

### Pemeliharaan dan Pemberian Pakan Ikan Patin Siam

Ikan uji yang digunakan adalah ikan Patin Siam dengan ukuran 5-7 cm yang berasal dari induk yang sama agar kondisi genetik ikan tidak jauh berbeda antara satu sama lainnya. Benih ikan tersebut diperoleh dari Jaya Mandiri Farm, Jalan Kesehatan, Marpoyan Damai, Pekanbaru. Ikan yang dimasukkan merujuk pada penelitian Pasaribu *et al.* (2017) yaitu dengan padat tebar 1 ekor/L, sehingga benih ikan Patin Siam berjumlah 60 ekor dalam setiap wadah, maka total benih ikan Patin Siam yang digunakan pada penelitian ini adalah 720 ekor untuk 12 wadah penelitian. Sebelum ikan dimasukkan ke dalam wadah penelitian, ikan diadaptasikan dahulu selama 3 hari pada media air gambut dengan tujuan agar ikan tidak stress (Pamukas *et al.*, 2020). Pemeliharaan ikan Patin Siam dilakukan selama 28 hari dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali dalam satu hari yaitu pada pukul 07.00; 12.00 dan 17.00 WIB. Dosis pakan yang diberikan yaitu 5% dari bobot populasi ikan. Pakan yang diberikan berupa pellet komersil dengan merek dagang (PF-800). Pakan diberikan dengan cara ditabur secara merata pada permukaan media pemeliharaan agar setiap ikan memiliki peluang yang sama untuk mendapatkan makanannya. Pertambahan bobot ikan diukur pada hari ke-7, 14, 21, dan hari ke-28. Teknik pengambilan sampel ikan dilakukan secara sub sampling dengan mengambil 30% ikan sampel dari masing-masing perlakuan yaitu 20 ekor yang merujuk pada penelitian Pasaribu *et al.* (2017).

### Pengambilan Sampel Zooplankton

Pengambilan sampel zooplankton mengacu pada penelitian Syafriadiman *et al.* (2016) yaitu dilakukan setiap 2 hari sekali selama 28 hari. Air sampel di ambil dari media pemeliharaan menggunakan gelas ukur volume 1 L. Sampel air yang di ambil dari media pemeliharaan di saring sebanyak 3 L menggunakan plankton net mesh size 25 mikron. Selanjutnya air sampel yang sudah di saring di masukkan kedalam botol sampel volume 50 ml dan diberi larutan lugol 7% sebagai pengawet sebanyak 0,15 ml. Setelah itu sampel dibawa ke laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan untuk dilakukan pengamatan.

### Pengamatan Sampel Zooplankton

Pengamatan zooplankton dilakukan dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10x40 kali. Sampel didalam botol dihomogenkan terlebih dahulu dengan cara dikocok terlebih dahulu. Untuk melakukan pengamatan zooplankton digunakan metode APHA (1989) yaitu identifikasi zooplankton dilakukan dengan menggunakan metode Lacklay Microtransect Counting yaitu dengan cara air sampel diambil menggunakan pipet tetes. Selanjutnya air sample diteteskan pada gelas objek kemudian ditutup dengan gelas penutup (cover glass) kemudian sampel diamati dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10x40 kali. Kepadatan zooplankton diketahui dengan cara menghitung zooplankton yang terdapat pada kotak bujur sangkar yang mempunyai sisi 1 mm dan identifikasi dengan menggunakan buku acuan Yunfang (1950).

### Parameter yang Diukur Kelimpahan Zooplankton

Untuk menghitung kelimpahan zooplankton menggunakan metode APHA (1989) yaitu :

$$K = \frac{N \times C}{V_0 \times V_1}$$

Keterangan :

- K : Kelimpahan zooplankton  
 N : Jumlah sel (sel)  
 C : Volume air dalam botol sampel  
 V<sub>0</sub> : Volume air yang disaring  
 V<sub>1</sub> : Volume pipet tetes (0,1 ml)

### Indeks Keanekaragaman Zooplankton

Indeks keanekaragaman jenis (H') dihitung menggunakan rumus menurut *Shannon-Weiner* (Odum, 1994) yaitu sebagai berikut:

$$H' = \sum_{i=1}^s Pi \text{ Log}2 Pi$$

Keterangan :

- H' : Indeks keragaman jenis  
 s : Banyaknya jenis  
 pi : ni/N  
 ni : Jumlah individu/jenis  
 N : Total individu semua jenis  
 Log2pi : 3,321928 log pi

Menurut Odum (1994), berdasarkan Indeks Keragaman jenis maka diklasifikasikan menjadi :  
 Apabila H' > 3 : Keragaman tinggi  
 Apabila 1 > H' < 3: Keragaman sedang  
 Apabila H' < 1: Keragaman rendah

### Indeks Dominansi Jenis Zooplankton

Dominansi jenis I digunakan untuk melihat ada atau tidaknya jenis yang dominan di dalam wadah penelitian, dihitung menggunakan rumus menurut Odum (1994) yaitu sebagai berikut:

$$C = \sum_{i=1}^s \left( \frac{ni}{N} \right)^2$$

Keterangan :

- C : Indeks dominansi jenis  
 ni : Jumlah individu jenis ke-I  
 N : Total individu semua jenis

Menurut Krebs (1985) bahwa nilai C (indeks dominansi) jenis berkisar antara 0-1, apabila nilai C mendekati 0 berarti tidak ada jenis yang mendominasi dan apabila nilai C mendekati 1 berarti ada jenis yang dominan muncul di perairan tersebut, hal ini berarti perairan mengalami gangguan (tekanan).

### Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air gambut yang diukur selama penelitian adalah suhu, kecerahan, pH, DO, CO<sub>2</sub> bebas, nitrat air dan orthoposfat air (Tabel 2). Pengukuran parameter kualitas air selama penelitian dilakukan sebanyak 5 kali yaitu pada hari ke-1, hari ke-7, hari ke-14, hari ke-21 dan hari ke-28.

Tabel 2. Prosedur Pengukuran Parameter Kualitas Air

Parameter	Satuan	Metode	Referensi Prosedur
Suhu	°C	Pembacaan skala	SNI (2012)
Kecerahan	Cm	Pembacaan skala	Mainassy (2017)
Ph	Unit	Pembacaan skala	SNI (1994)
DO	mg/L	Titrimetri	Alaerts dan Santika (1984)
CO <sub>2</sub> Bebas	mg/L	Titrimetri	Alaerts dan Santika (1984)
Nitrat	mg/L	Spektrofotometri	Boyd (1979)
Orthofosfat	mg/L	Spektrofotometri	Boyd (1979)

### Pertambahan Bobot Mutlak Ikan Patin Siam

Pertumbuhan bobot mutlak dihitung dengan menggunakan rumus dari Effendie (2003) yaitu sebagai berikut:

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

- W : Pertumbuhan Bobot mutlak (g/ekor)  
 W<sub>o</sub> : Bobot rata-rata ikan pada awal penelitian (g/ekor)  
 W<sub>t</sub> : Bobot rata-rata ikan pada akhir penelitian (g/ekor)

### Analisis Data

Data kelimpahan zooplankton, parameter kualitas air dan bobot mutlak ikan patin siam disajikan dalam bentuk tabel. Sementara data indeks keanekaragaman jenis zooplankton dan indeks dominansi jenis zooplankton yang disajikan dalam

bentuk grafik. Selanjutnya data kelimpahan zooplankton dan pertumbuhan bobot mutlak ikan patin siam (*P. hypophthalmus*) dianalisis dengan menggunakan analisis variansi (ANAVA). Apabila hasil uji menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ) maka ada pengaruh biomassa *A. microphylla* terhadap kelimpahan zooplankton dan hipotesa dapat diterima, dan jika ( $P > 0,05$ ) maka tidak ada pengaruh biomassa *A. microphylla* terhadap kelimpahan zooplankton. Untuk mengetahui perbedaan pada setiap perlakuan perlu dilakukan uji lanjut Student Newman-Keuls (Sudjana, 1991). Hasil pengukuran parameter kualitas air, indeks keanekaragaman jenis zooplankton dan indeks dominansi jenis zooplankton yang diperoleh selama penelitian dianalisa secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jenis dan Kelimpahan Plankton

Berdasarkan hasil dari penelitian tentang efek biomassa *A. microphylla* terhadap kelimpahan zooplankton pada media pemeliharaan ikan Patin Siam (*P. hypophthalmus*) selama 28 hari menunjukkan bahwa ada perbedaan rata-rata kelimpahan zooplankton yang signifikan antar perlakuan. Perlakuan pemberian biomassa *A. microphylla* pada AM<sub>1</sub>, AM<sub>2</sub> dan AM<sub>3</sub> dalam penelitian ini menghasilkan kelimpahan zooplankton yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan AM<sub>0</sub> yang tanpa pemberian *A. microphylla*.

Berdasarkan hasil dari pengamatan dan identifikasi zooplankton yang dilakukan selama penelitian didapatkan jenis dan kelimpahan plankton yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jenis dan Rata-Rata Kelimpahan Plankton yang Ditemukan Selama Penelitian

Taksa	Perlakuan (ind/L)			
	AM <sub>0</sub>	AM <sub>1</sub>	AM <sub>2</sub>	AM <sub>3</sub>
<b>Protozoa</b>				
<i>Pleodaria</i> sp	278	501	501	557
Jumlah	278	501	501	557
<b>Rotifera</b>				
<i>Brachionus bidentate</i>	0	111	167	167
<i>Monostyla</i> sp	0	223	445	501
<i>Philodina roseola</i>	223	111	223	278
Jumlah	223	445	779	946
<b>Total Kelimpahan</b>	<b>501±578<sup>a</sup></b>	<b>946±255<sup>a</sup></b>	<b>1336±727<sup>a</sup></b>	<b>1503±501<sup>a</sup></b>

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa pemberian *A. microphylla* memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap kelimpahan zooplankton. Namun dapat dilihat perlakuan dengan pemberian biomassa *A. microphylla* dalam penelitian ini menghasilkan kelimpahan zooplankton yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian *A. microphylla*. Hal ini diduga karena pemberian biomassa *A. microphylla* memberikan pengaruh terhadap kualitas unsur hara terutama

kandungan nitrat sehingga menghasilkan kelimpahan zooplankton yang tinggi pada media pemeliharaan. Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) merupakan nutrisi utama bagi fitoplankton dan alga, dimana menurut Tungka *et al.* (2016) menyatakan bahwa pertumbuhan fitoplankton tergantung pada tinggi rendahnya kadar nitrat dan fosfat di perairan. Peningkatan kandungan nitrat yang terjadi pada perlakuan pemberian biomassa *A. microphylla* karena *A. microphylla* mampu memfiksasi nitrogen dari udara secara langsung melalui simbiosis dengan bakteri yang terdapat pada *A. microphylla* sehingga proses nitrifikasi dapat berlangsung dan menghasilkan kandungan nitrat yang tinggi pada media pemeliharaan. Menurut Utama *et al.* (2015) bahwa *Azolla microphylla* bersimbiosis dengan cyanobacteria yaitu *Anabaena Azollae* yang mampu memfiksasi nitrogen udara.

Muharram (2016) menyatakan bahwa dinamika kelimpahan dan struktur komunitas fitoplankton dipengaruhi oleh faktor fisika dan kimia, khususnya ketersediaan unsur hara (nutrien) serta kemampuan fitoplankton dalam memanfaatkannya dan parameter kualitas airnya yang sesuai. Fitoplankton berperan sebagai produsen primer, sedangkan zooplankton berperan sebagai konsumen yang memindahkan energi dari produsen primer ke tingkat konsumen yang lebih tinggi. Semakin tinggi kelimpahan fitoplankton maka kelimpahan zooplankton akan meningkat. Pola hubungan antara zooplankton dan fitoplankton merupakan rangkaian hubungan pemakan dan mangsa. Hubungan itu membentuk jalur rantai makanan. Kelimpahan fitoplankton yang tinggi diikuti oleh kelimpahan zooplankton yang tinggi pula.

Berdasarkan Tabel 3. dapat dilihat bahwa kelimpahan zooplankton yang tertinggi terdapat pada perlakuan AM<sub>3</sub> (Pemberian *A. microphylla* 60 g m<sup>-2</sup>) yaitu dengan kelimpahan zooplankton 1503 ind/L. Kelimpahan zooplankton pada penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Simbolon *et al.* (2018) yaitu kelimpahan zooplankton terbaik didapatkan pada media pemeliharaan yang diberi biomassa *A. microphylla* 60 g m<sup>-2</sup> dengan rata-rata kelimpahan zooplankton sebesar 489 ind/L. Tingginya kelimpahan zooplankton pada perlakuan AM<sub>3</sub> disebabkan karena pada media pemeliharaan AM<sub>3</sub> jumlah biomassa *A. microphylla* lebih banyak dari perlakuan lainnya sehingga menghasilkan nutrisi yang lebih banyak juga untuk dapat dimanfaatkan oleh plankton. Sedangkan kelimpahan zooplankton yang terendah terdapat pada perlakuan AM<sub>0</sub> (kontrol) yaitu dengan rata-rata kelimpahan sebesar 501 ind/L. Rendahnya kelimpahan plankton pada media pemeliharaan AM<sub>0</sub> diduga karena tidak adanya pemberian biomassa *A. microphylla* sehingga kualitas unsur hara lebih rendah dan parameter kualitas air

gambut yang kurang baik sehingga pada media pemeliharaan AM<sub>0</sub> menghasilkan kelimpahan plankton yang rendah.

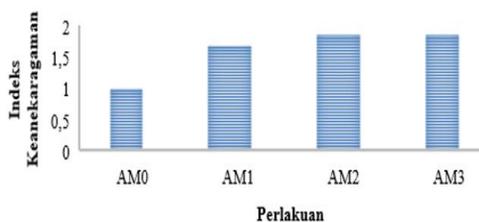
Berdasarkan Tabel 3. dapat dilihat bahwa jenis zooplankton yang ditemukan selama penelitian terdiri dari 2 kelas yaitu Protozoa dan Rotifera. Jenis zooplankton yang berasal dari kelas Protozoa hanya terdapat 1 jenis yaitu *Pleodarina* sp, sedangkan dari kelas Rotifera terdapat 3 jenis yaitu *Brachionus bidentata*, *Monostyla* sp dan *Philodina roseola*.

Total jenis zooplankton yang ditemukan selama penelitian adalah 4 jenis. Jenis zooplankton yang paling banyak ditemukan terdapat pada media pemeliharaan dengan perlakuan pemberian biomassa azolla (AM<sub>1</sub>, AM<sub>2</sub> dan AM<sub>3</sub>) yaitu sebanyak 4 jenis. Sedangkan jenis zooplankton yang paling sedikit terdapat pada perlakuan AM<sub>0</sub> tanpa pemberian azolla yaitu hanya sebanyak 2 jenis. Jenis zooplankton selama penelitian ini tidak banyak ditemukan karena zooplankton yang tumbuh dan berkembang di media pemeliharaan berasal dari alam yaitu air gambut itu sendiri tanpa pemberian bibit zooplankton tambahan dan juga tanpa pemberian pupuk. Jenis zooplankton yang ditemukan pada penelitian ini sesuai dengan beberapa jenis zooplankton dari hasil penelitian Simbolon *et al.* (2018) yaitu jenis zooplankton yang ditemukan di lahan gambut berasal dari kelas Protozoa, Rotifera, Crustacea dan Insecta.

Berdasarkan hasil uji analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian *A. microphylla* memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap kelimpahan zooplankton ( $P > 0,05$ ). Namun perlakuan pemberian biomassa *A. microphylla* dalam penelitian ini menghasilkan kelimpahan zooplankton yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pemberian *A. microphylla*. Perlakuan AM<sub>3</sub> (Pemberian *A. microphylla* 60 g m<sup>-2</sup>) menjadi perlakuan dengan rata-rata kelimpahan zooplankton tertinggi yaitu sebesar 1503 ind/L.

### Indeks Keanekaragaman Jenis Zooplankton

Hasil pengamatan indeks keanekaragaman jenis yang diperoleh selama penelitian disajikan pada Gambar 1.



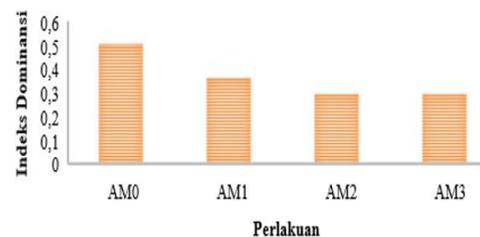
Gambar 1. Rata-Rata Indeks Keanekaragaman Plankton Selama Penelitian

Berdasarkan Gambar 1. yang menunjukkan bahwa nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) paling tinggi selama penelitian adalah pada perlakuan AM<sub>3</sub> (Pemberian *A. microphylla* 60 g m<sup>-2</sup>) yaitu dengan nilai rata-rata  $H'$  sebesar 1,87. Berdasarkan indeks keanekaragaman yang didapatkan bila ditinjau dari klasifikasi oleh Staub *et al.* (Odum, 1994), dapat digambarkan bahwa keanekaragaman ( $H'$ ) zooplankton pada perlakuan AM<sub>1</sub>, AM<sub>2</sub> dan AM<sub>3</sub> termasuk dalam golongan keanekaragaman sedang karena nilai  $H'$  perlakuan AM<sub>1</sub>, AM<sub>2</sub> dan AM<sub>3</sub> pada kisaran  $1 > H' < 3$  yang artinya struktur komunitas organisme dan kondisi lingkungan pada media pemeliharaan yang diberi perlakuan pemberian biomassa *A. microphylla* dalam keadaan sedang (cukup baik). Sedangkan perlakuan AM<sub>0</sub> termasuk golongan keanekaragaman rendah karena nilai  $H' < 1$  yang artinya struktur komunitas organisme dan kondisi pada media pemeliharaan AM<sub>0</sub> dalam keadaan yang kurang baik dan sudah mulai ada gangguan atau tekanan.

Perlakuan AM<sub>0</sub> memiliki indeks keanekaragaman yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya disebabkan karena jenis zooplankton yang ditemukan pada media pemeliharaan AM<sub>0</sub> berjumlah sedikit. Hal ini diduga karena tidak adanya pemberian biomassa *A. microphylla* pada media pemeliharaan AM<sub>0</sub> sehingga kualitas unsur hara dan parameter kualitas air pada media pemeliharaan AM<sub>0</sub> menjadi kurang baik dibandingkan dengan kondisi media pemeliharaan lainnya.

### Indeks Dominansi Jenis Zooplankton

Hasil pengamatan indeks dominansi jenis yang diperoleh selama penelitian disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-Rata Indeks Dominansi Jenis Plankton Selama Penelitian

Berdasarkan Gambar 2 yang menunjukkan bahwa nilai indeks dominansi paling rendah selama penelitian terdapat pada perlakuan AM<sub>3</sub> (Pemberian *A. microphylla* 60 g m<sup>-2</sup>) yaitu dengan nilai rata-rata

dominansi jenis (C) sebesar 0,29. Hal ini sesuai dengan pernyataan Krebs (Odum, 1994), apabila indeks dominansi (C) mendekati 0 berarti tidak ada organisme yang mendominasi. Bisa dikatakan dosis biomassa *A. microphylla* yang diberikan masih dalam batas yang dapat ditoleransi di dalam media pemeliharaan.

### Parameter Kualitas Air

Berdasarkan penelitian tentang pengaruh biomassa *A. microphylla* terhadap kelimpahan zooplankton pada media pemeliharaan ikan Patin Siam (*P. hypophthalmus*) menggunakan air gambut maka didapatkan hasil pengukuran kualitas air yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Rata-Rata Parameter Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter	Hasil Pengukuran				Referensi
	AM <sub>0</sub>	AM <sub>1</sub>	AM <sub>2</sub>	AM <sub>3</sub>	
Suhu (°C)	25-28	25-28	25-28	25-28	25-30 °C (Singh <i>et al.</i> 2013)
Kecerahan (cm)	4,6-10,1	10,1-16,2	10,3-18,1	10,1-20,7	25-40 cm (Boyd, 1982)
pH	4,6-5,6	4,6-6,3	4,7-6,5	4,6-7	6,5-9,0 (Boyd, 1982)
DO (mg/L)	3,3-4,24	3,3-7,24	3,3-7,26	3,3-7,66	≥ 5mg/L (Syafriadiman <i>et al.</i> 2005)
CO <sub>2</sub> (mg/L)	8-15,67	8-9,67	8-8,67	8-7	>10 mg/L (Hasibuani <i>et al.</i> 2013)
Nitrat (mg/L)	0,43-5,89	0,43-13,3	0,43-14,6	0,43-16,8	5-50 mg/L (Standar Baku Mutu PP No.82 Tahun 2001)
Orthofosfat (mg/L)	0,64-2,14	0,64-2,13	0,64-2,89	0,64-3,52	>0,20 mg/L (Kordi, 2010)

Dapat dilihat pada Tabel 4. bahwa pemberian biomassa *A. microphylla* memberikan pengaruh yang berbeda secara signifikan terhadap parameter kualitas air terkecuali pada parameter suhu air. Perlakuan pemberian biomassa *A. microphylla* pada AM<sub>1</sub>, AM<sub>2</sub> dan AM<sub>3</sub> dalam penelitian ini menghasilkan parameter kualitas air yang lebih baik dibandingkan perlakuan AM<sub>0</sub> tanpa pemberian *A. microphylla*. Hal ini diduga karena dengan pemberian biomassa *A. microphylla* pada permukaan media pemeliharaan dapat memperbaiki kualitas air gambut. Menurut Anggraini *et al.* (2017) bahwa *A. microphylla* pada permukaan air media dapat berfungsi sebagai fitoremediasi menyerap sisa pakan dan kotoran ikan, sehingga dapat memperbaiki parameter kualitas air.

Perlakuan AM<sub>3</sub> (Pemberian biomassa *A. microphylla* 60 g m<sup>-2</sup>) menjadi perlakuan terbaik untuk memperbaiki kualitas air gambut yaitu mampu meningkatkan pH (4,6-7), kecerahan (10,17-20,67 cm), oksigen terlarut (3,3-7,66 mg/L), nitrat (0,43-16,86 mg/L) dan fosfat (0,64-3,52 mg/L) serta mampu menurunkan kandungan CO<sub>2</sub> bebas (8-7 mg/L). Berdasarkan nilai parameter kualitas air tersebut maka kondisi air di media pemeliharaan ikan patin siam dengan menggunakan air gambut yang diberikan biomassa *A. microphylla* mendukung untuk meningkatkan kelimpahan plankton serta menunjang

kehidupan dan pertumbuhan ikan Patin Siam (*P. hypophthalmus*) terutama pada perlakuan AM<sub>3</sub>.

### Pertumbuhan Bobot Mutlak Ikan Patin Siam (*P. hypophthalmus*)

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan setiap 7 hari sekali menunjukkan adanya perbedaan pertumbuhan bobot mutlak ikan Patin Siam pada setiap perlakuan. Hasil pengukuran pertumbuhan bobot mutlak ikan Patin Siam selama penelitian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Rata-Rata Pertumbuhan Bobot Mutlak (W) Ikan Patin Siam (*P. hypophthalmus*) Selama Penelitian

Perlakuan	Bobot (g/ekor)		Rata-Rata W (g/ekor)
	Awal	Akhir	
AM <sub>0</sub>	1,09	2,82	1,73±0,11 <sup>a</sup>
AM <sub>1</sub>	1,07	3,15	2,07±0,09 <sup>ab</sup>
AM <sub>2</sub>	1,07	3,24	2,17±0,07 <sup>ab</sup>
AM <sub>3</sub>	1,07	3,48	2,41±0,06 <sup>b</sup>

Keterangan: Huruf *superscript* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05).

Berdasarkan Tabel 5. diketahui bahwa pemberian biomassa *A. microphylla* memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan bobot mutlak ikan patin siam (*P. hypophthalmus*) selama penelitian. Perlakuan pemberian biomassa *A. microphylla* pada AM<sub>1</sub>, AM<sub>2</sub> dan AM<sub>3</sub> dalam penelitian ini menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak ikan patin siam (*P. hypophthalmus*) yang lebih baik dibandingkan perlakuan AM<sub>0</sub> tanpa pemberian *A. microphylla*. Perlakuan AM<sub>3</sub> (Pemberian biomassa *A. microphylla* 60 g/m<sup>2</sup>) menjadi perlakuan terbaik yang mampu menghasilkan nilai rata-rata pertumbuhan bobot mutlak ikan Patin Siam yaitu sebesar 2,41 g/ekor. Pertumbuhan bobot mutlak pada penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Putri *et al.* (2017) yaitu pertumbuhan bobot mutlak ikan Patin Siam terbaik didapatkan pada media pemeliharaan yang diberi biomassa *A. microphylla* yang mampu menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak ikan Patin Siam yaitu sebesar 1,77 g/ekor.

Bila dikaitkan dengan kelimpahan dan keanekaragaman zooplankton, pertumbuhan bobot mutlak tertinggi diperoleh dari media pemeliharaan yang memiliki kelimpahan dan keanekaragaman zooplankton yang tertinggi juga yaitu pada perlakuan AM<sub>3</sub> (Pemberian *A. microphylla* 60 g m<sup>-2</sup>). Hal ini diduga karena pada media pemeliharaan dengan kelimpahan dan keanekaragaman zooplankton yang tinggi menandakan bahwa kualitas air pada media pemeliharaan berada pada kondisi yang optimal untuk pertumbuhan ikan Patin Siam (*P. hypophthalmus*). Kelimpahan dan keanekaragaman zooplankton dapat

digunakan sebagai indikator kualitas suatu perairan. Hal ini disebabkan plankton memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap perubahan perairan (Oktavia *et al.*, 2015).

Berdasarkan hasil penelitian pada perlakuan AM<sub>1</sub>, AM<sub>2</sub> dan AM<sub>3</sub> memiliki kualitas air yang baik yang mampu meningkatkan pertumbuhan ikan. Menurut Azhari *et al.* (2018) bahwa kualitas air memegang peranan penting dalam meningkatkan produksi budidaya ikan. Kontrol kualitas air yang baik menjadi kunci keberhasilan budidaya secara intensif. Kualitas air yang baik dapat meningkatkan pertumbuhan melalui konversi pakan yang tinggi menjadi biomasa tubuh yang secara keseluruhan mempengaruhi kelangsungan hidup ikan yang dibudidayakan. Sedangkan pada perlakuan AM<sub>0</sub> memiliki kualitas air yang kurang baik sehingga mengakibatkan rendahnya pertumbuhan bobot mutlak ikan Patin Siam pada perlakuan AM<sub>0</sub>. Karena kualitas air yang tidak baik dapat mengakibatkan ikan stress dan tidak nafsu makan sehingga menghambat pertumbuhan ikan.

Berdasarkan hasil uji Analisis Variansi (ANOVA) menunjukkan pemberian biomassa *A. microphylla* berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak ikan Patin Siam (*P. hypophthalmus*) pada air gambut ( $P < 0,05$ ). Selanjutnya hasil uji lanjut Newman-Keuls menunjukkan bahwa perlakuan yang terbaik terdapat pada perlakuan AM<sub>3</sub> (Pemberian *A. microphylla* 60 g m<sup>-2</sup>) dengan nilai rata-rata pertumbuhan bobot mutlak ikan Patin Siam (2,41 g/ekor).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Pemberian biomassa *A. microphylla* tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kelimpahan zooplankton pada media pemeliharaan ikan Patin Siam (*P. hypophthalmus*) menggunakan air gambut. Namun pemberian biomassa *A. microphylla* 60 g/m<sup>2</sup> menjadi perlakuan terbaik dengan menghasilkan rata-rata kelimpahan zooplankton sebesar 1503 ind/L dan mampu mendukung kehidupan ikan Patin Siam selama 28 hari pemeliharaan dengan menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak (2,41 g/ekor). Selama penelitian jenis zooplankton yang ditemukan sebanyak 4 spesies yang berasal dari kelas Protozoa dan Rotifera. Pada kelas Protozoa terdiri dari 1 jenis yaitu *Pleodarina* sp., sedangkan dari kelas Rotifera terdapat 3 jenis yaitu *Brachionus bidentata*, *Monostyla* sp. dan *Philodina roseola*.

### Saran

Untuk selanjutnya disarankan melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian biomassa *A. microphylla* terhadap kelimpahan zooplankton air gambut dengan ikan yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini Y., Syahrizal, S., Arifin, M.Y. 2017. Pengaruh Tumbuhan *Azolla (Azolla Microphylla)* terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Patin (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 2(2): 58-64. <http://dx.doi.org/10.33087/akuakultur.v2i2.18>
- APHA. 1989. Standard Methods for the Examination of Waters and Wastewater. 17th ed. *American Public Health Association, American Water Works, Water Pollution Control Federation*. Washington, D.C.
- Boyd, CE. 1982. *Water Quality Management For Pond Fish Culture*. Elsevier Publishing Company. New. Yor 318 Pp.
- Faiqoh. 2015. Variasi Genetik Kelimpahan Zooplankton di Perairan Terganggu, Kepulauan Seribu, Indonesia. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 1(1): 19-22. <https://doi.org/10.24843/jmas.2015.v1.i01.19-22>
- Hasibuan S, Niken, A.P, Syafridiman, Sirait, R. 2013. Perbaikan Kualitas Kimia Tanah Dasar Kolam Podsolik Merah Kuning dengan Pemberian Pupuk Campuran Organik dan Anorganik. *Berkala Perikanan Terubuk*, 41(2):92-110. <http://dx.doi.org/10.31258/terubuk.41.2.92-110>.
- Istighfarini, S. A. E. 2017. Pengaruh Massa dan Ukuran Partikel Adsorben Sabut Kelapa terhadap Efisiensi Penyisihan Fe pada Air Gambut. [Disertasi]. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Izzah, R. I. 2018. Studi Serapan Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) Udara Ambien oleh Tumbuhan Air menggunakan Indikator Nilai Kumulatif Konsentrasi (Net-CO<sub>2</sub>-Con). [Disertasi]. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Khairunia, Saberina, H., Syafridiman. 2018. Pengaruh Pemberian *Azolla microphylla* terhadap Perbaikan Parameter Kimia pada Media Tanah Gambut. [Skripsi]. Universitas Riau. Pekanbaru.

- Muharram, N. 2016. Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Laguna Desa Tolongano Kecamatan Banawa Selatan. *Media Litbang Sulawesi Tenggara*. 3(2).
- Odum, E.P. 1994. *Dasar Dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta (Penerjemah Tjahjono Samingar).
- Oktavia, N., Purnomo, T., Lisdiana, L. 2015. Keanekaragaman Plankton dan Kualitas Air Kali Surabaya. *Jurnal Lentera Bio*, 4(1): 103-107.
- Pamukas, R., Syafriadiman, S., Syawal, H. 2017. Peningkatan Produktivitas Kolam Lahan Gambut melalui Teknik Biofertilizer dan Bakteri *Azotobacter* sp. Serta *Lumbricus rubellus* sebagai Organisme Dekomposer. *Berkala Perikanan Terubuk*, 45(3): 98-111.
- Pasaribu, B. M. 2017. Pemeliharaan Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) dengan Sistem Resirkulasi pada Wadah dengan Bentuk yang Berbeda. [Skripsi]. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Putri, D. R., Syahrizal, S., Arifin, M. Y. 2017. Pengaruh *Azolla* (*Azolla microphylla*) terhadap Pertumbuhan Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) pada Media Pemeliharaan Tanpa Ganti Air. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 2(2): 65-71. <http://dx.doi.org/10.33087/akuakultur.v2i2.19>
- Rais, A. 2017. Rancang Bangun Alat Pengolahan Air Gambut dengan Sistem Filtrasi untuk Budidaya Perikanan. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 5(1). <http://dx.doi.org/10.26418/jtlb.v5i1.18354>
- Simbolon, I., Syafriadiman, Saberina, H. 2018. Pengaruh Dosis Biofertilizer Formulasi dan Biomass *Azolla microphylla* terhadap Kelimpahan Zooplankton dalam Wadah Tanah Gambut. [Skripsi]. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Sudjana, N. 1991. *Tuntunan Penyusunan Karya Ilmiah*. Bandung: Sinar Baru.
- Surdina, E., El-Rahim, Hasri. 2016. Pertumbuhan *Azolla microphylla* dengan Kombinasi Pupuk Kotoran Ternak. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah* 1(3): 298-306.
- Syafriadiman, Niken, A.P, Saberina, H. 2005. *Prinsip Dasar Pengelolaan Kualitas Air*. MM Pres. Pekanbaru. 132 hlm.
- Syafriadiman, S., Hasibuan, S., Pamukas, N. A. 2016. Pengaruh Kombinasi Pupuk Organik (Sampah Sayuran), Urea dan TSP terhadap Kelimpahan Zooplankton dalam Media Rawa Gambut. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 21(2): 46-54. <http://dx.doi.org/10.31258/jpk.21.2.46-54>.
- Tahapari, E. 2015. Performa Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) di Lahan Gambut: Model Penerapan Iptek Budidaya Ikan Patin di Kabupaten Pulang Pisau, Kalimantan Tengah. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur* (pp. 965-972).
- Tungka, A.W., Haerudin, Ain. 2016. Konsentrasi Nitrat dan Ortofosfat di Muara Sungai Banjir Kanal Barat dan Kaitannya dengan Kelimpahan Fitoplankton *Harmful Alga Blooms* (Habs). *Journal of Fisheries Science and Technology*, 12(1): 40-46. <https://doi.org/10.14710/jjfst.12.1.40-46>.
- Utama, P., Firnia, D., Natanael, G. 2015. Pertumbuhan dan Serapan Nitrogen *Azolla microphylla* Akibat Pemberian Fosfat dan Ketinggian Air yang Berbeda. *Agrologia*, 4(1). <http://dx.doi.org/10.30598/a.v4i1.217>.