

**JURNAL**

**PENGARUH BIOMASSA *Azolla microphylla* TERHADAP PERUBAHAN  
PARAMETER KIMIA AIR PADA MEDIA TANAH GAMBUT**

**OLEH**

**EKO CANDRA**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS RIAU  
PEKANBARU  
2019**

**Effect of biomass *Azolla microphylla* on chemical parameters of water quality in peat soil medias**

**By**  
**Eko Candra<sup>1</sup>, Syafriadiman<sup>2</sup>, Saberina Hasibuan<sup>2</sup>**  
**Fisheries and Marine Faculty**  
**University Of Riau**  
**Email : Ekocand@gmail.com**

**ABSTRACT**

This research was conducted on April-May 2018 in the Kualu Nenas Village, Tambang District, Kampar regency, Riau Province. Objective of study was to determine the effect of different biomass *A. microphylla* on increasing chemical parameters of water on peat soil. The method used in this study is an experimental method using a Complete Random Design (CRD) with 1 factor, 4 treatments and 5 replications. The treatment used in this experiment are P0 (without biomass of *Azolla microphylla* ), P1 (biomass *Azolla microphylla* 20 g/m<sup>2</sup>), P2 (biomass *Azolla microphylla* 40 g/m<sup>2</sup>) and P3 ( biomass *Azolla microphylla* 60 g/m<sup>2</sup>). The water quality parameters measured in this study are, pH, dissolved oxygen, CO<sub>2</sub>, nitrate and phosphate.

The results showed that biomass of *Azolla microphylla* had a significantly different effect on changes in chemical parameters of water on peat soil media. The best results that can improve the chemical parameters of peat water are found in the treatment of *Azolla microphylla* 20 g / m<sup>2</sup> (P1) by increasing the pH value (6.2); Dissolved oxygen (6,64 mg/L); Nitrate (17,72 mg/L) and phosphate (3,31 mg/L). Except for CO<sub>2</sub> concentration found in treatment P3 (Use of biomass *A. microphylla* 60 g / m<sup>2</sup>) which is 21.9 mg / L.

Keyword : *Azolla microphylla*, chemical parameters, Peat soil

1. Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, University Of Riau
2. Lecture of the Fisheries and Marine Science Faculty, University Of Riau

## **Pengaruh Biomass *Azolla Microphylla* Terhadap Perubahan Parameter Kimia Air Pada Media Tanah Gambut**

**OLEH**

**Eko Candra<sup>1</sup>, Syafriadiman<sup>2</sup>, Saberina Hasibuan<sup>2</sup>**  
**Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan**  
**Universitas Riau**  
**Email : Ekocand@gmail.com**

### **ABSTRAK**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada April-Mei 2018 yang bertempat di desa kuala nenas, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh biomassa berbeda *A. microphylla* terhadap peningkatan parameter kimia air pada tanah gambut. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) 1 faktor dengan 4 taraf perlakuan dan 5 kali pengulangan. Perlakuan yang digunakan adalah P0 (Tanpa *Azolla microphylla*), P1 (20 g/m<sup>2</sup>), P2 (40 g/m<sup>2</sup>) dan P3 (60 g/m<sup>2</sup>). Parameter kualitas air yang di ukur dalam penelitian ini yaitu, pH, oksigen terlarut, CO<sub>2</sub>, nitrat dan fosfat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa biomassa *Azolla microphylla* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap perubahan parameter kimia air pada media tanah gambut. Hasil terbaik yang dapat memperbaiki parameter kimia air gambut terdapat pada perlakuan pemberian *Azolla microphylla* 20 g/m<sup>2</sup> (P1) dengan meningkatkan nilai pH (6,2); Oksigen terlarut (6,64 mg/L); Nitrat (17,72 mg/L) dan Fosfat (3,31 mg/L). Kecuali untuk konsentrasi CO<sub>2</sub> terdapat pada perlakuan P3 (Penggunaan biomassa *A. microphylla* 60 g/m<sup>2</sup>) yaitu 21,9 mg/L.

Kata kunci : *Azolla microphylla*, Parameter Kimia, Tanah Gambut

- 1) Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau
- 2) Dosen Pembimbing Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

## 1. PENDAHULUAN

Gambut yang dulunya dianggap sebagai lahan marginal, dan telah lama diketahui bahwa kualitas airnya jelek, keasamannya tinggi, pHnya rendah (3,4-5), anaerob, perombakan bahan organik sangat lambat, subsiden, sedikit mineral dan miskin unsur-unsur hara. Indonesia merupakan negara dengan kawasan gambut tropika terluas di dunia, berkisar antara 13,5-26,5 juta ha. Luas area gambut tersebut merupakan 50% gambut tropika dunia. Provinsi Riau memiliki Lahan gambut cukup luas, yaitu 4.043.600 ha merupakan urutan kedua terluas di Indonesia setelah Papua dan Papua Barat (BB Litbang SDLP, 2008; BBSDLP, 2012).

Sampai saat ini lahan gambut didaerah Riau dinilai belum dimanfaatkan secara baik terutama dalam usaha terutama dalam usaha budidaya perikanan, karena kualitas air yang tidak mendukung kehidupan beberapa organisme akuatik. Keadaan perairan yang terlalu asam (pH rendah) akan membahayakan kehidupan organisme akuatik karena mengganggu metabolisme dan respirasi. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kualitas air gambut diantaranya yaitu dengan pengapuran, pemupukan dan menggunakan tanaman air, salah satunya menggunakan *Azolla microphylla*. Pemanfaatan tumbuhan air seperti tumbuhan *A. microphylla* merupakan aksi yang penting dalam menambah nitrogen dalam air gambut. Keunggulan *A. microphylla* dapat memfiksasi nitrogen dari udara melalui bakteri *Anabaena azollae* yang memberi kualitas nitrogen pada air gambut. Bakteri *A. azollae* dikenal sebagai agen penambat nitrogen yang mengkonversi nitrogen ( $N_2$ ) kedalam bentuk ammonium ( $NH_3$ ), yang mampu menambat nitrogen dalam jumlah yang cukup tinggi, jika pada medium yang sesuai, *A. azollae* mampu memfiksasi

$N_2$ -udara dari 70-90%. Bakteri *A. azollae* yang diaplikasikan pada air akan terus mempersubur air karena bakteri tersebut akan semakin banyak jumlahnya di dalam air dan terus bekerja memfiksasi nitrogen, dan menaikkan biomassa. Oleh sebab itu penulis tertarik untuk mengetahui Biomassa *A. microphylla* terbaik yang dapat memperbaiki parameter kimia kualitas air budidaya.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April-Mei 2018 bertempat di Lahan Gambut Desa Kualu Nenas, Kecamatan Tambang, Kampar, Riau. Sedangkan untuk pengukuran parameter  $CO_2$  bebas dilakukan di Laboratorium Mutu Lingkungan Budidaya, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian meliputi 20 unit drum plastik berbentuk tabung dengan tinggi 100 cm dan diameter 59 cm, cangkul, ayakan tanah/pasir, timbangan manual, buret, indikator pH, DO meter, thermometer, tangguk, kamera dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah *Azolla microphylla*, Kapur  $CaCO_3$  dan tanah gambut.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor dengan 4 taraf perlakuan dan 5 kali pengulangan (Sudjana, 1991).

- P0 : Tanpa Pemberian biomassa  
*Azolla microphylla* (kontrol)  
 P1 : Penggunaan biomasa 20 g/m<sup>2</sup>  
*Azolla microphylla*  
 P2 : Penggunaan biomasa 40 g/m<sup>2</sup>  
*Azolla microphylla*  
 P3 : Penggunaan biomasa 60 g/m<sup>2</sup>  
*Azolla microphylla*

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Parameter Kimia Air Tanah Gambut

##### pH Air

Hasil pengukuran pH air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil pengukuran pH air selama penelitian**

Hari ke	pH Air				Kordi (2010)
	P0	P1	P2	P3	
0	4,0	4,0	4,0	4,0	
7	5,4	6,8	6,4	6,6	
14	5,0	7,0	6,6	6,4	6-8
21	5,2	6,6	6,6	6,4	
28	5,4	6,6	6,6	6,4	
<b>Rata-rata</b>	<b>5,00</b>	<b>6,20</b>	<b>6,04</b>	<b>5,96</b>	

Keterangan : P0 : (Kontrol) dan penggunaan biomas *Azolla microphylla*  
 P1: (20 g/m<sup>2</sup>), P2 (40 g/m<sup>2</sup>) dan P3 (60 g/m<sup>2</sup>)

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa terjadi perubahan pada perlakuan pemberian biomass *A. microphylla*, pH tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian biomass *A. microphylla* 20 g/m<sup>2</sup> (6,20) dan terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian *A. microphylla* (5,00).

Selama penelitian terjadi kenaikan dan penurunan pH. Penurunan pH biasanya terjadi apabila pengukuran dilakukan setelah hujan turun. Air hujan yang langsung masuk kedalam wadah penelitian dapat langsung mempengaruhi nilai pH. Penurunan pH juga dipengaruhi oleh perombakan bahan organik oleh mikroorganisme yang menghasilkan CO<sub>2</sub> diperairan. Menurut Pulungan *et al.*, (2014) peningkatan pH disebabkan karna adanya proses nitrifikasi dan denitrifikasi oleh bakteri. Proses tersebut menghasilkan ion OH<sup>-</sup>, pada penguraian N-organik oleh bakteri dihasilkan ion amonium dengan melepaskan OH<sup>-</sup>, terjadi penguraian N-organik menjadi nitrat dan nitrit kemudian menjadi gas N<sub>2</sub> bebas. Pada *A. microphylla* terdapat bakteri *Anabaena azollae* yang mampu memfiksasi N<sub>2</sub> bebas di udara. Aktifitas penambatan nitrogen oleh *A. azollae*

melibatkan sel vegetatif dan sel heterosis yang terdapat didalam daun azolla.

Surdina *et al.*, (2016) menjelaskan, sel Heterosis mengandung enzim nitrogenase yang akan memfiksasi N<sub>2</sub> kemudian akan diubah menjadi NH<sub>4</sub> (amonium) selanjutnya diangkut ke inang azolla. *Azolla* mengubah NH<sub>3</sub> menjadi asam amino yang akan disuplai bersama hasil fotosintesis azolla kemikrosimbion sehingga populasi *A. azollae* tumbuh dengan baik. *A. azollae* mengkonversi nitrogen (N<sub>2</sub>) kedalam bentuk ammonium (NH<sub>3</sub>). Ammonium akan berinteraksi dengan air dan menghasilkan perubahan nilai pH. Hal ini sesuai dengan pendapat Syafriadiman *et al.*, (2005) yang menyatakan bahwa nitrogen yang terdapat di perairan akan bereaksi dengan air yang akan menghasilkan ammonium dan ion OH<sup>-</sup>, peningkatan ion OH<sup>-</sup> secara langsung akan meningkatkan nilai pH air.

##### *Dissolved oxygen (DO)*

Hasil pengukuran oksigen terlarut dapat di lihat pada Tabel 2 berikut :

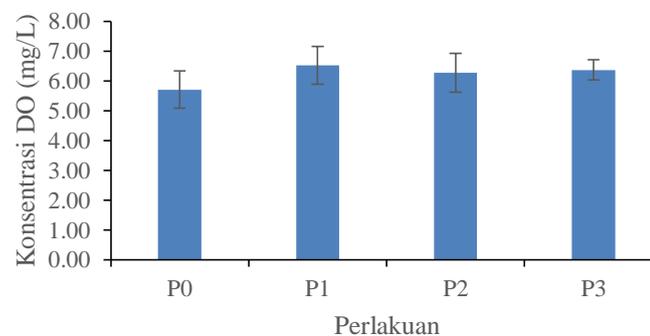
**Tabel 2. Hasil pengukuran DO air selama penelitian**

Hari ke	Konsentrasi DO (mg/L)				(Syafriadiman <i>et al.</i> , 2005)
	P0	P1	P2	P3	
0	5,5	6,0	5,6	6,3	
7	5,6	6,60	6,3	6,2	≥ 5mg/L
14	5,5	6,72	6,6	6,2	
21	5,5	6,88	6,4	6,3	
28	5,6	7,04	6,6	6,2	
<b>Rata-rata</b>	<b>5,56±0,54<sup>a</sup></b>	<b>6,64±0,54<sup>d</sup></b>	<b>6,32±0,44<sup>c</sup></b>	<b>6,24±0,54<sup>b</sup></b>	

Keterangan : P0 : (Kontrol) dan penggunaan biomassa *Azolla microphylla* P1: (20 g/m<sup>2</sup>), P2 (40 g/m<sup>2</sup>) dan P3 (60 g/m<sup>2</sup>)

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan terjadi perubahan kandungan DO pada tiap perlakuan pemberian biomassa *A. microphylla*. Kandungan DO terendah terdapat pada perlakuan P0 (tanpa *Azolla*) dan kandungan tertinggi

terdapat pada perlakuan P1 (pemberian biomassa *A. microphylla* 20 g/m<sup>2</sup>) dengan konsentrasi 6,64 mg/L. Kandungan oksigen terlarut menurut perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.

**Gambar 1. Histogram kandungan Oksigen terlarut menurut perlakuan**

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat kandungan oksigen terlarut yang berbeda pada setiap perlakuan.

Perbedaan kepadatan *Azolla*, cuaca (siang dan malam) menyebabkan kebutuhan oksigen untuk perombakan bahan organik berbeda. Kandungan DO meningkat selama penelitian disebabkan karena terjadinya proses fotosintesis oleh *A. microphylla*. *Azolla microphylla* akan memanfaatkan CO<sub>2</sub> untuk proses fotosintesis dengan bantuan cahaya matahari dan akan melepaskan oksigen ke perairan sehingga kandungan oksigen terlarut akan meningkat. Pada *A. microphylla* juga terdapat bakteri yang mampu memfiksasi nitrogen dari udara

dan pada proses itu juga dapat menghasilkan oksigen bagi perairan.

Hasil uji ANAVA menunjukkan bahwa pemberian biomassa *A. microphylla* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kandungan DO air gambut. Berdasarkan hasil uji lanjut diketahui bahwa antar tiap perlakuan berbeda nyata. Nilai DO terbaik selama penelitian terdapat pada perlakuan P1 (6,6 mg/L). Menurut Sitompul (2012) yang menyatakan bahwa konsentrasi oksigen terlarut cenderung menjadi lebih stabil dengan penggunaan *A. microphylla*, karena pada tumbuhan tersebut mengandung bakteri yang dapat memfiksasi nitrogen dari udara.

Selanjutnya menurut Zalukhu (2018) yang menyatakan bahwa proses dari fiksasi ini akan melepaskan oksigen ke perairan sehingga kandungan oksigen terlarut akan meningkat.

### Karbendioksida (CO<sub>2</sub>)

Kandungan CO<sub>2</sub> bebas pada air tanah gambut dapat dilihat pada Tabel 3.

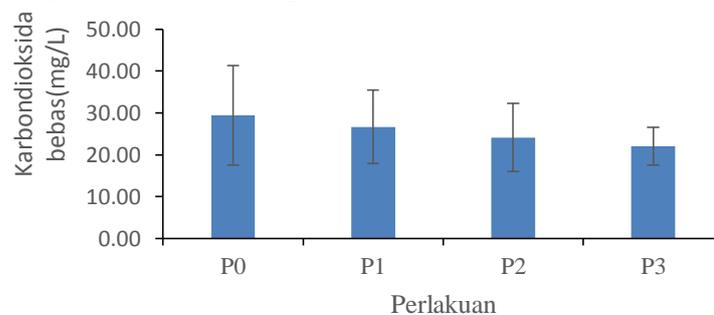
**Tabel 3. Hasil pengukuran CO<sub>2</sub> selama penelitian**

Hari ke	Konsentrasi CO <sub>2</sub> (mg/L)				(Hasibuan <i>et al.</i> , 2013)
	P0	P1	P2	P3	
0	23,53	23,40	24,01	23,73	
7	37,95	28,63	22,78	21,30	
14	45,94	39,95	37,95	28,29	10 mg/L
21	18,64	25,30	17,97	20,64	
28	21,22	15,97	17,97	15,97	
<b>Rata-rata</b>	<b>29,5±0,32<sup>d</sup></b>	<b>26,6±0,15<sup>c</sup></b>	<b>24,1±0,74<sup>b</sup></b>	<b>21,9±0,61<sup>a</sup></b>	

Keterangan : P0 : (Kontrol) dan penggunaan biomas *Azolla microphylla*  
P1: (20 g/m<sup>2</sup>), P2 (40 g/m<sup>2</sup>) dan P3 (60 g/m<sup>2</sup>)

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui terjadi penurunan karbondioksida bebas didalam air. Semakin tinggi biomassa azolla, konsentrasi CO<sub>2</sub> di dalam air semakin menurun. Kandungan CO<sub>2</sub> tertinggi terdapat pada perlakuan P0 tanpa

pemberian biomas *A. microphylla*. terendah terdapat pada perlakuan pemberian biomas *A. microphylla* 60 g/m<sup>2</sup> (21,9 mg/L). Kandungan oksigen terlarut menurut perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Histogram kandungan CO<sub>2</sub> selama penelitian**

Berdasarkan Gambar 2 diatas, Kandungan CO<sub>2</sub> pada perlakuan pemberian biomas *A. microphylla* 60 g/m<sup>2</sup> memiliki nilai terendah dikarenakan proses fotosintesis yang terjadi lebih banyak sehingga CO<sub>2</sub> dapat dimanfaatkan. *Azolla microphylla* tersebut memanfaatkan CO<sub>2</sub> pada proses fotosintesa sehingga menghasilkan O<sub>2</sub> di dalam air. Proses tersebut akan mempengaruhi kandungan CO<sub>2</sub> bebas dalam wadah penelitian. Meskipun kandungan karbondioksida pada penelitian ini masih tergolong tinggi namun tidak mempengaruhi

pertumbuhan ikan karna masih didukung oleh kandungan oksigen terlarut yang terdapat didalam wadah penelitian. Hal ini didukung oleh (Hasibuan *et al.*, 2013) menyatakan dengan kondisi lingkungan media budidaya yang memiliki kandungan CO<sub>2</sub> bebas yang tinggi (>10 mg/L) tidak berpengaruh pada pertumbuhan ikan selama CO<sub>2</sub> bebas tersebut dapat dimanfaatkan oleh aktifitas fotosintesis. *A. microphylla* memanfaatkan CO<sub>2</sub> untuk aktifitas fotosintesis sehingga dapat meningkatkan oksigen terlarut dalam wadah penelitian.

Hasil uji ANAVA menunjukkan bahwa pemberian biomass *A. microphylla* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kandungan CO<sub>2</sub> air gambut. Berdasarkan hasil uji lanjut di ketahui bahwa antar tiap perlakuan berbeda nyata. Nilai CO<sub>2</sub> terbaik (terendah) selama penelitian terdapat

pada perlakuan perlakuan P3 (21,9 mg/L).

### Nitrat (NO<sub>3</sub>)

Kandungan Nitrat pada air tanah gambut selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

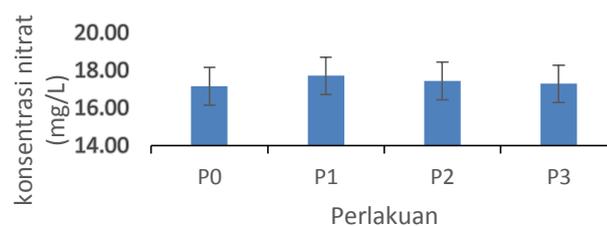
**Tabel.4 Hasil pengukuran Nitrat selama penelitian**

Hari ke	Konsentrasi Nitrat (mg/L)				(Standar Bakumutu PP No.82 Tahun 2001)
	P0	P1	P2	P3	
0	0,76	0,76	0,76	0,76	5-50 mg/L
7	21,26	17,81	21,13	21,15	
14	21,16	21,34	21,30	21,51	
21	21,86	21,75	21,64	21,76	
28	21,58	21,99	21,82	21,85	
<b>Rata-rata</b>	<b>17,16±0,34<sup>a</sup></b>	<b>17,72±0,08<sup>d</sup></b>	<b>17,45±0,58<sup>c</sup></b>	<b>17,30±0,45<sup>b</sup></b>	

Keterangan : P0 : (Kontrol) dan penggunaan biomas *Azolla microphylla* P1 : (20 g/m<sup>2</sup>), P2 (40 g/m<sup>2</sup>), dan P3 : (60 g/m<sup>2</sup>)

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa pada perlakuan pemberian biomass *A. microphylla* dengan kandungan nitrat tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian biomass *A. microphylla* 20 g/m<sup>2</sup> (17,72 mg/L) dan terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian *A. microphylla* (17,16). Menurut Bhatnagar (2013) menyatakan bahwa konsentrasi nitrat 0 – 200 ppm dapat di terima oleh ikan dan umumnya

kandungan racunnya rendah untuk beberapa spesies ikan air tawar kecuali untuk spesies ikan laut yang lebih sensitif terhadap keberadaan nitrat didalam air. Thomforde *et al.*, (2004) menyatakan bahwa nitrat relatif tidak beracun bagi ikan dan tidak menyebabkan bahaya kesehatan apa pun kecuali pada tingkat yang sangat tinggi di atas 90 mg/ L. Konsentrasi nitrat selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Histogram kandungan Nitrat menurut perlakuan**

Berdasarkan Gambar 3 diatas dapat dilihat peningkatan kadar nitrat

tertinggi terdapat pada perlakuan P1 dan kandungan nitrat terendah pada

perlakuan P0 (tanpa penambahan Azola). Menurut Purba (2017) peningkatan kandungan nitrat air berasal dari aktivitas bakteri yang terdapat pada kolam dimana terjadi proses nitrifikasi (perubahan ammonium menjadi nitrit) oleh bakteri. Peningkatan kandungan nitrat yang terjadi pada perlakuan pemberian biomass *A. microphylla* karena pada *A. microphylla* terdapat bakteri yang mampu memfiksasi nitrogen dari udara sehingga proses nitrifikasi dapat berlangsung dan menghasilkan kandungan nitrat yang tinggi pada wadah penelitian. Menurut Surdina *et al.* (2016) *A. microphylla* bersimbiosis dengan Cyanobacteria yang mampu memfiksasi (N<sub>2</sub>) nitrogen udara.

Penurunan kandungan nitrat air pada penelitian ini terjadi karena

penggunaan nitrogen dalam bentuk nitrat oleh *A. microphylla* sebagai unsur hara untuk kehidupannya sehingga jumlah kandungan nitrat akan berkurang.

Hasil uji ANAVA pada menunjukkan bahwa pemberian biomass *A. microphylla* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kandungan Nitrat air gambut. Berdasarkan hasil uji lanjut diketahui bahwa antar tiap perlakuan berbeda nyata.

### FOSFAT

Kandungan fosfat pada air tanah gambut selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

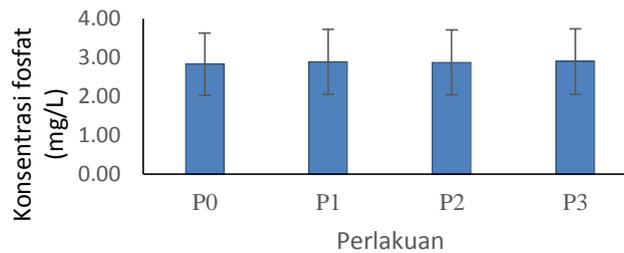
**Tabel 5. Hasil pengukuran fosfat air selama penelitian**

Hari ke	Fosfonsentrasi fosfat (mg/L)				Kordi (2010)
	P0	P1	P2	P3	
0	1,41	1,41	1,41	1,41	
7	3,11	3,11	3,11	3,11	
14	3,08	3,21	3,08	3,21	> 0,20 mg/L
21	3,36	3,38	3,36	3,39	
28	3,18	3,34	3,40	3,35	
<b>Rata-rata</b>	<b>1,67±0,33<sup>a</sup></b>	<b>3,31±0,33<sup>c</sup></b>	<b>3,10±0,16<sup>b</sup></b>	<b>3,07±0,57<sup>b</sup></b>	

Keterangan : P0 : (Kontrol) dan penggunaan *Azolla microphylla*  
P1 : (20 g/m<sup>2</sup>), P2 (40 g/m<sup>2</sup>) dan P3 :(60 g/m<sup>2</sup>)

Berdasarkan Tabel 5 di atas, menunjukkan bahwa perlakuan pemberian biomass *A. microphylla* tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian biomass *A. microphylla* 20 g/m<sup>2</sup> (3,31 mg/L) dan terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian *A. microphylla* (1,67 mg/L). Peningkatan kandungan fosfat pada wadah karena adanya dilakukan pengapuran. Pemberian kapur mampu meningkatkan pH tanah yang mengakibatkan tersedianya fosfor pada wadah. Menurut Limbong (2017) yang menyatakan bahwa pengapuran

pada tanah dasar kolam sehingga terjadi peningkatan pH tanah yang mengakibatkan fosfor yang terikat dengan unsur lain seperti Al dan Fe akan terlepas sehingga fosfor menjadi tersedia dalam tanah. Selanjutnya menurut Effendi (2003) ketersediaan orthofosfat dalam air dipengaruhi oleh aktifitas penguraian bahan-bahan organik dalam sel mikroba, kegiatan pemupukan dan air hujan yang membawa debu fosfor dari udara. Konsentrasi fosfat selama penelitian dapat di lihat pada Gambar 4.



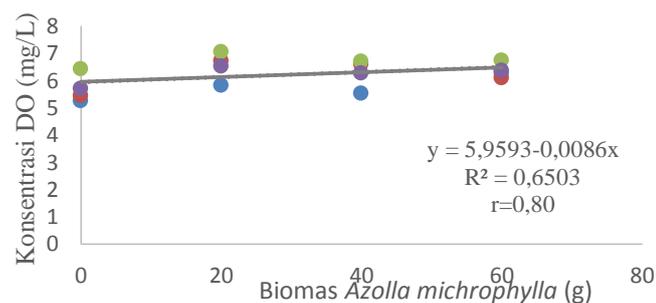
**Gambar 4. Histogram Kandungan Fosfat Menurut Perlakuan**

Penurunan kadar fosfat terjadi karena ortofosfat dimanfaatkan oleh organisme akuatik seperti fitoplankton dan *A. microphylla* sebagai sumber nutrisi. Menurut Nurdin (1999) dalam Saputra *et al.* (2012) unsur fosfat merupakan salah satu unsur yang penting untuk pembentukan protein dan metabolisme sel organisme, fosfat dalam perairan terdapat dalam bentuk senyawa organik (orthoposfat, metapospat, dan poliposfat) dan organik fosfat yang dapat diserap oleh organisme nabati hanya dalam bentuk orthofosfat.

Hasil uji ANAVA menunjukkan bahwa pemberian biomass *A. microphylla* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kandungan fosfat air gambut. Berdasarkan hasil uji lanjut diketahui bahwa antar tiap perlakuan berbeda nyata.

#### **Hubungan *A. microphylla* dengan parameter kimia air**

Berdasarkan hasil pengamatan, hubungan biomasa *Azolla* dengan perubahan DO air dapat dilihat seperti Gambar 5.

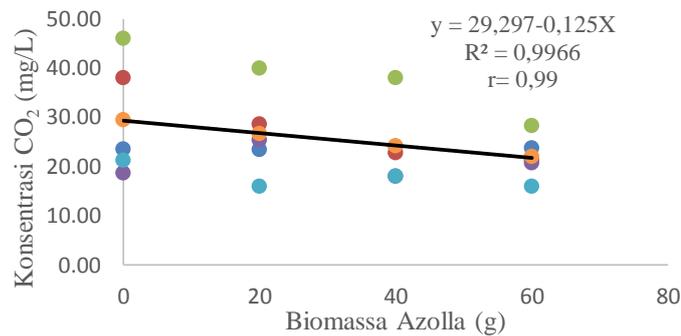


**Gambar 5. Grafik hubungan konsentrasi DO (mg/L) dengan biomassa *A. microphylla***

Gambar 6 di atas menunjukkan hubungan regresi linear antara konsentrasi DO dan penggunaan biomasa *azolla* dengan persamaan  $y = 5,9593 + 0,0086x$  + koefisien korelasi ( $r$ ) = 0,80 (sangat kuat). Peningkatan konsentrasi DO dipengaruhi oleh faktor perlakuan menggunakan biomasa *azolla* sebesar 65,03 %. Konsentrasi oksigen terlarut cenderung menjadi lebih stabil dengan penggunaan *A. microphylla* karena pada tumbuhan tersebut

mengandung bakteri yang dapat memfiksasi nitrogen di udara yang dilakukan oleh bakteri *A. azollae*. Selain dari hasil fotosintesis sumber oksigen terlarut adalah melalui difusi udara. Difusi oksigen dari udara keair bisa terjadi secara langsung pada kondisi air diam (*stagnan*) atau adanya pergolakan masa air akibat arus atau angin. Namun, difusi langsung dari udara terjadi sangat lambat dan relatif tidak efektif dalam menyediakan oksigen perairan.

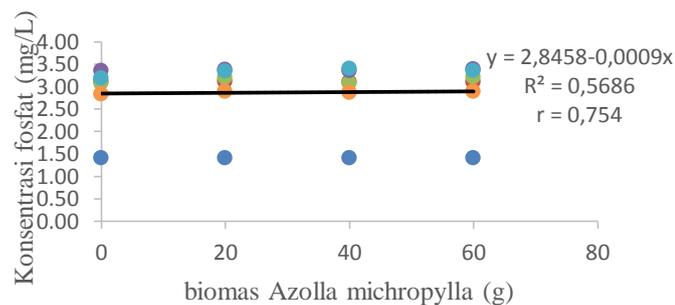
Hubungan biomassa Azolla pada Gambar 6 .  
dengan konsentrasi CO<sub>2</sub> dapat dilihat



**Gambar 6. Grafik Hubungan Konsentrasi CO<sub>2</sub> dengan Biomassa Azolla**

Berdasarkan Gambar 7 diatas menunjukkan hubungan regresi linear antara konsentrasi CO<sub>2</sub> dan penggunaan biomasa azolla dengan persamaan  $y = 29,297 - 0,125x$ , dengan keeratan hubungan ( $r$ ) sebesar 0,99 (sangat kuat). Semakin tinggi biomasa Azolla konsentrasi CO<sub>2</sub> semakin menurun. Penurunan konsentrasi CO<sub>2</sub> dipengaruhi oleh faktor perlakuan penggunaan biomasa azolla sebesar 99,66%.

Menurut Efendi (2003) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi perubahan kandungan CO<sub>2</sub> bebas adalah fotosintesis dan proses dekomposisi bahan organik yang menghasilkan CO<sub>2</sub>. Kandungan CO<sub>2</sub> bebas yang terlalu tinggi akan mempengaruhi pH air serta tidak dapat ditolerir oleh ikan maupun biota akuatik yang hidup didalamnya.



**Gambar 7. Grafik hubungan konsentrasi Fosfat (mg/L) dengan biomasa *A. michrophylla***

Gambar 8 diatas menunjukkan hubungan konsentrasi fosfat (mg/L) dengan biomassa azolla dengan persamaan  $y = 2,8458 - 0,0009x$ , koefisien korelasi ( $r$ ) = 0,75 (sangat kuat). Peningkatan kadar fosfat dipengaruhi oleh faktor perlakuan penggunaan biomasa azolla sebesar 56,86%. Pertumbuhan *A. michrophylla* sangat dipengaruhi oleh ketersediaan

unsur hara makro berupa fosfat. Unsur fosfat bagi azolla dapat membentuk senyawa pirofosfat yang diperlukan sebagai sumber energi utama untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga ketersediaan fosfat di dalam wadah penelitian akan cenderung menurun karna digunakan Azolla untuk respirasi, fotosintesis dan transfer energi.

**Pertumbuhan biomassa  
*A.michrophylla* selama penelitian**

Pertumbuhan biomassa  
*A.michrophylla* selama penelitian dapat  
dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Pertumbuhan Biomasa Azola selama Penelitian**

Perlakuan	Biomassa <i>A.michrophylla</i> (g)			
	P0	P1	P2	P3
Awal	0	20	40	60
Tengah	0	42	82,2	111,9
Akhir	0	44,7	81	118
<b>rata rata</b>	<b>0</b>	<b>35,57</b>	<b>67,73</b>	<b>96,63</b>

Keterangan : P0 (Kontrol) dan penggunaan biomas *Azolla michrophylla*  
P1 : (20 g/m<sup>2</sup>) P2 (40 g/m<sup>2</sup>) dan P3 (60 g/m<sup>2</sup>)

Berdasarkan Tabel 6 diatas diketahui bahwa pertumbuhan biomassa *A.michrophylla* paling tinggi terdapat pada penebaran biomassa *A.michrophylla* 60 g/wadah (P3) dengan rata rata 96,63 g dan terendah pada perlakuan P1 dengan rata rata 35,57 g. Pertambahan biomassa *A. michrophylla* disebabkan oleh adanya unsur hara berupa fosfat didalam air. Menurut Handajani (2011), keberadaan fosfat di dalam air meningkatkan produktifitas tanaman *A. michrophylla* dan aktifitas penambatan nitrogen oleh *A. azollae*. Fiksasi nitrogen oleh *A. azollae* sangat mempengaruhi pertumbuhan *A. michrophylla* karna nitrogen hasil fiksasi akan didistribusikan kesel azolla yang selanjutnya akan digunakan untuk pertumbuhan azolla. Selain itu, pertambahan biomassa azolla juga dipengaruhi oleh aktifitas fotosintesis. Sebagian besar dari tanaman ini tersusun dari daun. Daun merupakan organ utama fotosintesis pada tumbuhan tingkat tinggi. Permukaan daun luar pada *A. michrophylla* memungkinkan proses fotosintesis berlangsung optimal karena penyerapan cahaya dapat terjadi semaksimal mungkin. Perluasan daun yang cepat dapat memaksimalkan proses asimilasi sehingga pertumbuhan azolla meningkat.

### Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian biomassa *A. michrophylla* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap perubahan parameter kimia air tanah gambut. Biomassa *A. michrophylla* terbaik yang dapat memperbaiki parameter kimia kualitas air terdapat pada perlakuan P1 (penggunaan biomassa *A. michrophylla* 20 g/m<sup>2</sup>) dengan meningkatkan nilai pH (6,2); Oksigen terlarut (6,64 mg/L); Nitrat (17,72 mg/L) dan Fosfat (3,31 mg/L). Kecuali untuk konsentrasi CO<sub>2</sub>, perlakuan terbaik pada penggunaan biomassa *A. michrophylla* 60 g/m<sup>2</sup> yaitu 21,9 mg/L.

Biomassa *A. michrophylla* terbaik dalam penelitian ini adalah pada penggunaan biomassa *Azolla* 20 g/m<sup>2</sup>, perlakuan ini disarankan untuk memperbaiki kualitas air gambut. Oleh karna itu disarankan pula untuk penelitian lanjut tentang pengaruh biomassa *Azolla* terhadap budidaya ikan khususnya komoditas lahan gambut.

### Daftar Pustaka

Agus dan I.G.M. Subiksa.2008. *Lahan gambut dan: Potensi Untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Badan Penelitian Tanah. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian.Bogor.

- Bhatnagar, A. 2013. Water quality guidelines for the management of pond fish culture. *International Journal Of Environmental Sciences*. Vol.3. Department of Zoology, Kurukshetra University, Kurukshetra, India.
- BB Litbang SDLP (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian).2008.Laporan Tahunan 2008, Konsorsium Penelitian Dan pengembangan Perubahan iklim Pada Sektor Pertanian . Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- Boyd, C.E. 1979. *Water Quality in Warm Water Fish Pond Agriculture* Experimentation Auburn University. Department Fisheries and Allied Aquaculture. 350 hlm.
- Cagauan, A.G. 2009. Azolla in aquaculture : Past, present and future. In : J. Muir & R.J. Roberts (eds.) *Recent advances in aquaculture*. Oxford, Blackwell Science, pp. 104-130.
- Dahlia. 2012. Pengaruh Pupuk Dari Berbagai Jenis Sampah Organik Rumah Tangga Terhadap Parameter Fisika Kimia Kualitas Air Dan Tanah Dalam Media Rawa Gambut. Fakultas Perikanan Dan Kelautan UNRI. Skripsi (tidak diterbitkan).
- Datta, S.N.2011. Culture of Azolla and its Efficacy in Diet of *Labeo rohita*. *Aquaculture*, 310(3-4) : 376-379.
- Dewi, I. R. 2007. *Fiksasi N Biologis Pada Ekosistem Tropis*. Program Pasca Sarjana Universitas Padjajaran Bandung. 1-65 hlm.
- Djojosuwito, S. 2000. Pertanian organik dan multiguna. Kanisius, Yogyakarta.
- Efawani. 2013. Penuntun Praktikum Ekologi Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UR. Pekanbaru. 56 hlm.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Cetakan ke-5. Yogyakarta. 258 hlm.
- Fajri, N. E. dan Agustina. 2013. Penuntun Praktikum dan Lembar Kerja Praktikum Ekologi Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UR. Pekanbaru.
- Fauzan, A.R. dan L. Maslukah. 2015. Studi sebaran konsentrasi nitrat dan fosfat di perairan Teluk Ujungbatu Jepara. *Jurnal Oseanografi*, 4(2):386-398.
- Ghofoer, Doel.2013. *Azolla microphilla Kecil Ukurannya Besar Manfaatnya*. <http://Doelghofoer.blogspot.com/> diakses pada 23 Desember 2017
- Handajani, H. 2011. Optination of Nitrogen and Phosphorus in Azolla Growth
- Hasibuan, . Pamukas. N.A, Syafridiman. Sirait, R. 2013. Perbaikan Kualitas kimia Tanah Dasar Kolam Podsolik Merah Kuning Dengan Pemberian Pupuk Campuran Organik dan Anorganik *Berkala Perikanan Terubuk* Vol 41(2): hal. 92-110

- Hasnam, H., Ramadhan J., Safri M., dan Daeli K.J.A. 2012. Tinjauan Karakteristik Konsolidasi Tanah Gambut Bagan Siapi- api. *Jurnal Rancang Sipil*, 1 (1): 69-79
- Hartatik, W.2009.Pengaruh Pemberian Fosfat alam dan SP-36 Pada Tanah Gambut yang diberi bahan Amelioran tanah Mineral terhadap serapan P dan Efisiensi Pemupukan. Program Magister Ilmu Lingkungan - Universitas Andalas.Padang.
- Hidayat, C. N. 2015. Pengaruh Kondisi Septictank, Kedalaman Sumur dan Kepadatan Pemukiman Terhadap Kualitas Air Tanah Tanah di Kecamatan Sukorejo Kota Blitar. Laporan Penelitian. Program Magister Ilmu Lingkungan - Universitas Negeri Malang.
- Kordi, M. G. H. K. 2010. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta: 208 hlm
- Limbong, E.O. 2017. Pengaruh Jenis Biofertilizer Formulasi Terhadap Beberapa Parameter Kimia Kolam Gambut. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 119 hlm.
- Mulyani, A. 2011. *Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Pengembangan Pertanian di Lahan Gambut*. Balai Penelitian Tanah. Bogor. Hlm.27-44
- Nasrudin. Laode, S. dan La Ode, R. 2012. Pertumbuhan dan produksi padi sawah (*oriza sativa* l.) pada berbagai dosis azolla segar dan kompos kulit buah kakao. *Jurnal Penelitian Agronomi*. 1(1):1-4
- Nujumuddin. 2011. Analisis Kualitas Air Sumur Gali di Kecamatan Sekarbela Kota Mataram-Nusa Tenggara Barat. Tesis. Fakultas Ilmu Lingkungan - Universitas Udayana.
- Nurdin, S. 1999. Penelitian Sampling Kualitas Air di Perairan Umum Laboratorium Fisikologi Lingkungan. Fakultas Perikanan dan Kelautan UNRI. Yayasan Riau mandiri. Pekanbaru. 78 hlm. (tidak diterbitkan)
- Palenewan, J.L., 2001. Pengelolaan DAS Dalam Lingkungan Pembanguna di Sulawesi Utara. Ekoton, *Jurnal Lingkungan Hidup dan Sumber Daya Alam*, 1 (2) ; hlm. 79 – 83.
- Pulungan, M. H., Wignyanto, dan Ingriani, E. 2014. Penggunaan tanaman air *Azolla pinnata* sebagai biofilter pada perancangan pengolahan limbah cair tahu pada skala UKM. *Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional*. FKPT-TPI. 361-374.
- Purba, C. 2017. Pemanfaatan vermikompos yang berbeda terhadap perubahan parameter kimia pada media tanah gambut [Skripsi]. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Putra, D.F., Soenaryo., dan Tyasmoro, S.Y. 2013. Pengaruh berbagai bentuk *Azolla* dan pupuk n terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea Mays* Var. *Saccharata*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(4): 359-360.
- Saputra, A.F.2015. *Azolla microphilla* Bioabsord as Countemeasures Alternative Of Ammonia in The

- Cultivation Media. Universitas Riau Press. Not Publish.
- Sitompul, S. O., E. Harpeni, dan B. Putri. 2012. Pengaruh kepadatan *Azolla* sp. yang berbeda terhadap kualitas air dan pertumbuhan benih ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) pada sistem tanpa ganti air. *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya perairan* 1(1): 17-24.
- Stone, N. M. and Thomforde H. K., (2004), Understanding Your Fish Pond Water Analysis Report. Cooperative Extension Program, University of Arkansas at Pine Bluff Aquaculture / Fisheries.
- Surdina, E., S. A. El-Rahim, dan I. Hasri. 2016. Pertumbuhan *Azolla microphylla* dengan kombinasi pupuk kotoran ternak. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah* 1(3): 298-306.
- Sutedjo, M.2010. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta.Jakarta.
- Suswati, D., B. Hendro, D. Shiddieq, dan D. Indradewa.2011. Identifikasi Sifat Fisik Lahan Gambut Rasau Jaya III Kabupaten Kubu Raya Untuk Pengembangan Jagung. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika*, 1: hlm. 31-40.
- Siswanto, S.2011. *Azolla Pertanian Organik dan Multiguna*.Penerbit: Kanisius. Yogyakarta.
- Syafriadiman, Niken, A.P, Saberina.2005. Prinsip Dasar Pengelolaan Kualitas Air. MM Pres. Pekanbaru.132 hlm.
- Thomforde H. K and Stone, N. M.2004. Understanding Your Fish Pond Water Analysis Report. Cooperative Extension Program, University of Arkansas at Pine Bluff Aquaculture / Fisheries.
- Wibowo, H. 2010. Laju Infiltrasi pada Lahan Gambut yang Dipengaruhi Air Tanah (Study Kasus Sei Raya dalam Kecamatan Sei. Raya Kabupaten Kubu Raya). *Jurnal Belian* Vol. 9. Fakultas Teknik Universitas Tanjung Pura Pontianak.
- Widyastuti, E.2014. Kajian Kualitas Air Dan Penggunaan Sumur Gali Oleh Masyarakat Di Sekitar Sungai Kaliyasa Kabupaten Cilacap.Program Studi Ilmu Lingkungan. Undip
- Wijaya, Deni.2013. Peningkatan Produktivitas Tanah Gambut Yang Disawahkan Dengan Pemberian Bahan Amelioran Tanah Mineral Berkadar Besi Tinggi. Disertasi Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Zalukhu, I. Y. 2018. Pengaruh dosis biofertilizer formulasi dan biomass *Azolla microphylla* terhadap perubahan pH air pada wadah tanah gambut [Skripsi]. Universitas Riau. Pekanbaru