

**JURNAL**

**PENGARUH *BIOFERTILIZER* FORMULASI TERHADAP PENINGKATAN  
NITRAT PADA KOLAM BUDIDAYA DI TANAH GAMBUT**

**OLEH**

**DICKY EFRATA GINTING**



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

## **EFFECT OF BIOFERTILIZER OF FORMULATION DOSE ON INCREASE IN NITRATE ON AQUACULTURE POUNDS ON PEAT SOIL**

**By**

**Dicky Efrata Ginting <sup>1)</sup>, Saberina Hasibuan <sup>2)</sup>, Syafriadiman <sup>2)</sup>**

Cultivation Quality Laboratory  
Faculty of Fisheries and Marine  
University of Riau  
E-mail: dickyginting8@gmail.com

### **ABSTRACT**

The research was conducted from August to October 2018 at the Peatland of Kualu Nenas Village, Tambang District, Kampar District, Riau Province. This study aims to determine the effect of formulation biofertilizer doses on increasing Nitrate in peat soil media. The expected benefit in this study is that it can provide fish farmers with scientific information about how best doses of formulated biofertilizer are to increase the productivity of peat soil pools. The method used in this study is the experimental method using a Completely Randomized Design (CRD) of 1 factor with 5 levels of treatment and 4 replications. The treatments used were the administration of formulation biofertilizer with a dose of P1 (700 g / m<sup>2</sup>), P2 (750 g / m<sup>2</sup>), P3 (800 g / m<sup>2</sup>), P4 (850 g / m<sup>2</sup>), and P0 (without formulation biofertilizer). The results showed that the dosage formulation biofertilizer with a dose of 750 g / m<sup>2</sup> affected the soil quality parameters (total N, total P, total K) and water quality (pH, DO, Temperature, Nitrate and Orthopospat). Furthermore, the chemical parameters of water quality during the study were relatively good, temperatures ranged from 25-28 0C, pH ranged from 4.4 to 6.8, DO ranged from 3.9 to 7.3, mg / l, Nitrate ranged from 1.58 to 3.23 mg / l and orthoposphate values range from 2.114 to 8.915 mg / l. The soil quality parameters in the P2 (750 g / m<sup>2</sup>) N total treatment ranged from 0.25-0.36%, the total P ranged from 21.01 to 89.71%. The total K ranges from 50.92-176.57%.

**Keyword:** Peat Soil, Formulation *Biofertilizer*, nitrate,

---

- 1). Student Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Riau University
- 2). Lacturer Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Riau University

**PENGARUH *BIOFERTILIZER* FORMULASI TERHADAP  
PENINGKATAN NITRAT PADA KOLAM BUDIDAYA DI TANAH  
GAMBUT**

**OLEH**

**Dicky Efrata Ginting <sup>1)</sup>, Saberina Hasibuan <sup>2)</sup>, Syafriadiman <sup>2)</sup>**

Cultivation Quality Laboratory  
Faculty of Fisheries and Marine  
University of Riau  
E-mail: dickyginting8@gmail.com

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Agustus sampai dengan Oktober 2018 bertempat di Lahan Gambut Desa Kualu Nenas, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis *biofertilizer* formulasi terhadap peningkatan Nitrat dalam media tanah gambut. Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini, yaitu dapat memberikan informasi ilmiah kepada para pembudidaya ikan tentang berapa dosis *biofertilizer* formulasi yang terbaik untuk meningkatkan produktivitas kolam tanah gambut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor dengan 5 taraf perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis P1 (700 g/m<sup>2</sup>), P2 (750 g/m<sup>2</sup>), P3 (800 g/m<sup>2</sup>), P4 (850 g/m<sup>2</sup>), dan P0 (tanpa *biofertilizer* formulasi). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis *biofertilizer* formulasi dengan dosis 750 g/m<sup>2</sup> berpengaruh terhadap parameter kualitas tanah (N total, P total, K total) dan kualitas air (pH, DO, Suhu, Nitrat dan Orthopospat). Selanjutnya parameter kimia kualitas air selama penelitian tergolong baik, suhu berkisar 25-28 °C, pH berkisar 4,4-6,8, DO berkisar 3,9-7,3, mg/l, Nitrat berkisaran 1,58-3,23 mg/l dan nilai orthoposfat berkisar 2,114-8,915 mg/l. Parameter kualitas tanah pada perlakuan P2 (750 g/m<sup>2</sup>) N total berkisaran antara 0,25-0,36%, P total berkisaran 21,01-89,71% dan K total berkisaran 50,92-176,57%.

**KataKunci:** Tanah gambut, *Biofertilizer* formulasi, Nitrat.

---

1). Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

2).Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki areal gambut terluas di kawasan zona tropis, yaitu mencapai 70% (Wahyunto dan Subiksa, 2011). Wibowo (2010), menyatakan bahwa luas gambut Indonesia mencapai 21 juta ha yang tersebar di pulau Sumatera (35%), Kalimantan (32%), Papua (30%), dan pulau lainnya (3%). Oleh karena itu, lahan gambut dulunya berupa lahan margina (lahan terpinggirkan), tetapi saat ini telah banyak dimanfaatkan untuk lahan pertanian dan perkebunan. Akan tetapi, dalam usaha budidaya perikanan masih sedikit termanfaatkan (Syafriadiman, 2010).

Luas lahan gambut di Provinsi Riau mencapai 64% dari keseluruhan total lahan di Riau, yaitu sekitar 5,7 ha (Balai Lingkungan Hidup Riau, 2009). Tanah gambut memiliki karakteristik, yaitu derajat keasaman tinggi (pH 3,4-5), warna airnya coklat tua kemerahan dan sedikit mengandung unsur-unsur hara (Nitrat, Fosfat dan unsur-unsur lainnya). Oleh karena itu, strategi untuk mengoptimalkan potensi lahan gambut dalam menanggulangi permasalahan unsur-unsur hara seperti nitrat adalah dengan menggunakan "*biofertilizer*" (Syafriadiman dan Harahap, 2016).

*Biofertilizer* formulasi merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah, khususnya tanah gambut sekaligus diharapkan mampu mengurangi beban lingkungan karena produk ini ramah lingkungan. Menurut Limbong (2017), bahwa *biofertilizer* dengan jenis yang berbeda dapat berpengaruh terhadap beberapa parameter kualitas air dan tanah gambut dengan hasil terbaik pada *biofertilizer* dengan bahan feses manusia.

*Biofertilizer* formulasi merupakan bahan organik yang telah mengalami fermentasi dari feses manusia dan fly ash yang dilakukan oleh mikroorganisme dekomposisi yang dapat menyediakan kandungan unsur hara dalam tanah. Keunggulan *biofertilizer* formulasi yaitu dapat menyediakan unsur hara makro dan mikro bagi tanah, menggemburkan tanah, memperbaiki tekstur dan struktur tanah, memudahkan pertumbuhan akar tanaman dan komposisi mikroorganisme tanah. Unsur hara yang

terdapat pada *biofertilizer* formulasi sangat penting pada tanah dan juga di perairan. Salah satu unsur hara yang perlu dijaga ketersediannya adalah unsur N. Pemanfaatan nitrogen baik yang diaplikasikan melalui tanah maupun disemprotkan pada tanaman mampu meningkatkan efisiensi pemupukan N dan menumbuhkan berbagai macam organisme baik di tanah dasar kolam maupun di perairan (Ekawati 2005).

*Biofertilizer* formulasi dari bahan feses manusia telah dapat meningkatkan produktifitas kolam gambut yang lebih baik dari feses sapi dan ayam. (Syafriadiman, dan Sampe Harahap 2017). Menurut Ricahrd dalam Soeparman (2002), feses manusia terdiri dari 88 -97% bahan organik, 44-55% karbon, 5-7% nitrogen, dan 3-5,4% fosfor. Maka bila feses ini dimanfaatkan dengan baik, jelas akan dapat meningkatkan produktifitas lahan dilahan gambut, khususnya dalam perubahan pH air gambut.

Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrient utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan.

Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) merupakan bentuk inorganik dari derivat senyawa Nitrogen. Senyawa nitrat ini biasanya digunakan oleh tanaman hijau untuk proses fotosintesis. Sedangkan kaitan hal tersebut dengan pencemaran terhadap badan air, nitrat pada konsentrasi tinggi bersama – sama dengan phosphor akan menyebabkan *algae blooming* sehingga menyebabkan air menjadi berwarna hijau (*green-colored water*) dan penyebab eutrofikasi.

Umumnya, penelitian mengenai *biofertilizer* yang dilakukan hanya menentukan jenis pupuk dan dosis terbaik saja, sedangkan untuk penggunaan hasil fermentasi antara feses manusia dan fly ash sebagai *biofertilizer* formulasi masih belum dilakukan penelitian terutama terhadap perubahan nitrat. Oleh karena itu, maka sipeneliti tertarik dalam melakukan penelitian terhadap perubahan nitrat sebagai judul permasalahan yang akan dibahas dari topik yaitu pengaruh *biofertilizer*

formulasi terhadap perubahan nitrat pada

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus – Oktober 2018, bertempat di lahan gambut Desa Kualu Nenas, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Analisa pengukuran nitrat dilakukan di Laboratorium Mutu Lingkungan Budidaya Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

#### Alat dan Bahan

**Tabel 1. Alat yang digunakan selama penelitian**

No	Alat	Fungsi
1	Bak beton	Wadah penelitian
2	DO Meter	Pengukur DO
3	pH Meter	Pengukur pH
4	Termometer	Pengukur suhu air
5	Angkong	Mengangkat tanah
6	Pipet tetes	Mengambil sampel
7	Alat tulis	Mencatat hasil penelitian
8	Botol sampel	Penyimpanan sampel
9	Kamera	Dokumentasi
10	Ayakan tanah	Mengayak tanah
11	Timbangan analitik	Menimbang sampel tanah dan kapur
12	Sekop dan cangkul	Mengambil tanah
13	Ember	Mengambil sampel air

kolam ikan patin di tanah gambut.

Penelitian ini dilakukan di kolam beton sebanyak 20 kolam dengan panjang 1 m, lebar 1 m, dan tinggi 1,4 m, bahan yang digunakan dalam penelitian adalah feses manusia (tinja), fly ash kelapa sawit, air gambut, tanah gambut dan larutan lugol. Tinja diperoleh dari penyedot wc di Pekan baru. Sedangkan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan tabel 2.

**Tabel 2. Bahan yang digunakan selama penelitian**

No.	Bahan	Fungsi
1.	Feses manusia	Bahan pembuatan <i>biofertilizer</i>
2.	<i>Fly ash</i>	Bahan pembuatan <i>biofertilizer</i>
3.	Molase	Mengaktifkan EM4
4.	EM4	Mempercepat fermentasi
5.	Tanah gambut	Media penelitian
6.	Air gambut	Media penelitian

#### Metode dan Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor dengan 5 taraf perlakuan dan 4 kali ulangan dengan model linear (Sudjana, 1991). Perlakuan dalam penelitian mempunyai 1 faktor yaitu dosis Biofertilizer formulasi dengan dosis terbaik hasil penelitian Syafriadiman dan Harahap (2017) adalah 0,75 kg m<sup>2</sup>. Maka perlakuan penelitian ini sebagai berikut :

P0 = Tanpa Biofertilizer Formulasi

P1 = Pemberian *biofertilizer* formulasi 700 g/ m<sup>2</sup>

P2 = Pemberian *biofertilizer* formulasi 750 g/ m<sup>2</sup>

P3 = Pemberian *biofertilizer* formulasi 800 g/ m<sup>2</sup>

P4 = Pemberian *biofertilizer* formulasi 850 g/ m<sup>2</sup>

## HASIL DAN PEMBAHASAN

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

Tabel 4. Kosentrasi nitrat air (ppm) selama penelitian.

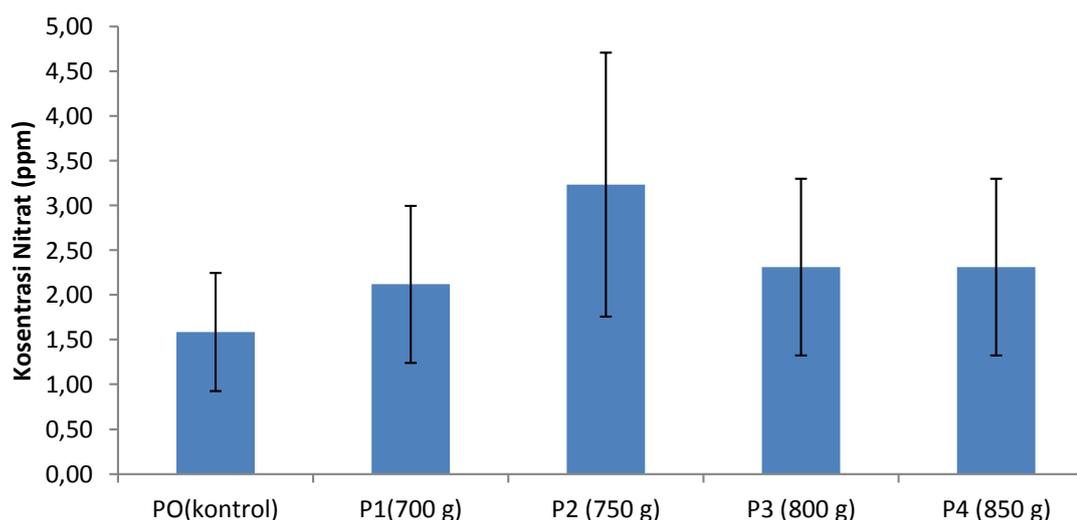
Hari Ke	Perlakuan				
	PO(ppm)	P1 (ppm)	P2 (ppm)	P3(ppm)	P4 (ppm)
0	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
7	1,16	1,97	3,29	2,77	2,40
14	2,47	3,13	4,66	4,11	3,61
21	1,90	2,52	3,90	3,35	2,89
28	1,63	2,21	3,55	3,00	2,53
Rata-rata	1,58±0,25 <sup>a</sup>	2,12±0,14 <sup>b</sup>	3,23±0,24 <sup>e</sup>	2,80±0,10 <sup>d</sup>	2,44±0,07 <sup>c</sup>

Keterangan: P0 : Kontrol, P1 : *Biofertilizer*(700 g), P2 : *Biofertilizer*(750 g), P3: *Biofertilizer*(800 g),P4 : *Biofertilizer*(850 g),

Berdasarkan Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa terjadi peningkatan dan penurunan nitrat selama penelitian. Peningkatan kandungan nitrat terjadi pada P1 (700 g), P2 (750 g), P3 (800 g), P4 (850 g), di hari ke 14 dan kemudian mengalami penurunan pada hari ke 21 dan hari ke 28.. Hal ini disebabkan karena tidak ada penambahan *biofertilizer* pada dasar kolam.

Berdasarkan hasil uji ANAVA untuk penambahan dosis *biofertilizer* pada kolam

memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan air gambut. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis sebanyak 750 g/m<sup>2</sup> (P2) berbeda nyata terhadap pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis sebanyak 800 g/m<sup>2</sup> (P3), 850 g/m<sup>2</sup> (P4), dan dosis 700 g/m<sup>2</sup> (P1) berbeda nyata terhadap control (P0).). Berdasarkan grafik pengukuran nitrat air dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Histogram kosentrasi Nitrat pada perlakuan P0 : Kontrol, P1 : *Biofertilizer* (700 g), P2 : *Biofertilizer* (750 g), P3: *Biofertilizer* (800 g), P4 : *Biofertilizer* (850 g).

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa terjadi kenaikan dan penurunan kandungan nitrat pada setiap perlakuan. Pengukuran pada pertengahan penelitian semua perlakuan mengalami kenaikan kandungan nitrat karena adanya penambahan *biofertilizer* yang

mengandung senyawa N ke tanah dasar kolam berupa protein organik, selain itu penambahan kandungan nitrat air juga berasal dari aktivitas bakteri yang terdapat pada kolam dimana terjadi proses nitrifikasi (perubahan ammonium menjadi nitrit) oleh bakteri.

Pengukuran pada akhir penelitian di hari ke 28 semua perlakuan mengalami penurunan karena penggunaan nitrogen dalam bentuk nitrat oleh fitoplankton sebagai unsur hara untuk kehidupannya. Pemanfaatan nitrat lebih banyak daripada penambahan nitrat dan semakin lama jumlah kandungan nitrat akan berkurang. Nitrat dalam air mempunyai pengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan hidup organisme perairan. Hal ini sesuai dengan pendapat Mintardjo *et al.*, (1985) dalam Sukmawardi (2011) yang menyatakan bahwa penurunan kandungan nitrat disebabkan oleh plankton untuk kebutuhan nutrisi,

Dilihat dari nilai rata-rata kandungan nitrat air semua mengalami kenaikan jika dibandingkan dari awal penelitian. Nilai rata-rata nitrat air tertinggi terdapat pada perlakuan P2 sebesar 3,23 ppm dan terendah pada perlakuan P0 sebesar 1,58 ppm.

Peningkatan kandungan nitrat disebabkan oleh perubahan ammonium menjadi nitrit dan nitrat (nitrifikasi) dan sesuai dengan pendapat (Hakim *et al.*, 1986 dalam Harsadi, 2017), yang menyatakan ammonium merupakan bentuk N yang pertama yang diperoleh dari penguraian protein melalui proses enzimatik yang dibantu oleh jasad

heterotrofik seperti bakteri, fungi dan actinomycetes.

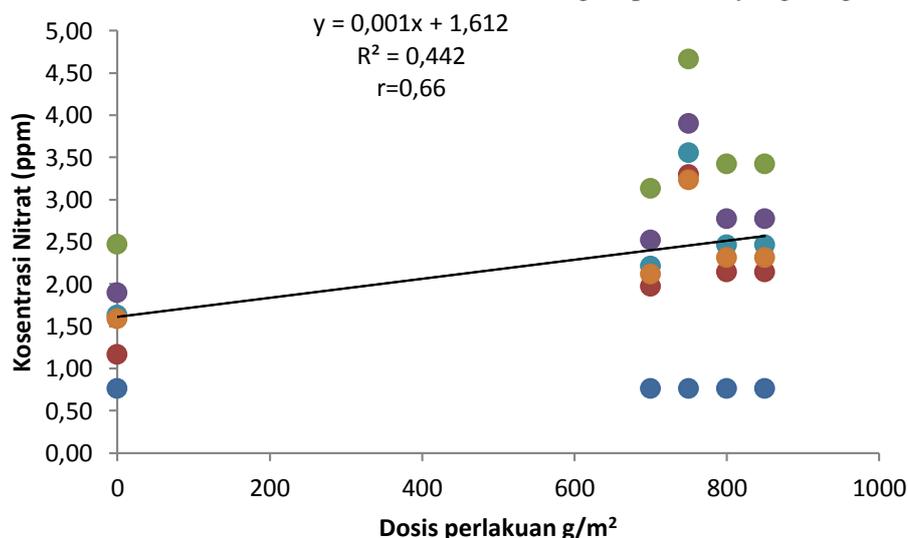
Hal ini sesuai yang dikemukakan oleh Odum (1971) dalam Sukmawardi (2011) bahwa penambahan N dalam perairan berasal dari dalam tanah, air dan juga dari aktifitas bakteri tertentu.

Hasil uji ANAVA ( $p < 0,05$ ) menunjukkan bahwa pemberian jenis *biofertilizer* formulai memberi pengaruh yang berbeda nyata terhadap perubahan kandungan nitrat. Peningkatan nitrat air pada P2 memberi pengaruh yang berbeda nyata terhadap P0.

Konsentrasi nitrat selama penelitian masih dalam batas normal untuk pertumbuhan fitoplankton. Wardoyo (1997) dalam Resti (2002) mengatakan bahwa alga khususnya fitoplankton dapat tumbuh optimal pada kandungan nitrat sebesar 0,09 - 3,5 mg/l. Kualitas air dalam kolam termasuk dalam kriteria perairan dengan tingkat kesuburan sedang.

Vollenweider dalam Situmorang

(2014) menyatakan bahwa kriteria kesuburan perairan berdasarkan kandungan nitrat yaitu : nilai nitrat 0,0-0,1 ppm dikategorikan perairan yang kurang subur, 1,0-5,0 ppm dikategorikan perairan yang mempunyai kesuburan sedang dan nilai nitrat 5,0-50,0 ppm merupakan kategori perairan yang sangat subur.



**Gambar 3. Grafik pendugaan hubungan linear antara Nitrat air dan dosis *biofertilizer* formulasi**

Pada gambar 3 persamaan regresi linear pendugaan konsentrasi antara Nitrat dan dosis pemberian *biofertilizer* formulasi pada

penelitian ini adalah  $y = 1,488 + 0,001x$ ,  $R^2 = 0,718$  dan  $r = 0,84$ , menunjukkan peningkatan konsentrasi Nitrat dipengaruhi oleh dosis

perlakuan sebesar 71,8 %, sedangkan  $r = 0,84$  dipengaruhi oleh faktor lain. Hubungan korelasi dalam penelitian ini sangat kuat antara konsentrasi nitrat dengan dosis perlakuan  $r = 0,84$ . Meningkatnya kandungan nitrat disebabkan karena adanya penambahan *biofertilizer* formulasi yang mengandung unsur hara N,P,K, regresi linier ada pada dosis 750 g/m<sup>2</sup> merupakan regresi yang paling tinggi karena jika semakin banyak dosisnya maka nitrat semakin menurun (lampiran 4), pada

lampiran 4 merupakan kandungan optimum unsur utama bofertilizer yaitu N,P,K dan regresi linear yang paling tinggi itu ada pada P2 dengan dosis 750 g/m<sup>2</sup>, kriteria kesuburan perairan berdasarkan kandungan nitrat yaitu: 1) 0,0 - 0,1 mg/L tergolong perairan kurang subur; 2) 1,0- 5,0 mg/L tergolong perairan dengan tingkat kesuburan sedang; 3) 5,0 - 50,0 mg/L, tingkat kesuburan perairan tinggi (Vollenwoder dalam Nirmala *et al.*, 2015L).

### Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air Gambut Selama Penelitian.

Hasil rata-rata pengukuran parameter kualitas air gambut dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5. Parameter Kualitas Air Pada Media Tanah Gambut Selama Penelitian.**

Hari ke	Perlakuan	Suhu (°C)	pH	DO (ppm)	Orthoposfat (ppm)
0	P0	26-27	4-4-6,8	4,2-4,7	1,41-2,98
7	P1	26-27	6,5-6,7	3,9-4,7	1,41-3,37
14	P2	26-28	5,9-6,0	5,3-6,5	1,41-3,40
21	P3	25-27	5,3-6,7	6,2-7,3	1,41- 3,60
28	P4	26-29	5,3-5,6	5,8-7,1	1,41-4,90

Keterangan : P0= Kontrol. P1= Dosis 700 g/m<sup>2</sup>. P2= Dosis 750 g/m<sup>2</sup>. P3= Dosis 800 g/m<sup>2</sup> P4= Dosis 850 g/m<sup>2</sup>.

Hasil pengukuran rata-rata suhu air adalah berkisar 25-29 °C. Perubahan suhu harian pada setiap perlakuan adalah tidak berbeda jauh dan relatif hampir sama dan dapat dikatakan bahwa pemberian dosis *biofertilizer* tidak mempengaruhi suhu dalam wadah penelitian.. Kisaran suhu yang di peroleh selama penelitian termasuk kedalam katagori baik karena hampir sama dengan yang dinyatakan oleh Kordi *et al.*,(2009) yang menyatakan bahwa suhu optimal untuk kehidupan organisme perairan berkisaran antara 25-32 °C. Hal ini sesuai dengan PP No.82 Tahun 2001 bahwa kriteria mutu air untuk golongan kelas II yaitu merupakan suhu perairan yang alami. Selainitu, perbedaan antara suhu maksimum dan suhu minimumnya tidak lebih dari 10 °C. Sehingga suhu media penelitian tergolong baik. Perubahan ini terjadi karena adanya perubahan suhu lingkungan, selain itu wadah penelitian diletakan diluar ruangan sehingga matahari dapat langsung menyinari wadah penelitian.

pH menunjukkan kadar asam atau basa dalam suatu larutan, melalui konsentrasi ion Hidrogen (H<sup>+</sup>). Air dapat bersifat asam atau basa, tergantung pada besar kecilnya pH air atau besarnya konsentrasi ion Hidrogen di dalam air. Air normal yang memenuhi syarat untuk suatu kehidupan mempunyai pH berkisar antara 6,5-7,5 (Wardhana, 2004).

Rata-rata hasil pengukuran pH selama penelitian pada setiap perlakuan adalah 4,4-6,8. Nilai pH pada perlakuan P0 merupakan pH gambut yang umum yaitu mempunyai tingkat kemasaman yang relatif tinggi dengan kisaran pH 3-4.Sedangkan untuk perlakuan lainnya merupakan tingkat kemasaman yang optimum untuk kegiatan budidaya. Menurut Kordi *et al.*,(2009) pH air yang baik untuk usaha budidaya adalah pH 5,5-9.0 dan kisaran optimal adalah pH 6,5-8,7.

Peningkatan pH selain disebabkan adanya kegiatan penambahan kapur, juga disebabkan oleh pengaruh tanah dasar dari wadah penelitian, kandungan bahan organik tanah gambut, dan proses perombakan bahan organik dalam tanah gambut. Penurunan pH air diduga karena ada reaksi kesetimbangan antara amoniak dengan ammonium. Selain hal tersebut, penurunan pH disebabkan oleh faktor cuaca di lokasi penelitian (terjadi hujan) selain itu juga disebabkan oleh proses perombakan bahan organik oleh mikroorganisme yang menghasilkan CO<sub>2</sub> di perairan. Syafriadiman (2009) menambahkan bahwa pH air yang bersifat netral akan lebih baik dan produktif bila dibandingkan dengan air yang bersifat asam atau basa. Perbandingan antara konsentrasi antara amoniak dengan ammonium akan mengikat apabila pH menurun, sehingga kisaran pH 6-7 pada air dalam penelitian ini

masih berada pada kondisi yang cukup mendukung untuk berlangsungnya kehidupan beberapa jenis plankton dan organisme lainnya.

Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) selama penelitian diketahui berkisar 4,2-7,3 mg/l dan kualitas perairannya masih dikategorikan baik sebagaimana dijelaskan pada Syafriadiman (2005) Berdasarkan kandungan oksigen terlarut, kualitas air pada perairan digolongkan menjadi lima yaitu: kandungan oksigen yang melebihi atau sama dengan 8 mg/l digolongkan sangat baik, kurang atau lebih dari 6 mg/l digolongkan baik, kurang atau lebih dari 4 mg/l digolongkan sangat buruk.

Kandungan Oksigen terlarut pada masing-masing perlakuan berbeda, mengalami peningkatan dan penurunan hingga akhir penelitian. Menurut Novonty dan Olem (1994), sumber oksigen terlarut dalam perairan berasal dari atmosfer dan aktifitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton. Sedangkan penurunan kandungan oksigen adalah akibat dari pemanfaatan oksigen oleh organisme untuk perombakan bahan-bahan organik, baik yang berasal dari pupuk yang diberikan, dan juga perombakan bahan organik yang terdapat dalam tanah (effendi 2003).

Rata-rata Orthofosfat air yang didapat selama penelitian berkisar antara 1,41–4,90

#### Nitrogen Total Tanah

Hasil rata rata N total (%) tanah selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 6.

Hari ke -	Pengukuran N Total (%)				
	P0 (%)	P1 (%)	P2 (%)	P3 (%)	P4 (%)
7	0.23	0.26	0.29	0.29	0.27
14	0.28	0.29	0.36	0.32	0.29
21	0.27	0.30	0.48	0.36	0.33
28	0.23	0.28	0.31	0.29	0.29
<b>Rata-rata</b>	<b>0.25 ±0,01<sup>a</sup></b>	<b>0.28±0,01<sup>ab</sup></b>	<b>0.36±0,05<sup>c</sup></b>	<b>0.31±0,00<sup>b</sup></b>	<b>0.29 ±0,01<sup>ab</sup></b>

Keterangan : - P0= Kontrol. P1=Dosis 700 g/m<sup>2</sup> . P2=Dosis 750 g/m<sup>2</sup> . P3=Dosis 800 g/m<sup>2</sup> P4=Dosis850g/m<sup>2</sup>

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa nilai N total tanah pada semua perlakuan mengalami peningkatan dan penurunan. Peningkatan dan penurunan N total tanah dikolam gambut dipengaruhi oleh perubahan

ppm. Pada P0 berkisar antara 1,41–2,98 ppm, pada P1 berkisar antara 1,41–3,37 ppm, pada P2 berkisar antara 1,41–3,40 ppm, pada P3 berkisar antara 1,41– 3,60 ppm dan pada P4 berkisar antara 1,41–4,90 ppm.

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa selama penelitian terjadi peningkatan orthofosfat yang signifikan pada perlakuan P1, P2 dan P3. Faktor yang menyebabkan kenaikan terhadap nilai orthofosfat ini adalah karena adanya pengapuran sebelum biofertilizer diberikan 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. Hal ini didukung oleh pernyataan Buckman dan Brady (1982) dalam Syafriadiman *et al.*,(2005) yang menyatakan bahwa dengan pemberian kapur akan dapat meningkatkan nilai pH tanah dan mengakibatkan fosfor tanah yang tidak tersedia menjadi tersedia. Kapur yang diberikan tidak dapat meningkatkan nilai orthofosfat air secara langsung, setelah meningkatkan nilai pH tanah maka nilai pH air juga akan meningkat, selanjutnya kandungan orthofosfat juga akan meningkat. Selain itu, penambahan cacing tanah sebelum air dimasukkan diduga juga mempengaruhi nilai orthofosfat baik di tanah maupun yang ada di air.

pH, suhu dan perubahan debit air kolam akibat hujan (Syafriadiman dan Harahap 2017). Selanjutnya menurut Balai Penelitian Tanah (2005), bahwa peningkatan dan penurunan N total tanah pada setiap perlakuan selama

penelitian adalah disebabkan terjadi perubahan beberapa parameter kualitas air ( seperti pH dan suhu).

Berdasarkan hasil uji ANAVA untuk penambahan dosis *biofertilizer* pada kolam budidaya memberikan pengaruh nyata terhadap N total tanah gambut. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis sebanyak 750 g/m<sup>2</sup> (P2) berbeda nyata terhadap pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis sebanyak

700 g/m<sup>2</sup> (P1) . Tetapi pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis sebanyak 850 g/m<sup>2</sup> (P4) tidak berbeda nyata terhadap P1.

Menurut hasil analisis kimia tanah Balai Penelitian Tanah (2005) bahwa hari ke-0 tergolong dalam tingkat kesuburan sedang dengan nilai N total 0,25%, sedangkan untuk perlakuan yang lain tergolong dalam tingkat kesuburan yang sangat tinggi dengan nilai N total >0,75.

### Phosfor Total Tanah

Hasil rata rata P total (%) tanah selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Rata-rata hasil pengukuran P Total Tanah (%) pada semua perlakuan selama penelitian**

Hari ke-	Pengukuran P Total (%)				
	P0 (%)	P1(%)	P2 (%)	P3 (%)	P4 (%)
7	15.33	20.02	53.15	33.52	22.22
14	34.88	44.98	125.95	60.59	50.77
21	17.23	29.33	105.91	44.09	33.70
28	16.51	24.71	71.83	41.18	26.78
<b>Rata-rata</b>	<b>21.01±2,22<sup>a</sup></b>	<b>27.20±2,32<sup>a</sup></b>	<b>89.71±27,89<sup>b</sup></b>	<b>44.85±5,02<sup>a</sup></b>	<b>33.37±2,16<sup>a</sup></b>

Keterangan : - P0= Kontrol. P1=Dosis 700 g/m<sup>2</sup> . P2=Dosis 750 g/m<sup>2</sup> . P3=Dosis 800 g/m<sup>2</sup> P4=Dosis 850 g/m<sup>2</sup>.

Pada tabel 7 di atas tanah gambut yang tidak diberi perlakuan pupuk (*biofertilizer*) pada P0 menunjukkan rata-rata nilai kandungan P adalah 21,01 mg/l. Pada perlakuan tanah gambut yang diberi *biofertilizer* (P1, P2, P3, P4) nilai kandungan di hari ke 14 penelitian terjadi kenaikan pada semua perlakuan, akan tetapi peningkatan ini tidak stabil karena pada P0 terjadi penurunan. Hal ini diduga karena telah dimanfaatkan oleh organisme air untuk berfotosintesis..

Kisaran rata-rata kandungan P pada P0 adalah 17,93 mg/L -22,98 mg/L dan pada akhir penelitian adalah 59,39 mg/L - 120,61 mg/L. Kandungan P pada awal penelitian sudah tergolong dalam tingkat kesuburan sangat baik jika dibandingkan dengan batas pengukuran. Peningkatan P ini diduga karena unsur hara dalam suatu perairan pada umumnya berkaitan dengan kelimpahan fitoplankton di perairan tersebut. Kandungan unsur hara kandungan P sangat mempengaruhi keberadaan fitoplankton. Selama penelitian,

adanya pengapuran sebelum dan setelah pemberian dosis *biofertilizer* sehingga terjadi peningkatan pH tanah yang berkisar (4,7-6,66) yang mengakibatkan kandungan P yang terikat dengan unsur lain seperti Al dan Fe akan terlepas sehingga kandungan P akan tersedia. Hal ini didukung Bucky dalam Syafriadiman (2009) yang menyatakan bahwa dengan pemberian kapur akan dapat meningkatkan nilai pH dan mengakibatkan nilai kandungan P total menjadi tersedia. Setelah meningkatnya pH tanah maka pH air juga turut meningkat, dan selanjutnya kandungan P juga turut meningkat.

Penurunan terjadi karena kandungan P dimanfaatkan oleh organisme sebagai sumber nutrien serta diduga adanya penyerapan oleh fitoplankton.

Kandungan kandungan unsur hara P diperoleh memiliki fluktuasi nilai kandungan yang seiring dengan kelimpahan fitoplankton. Hal ini diduga pemberian *biofertilizer* unsur hara tersebut

dimanfaatkan dengan baik untuk pertumbuhan fitoplankton.

Berdasarkan hasil uji ANAVA untuk penambahan dosis *biofertilizer* pada kolam memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan P total tanah gambut. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis sebanyak

750 g/m<sup>2</sup> (P2) berbeda nyata terhadap pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis sebanyak 700 g/m<sup>2</sup> (P1), 800 g/m<sup>2</sup> (P3) dan dosis 850 g/m<sup>2</sup> (P4). Tetapi pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis sebanyak 700 g/m<sup>2</sup>, 800 g/m<sup>2</sup> dan 850 g/m<sup>2</sup> tidak berbeda nyata terhadap control (PO).

### Kalium Total Tanah

Hasil rata-rata K total (%) tanah selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8. Rata-rata hasil pengukuran K Total (%) pada semua perlakuan selama penelitian.**

Hari ke-	Pengukuran K Total (%)				
	P0 (%)	P1 (%)	P2 (%)	P3 (%)	P4 (%)
7	50.03	76.65	137.35	118.29	100.88
14	45.85	108.60	194.99	173.14	156.71
21	60.15	94.34	205.72	128.51	112.87
28	47.66	96.98	168.22	119.20	113.11
Rata-rata	50.92±19,05 <sup>a</sup>	94.14±13,24 <sup>b</sup>	176.57±21,81 <sup>d</sup>	134.79±,85 <sup>c</sup>	120.89±5,4 <sup>2c</sup>

Keterangan : - P0= Kontrol. P1=Dosis 700 g/m<sup>2</sup>. P2=Dosis 750 g/m<sup>2</sup>. P3=Dosis 800 g/m<sup>2</sup>. P4=Dosis 850 g/m<sup>2</sup>.

Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa Kandungan K pada P0 tergolong memiliki kandungan K yang rendah dari setiap perlakuan. Sedangkan pada P1, P2, P3, dan P4 mengalami peningkatan pada hari ke-14 dan hari ke-21 kemudian menurun pada hari ke-28. Menurut Balai Penelitian Tanah (2005) kandungan K Total pada P1, P2, P3, dan P4 tergolong tinggi.

Meningkatnya kandungan K pada P1,P2,P3 dan P4 di hari ke 14 dan hari ke 21 disebabkan karena dilakukannya penambahan *biofertilizer* pada tanah dasar kolam yang memiliki kandungan K yang dibutuhkan oleh tanah agar ketersediaan K pada tanah cukup bagi organisme akuatik. Peningkatan kandungan K juga disebabkan karena adanya penambahan air pada kolam sehingga kolam tanah gambut menjadi tergenang sehingga konsentrasi K meningkat dalam larutan tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Limbong (2017) yang menyatakan bahwa penambahan pupuk organik yang memiliki nilai K dalam bentuk *biofertilizer* sehingga jumlah K pada tanah tersebut bertambah. Patrick dan Mikkelsen (1968) dalam Limbong (2017) menyatakan bahwa penggenangan meningkatkan konsentrasi K<sup>+</sup> dalam larutan

tanah pada kondisi reduksi, Fe<sup>2+</sup> dan NH<sub>4</sub><sup>+</sup> dibebaskan melalui berbagai proses dan memindahkan K<sup>+</sup> dari kompleks pertukaran, sehingga konsentrasinya meningkat dalam larutan tanah.

Menurunnya kandungan K pada hari ke 28 selama penelitian khususnya pada P0,P1,P2,P3 dan P4 disebabkan karena rendahnya pH sehingga kandungan K di dalam tanah mudah tercuci. Hal ini sesuai dengan pendapat Rosmarkam dan Yuwono (2002) yang menyatakan bahwa tingkat ketersediannya sangat dipengaruhi oleh pH dan kejenuhan basa. Pada pH rendah dan kejenuhan basah rendah kalium mudah hilang tercuci, pada pH netral dan kejenuhan basa tinggi kalium diikat oleh Ca.

Berdasarkan hasil uji ANAVA untuk penambahan dosis *biofertilizer* pada kolam memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan K total tanah gambut. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis sebanyak 750 g/m<sup>2</sup> (P2) berbeda nyata dengan dosis 700 g/m<sup>2</sup> (P1), 850 g/m<sup>2</sup> (P3) dan 850 g/m<sup>2</sup> (P4). Sedangkan P4 dengan dosis 850 g/m<sup>2</sup> tidak berbeda nyata dengan P3 dengan dosis 850 g/m<sup>2</sup>.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis *biofertilizer* formulasi dengan dosis 750 g/m<sup>2</sup> berpengaruh terhadap parameter kualitas tanah (N total, P total, K total) dan kualitas air (Ph, DO, Suhu, Nitrat dan Orthopospat). Selanjutnya parameter kimia kualitas air selama penelitian tergolong baik, suhu berkisar 25-28 °C, pH berkisar 4,4-6,8, DO berkisar 3,9-7,3, mg/l, Nitrat berkisar 1,58-3,23 mg/l dan nilai orthoposfat berkisar 2,114-8,915 mg/l. Parameter kualitas tanah pada perlakuan P2 ( 750 g/m<sup>2</sup>) N total

berkisar antara 0,25-0,36%, P total berkisar 21,01-89,71%. K total berkisar 50,92-176,57%. Secara keseluruhan parameter kualitas tanah dan air pada semua perlakuan masih tergolong baik, dari hasil analisis regresi linier peningkatan dan penurunan parameter kimia kualitas tanah dan air

Disarankan pula untuk penelitian lanjut tentang pengaruh P2 (dosis 750 g/m<sup>2</sup>), terhadap budidaya ikan, khususnya ikan komoditas lahan gambut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afandie Rosmarkam dan Nasih Widya Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta
- Afrianto, E dan Evi, L. 2002. *Beberapa Metode Budidaya Ikan*. Kanisius. Yogyakarta. 126 hlm.
- Agus, F dan I. G. M. Subiksa. 2009. *Lahan gambut: Potensi Untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Balai Penelitian Tanah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 36 hlm.
- Agus, F. dan M. Subiksa. 2008. *Lahan Gambut Potensi Untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Balai Penelitian dan World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor. 36 hlm
- Agus, F. dan M. Subiksa. 2011. *Lahan Gambut Potensi Untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Balai Penelitian dan World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor. 36 hlm.
- Alaerts, G, dan S,S Santika. 1984. Metode Penelitian Air. Usaha Nasional Bandung. 269 hlm.
- Andriessse, J.P. 1992. Constrains and Oppurtunities for Alternative Use Options of Tropical Peatland. Dalam Aminuddin (Ed.) Proc. Of int. Symp. On Tropical Peatland, Kuching, Sarawak, Malaysia, 6-10 May 1991.Hlm 1-6.
- Armita, D. 2011. Analisis Perbandingan Kualitas Air di Daerah Budidaya Rumput Laut dengan Daerah tidak ada Budidaya Rumput laut, di Dusun Malelaya, Desa Punaga, Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar. [Skripsi]. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Badan Lingkungan Hidup Provinsi Riau (2009). Laporan Pemantauan Kualitas Air Sungai Siak Tahun 2009.
- Balai Penelitian Tanah. 2005. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian departemen Pertanian. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Bogor. 136 hlm.
- Balik, J.,V . Vanek, and D.Pavlikova, 2005. Function of Cain plant and soil.In:Proc.11<sup>th</sup> Int. Conf. Reasonableuse of fertilizers. Czech University of Aqriculturein Prague : p : 14-21.
- Board, N. 2012. The complete Technology Book on : Biofertilizers and Organic Farming. Niir Pro ject Cons ultans y Services . 2010-2014 106-E, Ka mla Nagar, Delh i-110007 (India). ISBN: 978-93-81039-07-6.
- Boyd, C.E. 1979. Water quality in warmwater fish ponds. Auburn University: Agricultural Experiment Station. Auburn, Alabama, USA. 183 pp.
- Boyd, C.E. 1991. Water Qualifying Ponds for Aquaculture. Auburn University: Agricultural Experiment Station. 359 pp.

- Buckman, H.O. dan N.C. Brady. 1982. Ilmu Tanah. Bhratara Karya Aksara. Jakarta. 788 hal.
- Driessen, P. M. 1978. Peat Soils. In: IRRI. Soil and Rice. IRRI. Los Banos. Phillipines. 763 – 779 hal.
- Effendi, Hefni. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius( Anggota IKAPI ), Jakarta.
- Ekawati, L . Syekhfani. 2005 . Dekomposisi bertajuk padi oleh biakan campuran bakteri selulolisis dan penambat nitrogen . J. Pembangunan Pendesaan 5 : 120-128.
- Fahmi, A dan B, Radjagukguk. 2015. *Peran gambut terhadap nitrogen total tanah di lahan rawa. Jurnal Berita biologi* 12(2): 223-230.
- Firmansyah, I dan N. Sumarni. 2013. Pengaruh Dosis Pupuk N dan Varietas Terhadap pH Tanah, N-Total Tanah, Serapan N, dan Hasil Umbi Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) pada Tanah Entisols-Brebes Jawa Hari ke 14 (*Effect of N Fertilizer Dosages and Varieties On Soil pH, Soil Total-N,N*
- Hakim, N., Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Diha, M.A., Hong, G.B.,Bailey, H.H. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. 488 ha
- Hanafiah, K.A, 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Jakarta : PT. RajaGrafindo Persada
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah dan Hama. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 200 hlm.
- Harsadi, Asri. 2013. Kelimpahan Makrozoobenthos dan mikrozoobenthos pada kolam tanah gambut yang diberi *Biofertilizer* Formulasi. Skripsi fakultas perikanan dan kelautan, Pekanbaru.
- Hasibuan dan Syafriadiman. 2013. Produktivitas Tanah Dasar. Universitas Riau Press. Pekanbaru. 139 hlm.
- Hasibuan, S., Syafriadiman, dan Tardilus. 2012. Penggunaan kapur CaCO<sub>3</sub> pada tanah dasar kolam ikan berbeda desa koto mesjid kabupaten kampar. *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, Vol 40(2): 34-46 hlm.
- Hasim, Y. Koniyo, dan F. Kasim. 2015. Parameter fisik-kimia perairan Danau Limboto sebagai dasar pengembangan perikanan budidaya air tawar . *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 3(4): 130-136.
- Isnaini.M.2006.Pertanian Organik.Cetakan Pertama.Yogyakarta : Penerbit Kreasi Wacana.
- Kolar, L., Klimes, F., Gergel, J., Svecova, M. 2007. Relationship between soil organic matter lability and liming requirement in acid sandy-loam cambisols. *Plant Soil Environ.*, 53, (1): 24–32.
- Kolar, L., Vanek, V , Kuzel,S,Stindi, P ,Sindelarova, M 2005. The demand of calcareous substances considering labile organic substances soil, CO<sub>2</sub> production and buffering system of Soil and soil water, In: Proc. 11thInt. Conf. Reasonable use of fertilizers, Czech University of Agriculture in Prague: 79–86
- Kordi, K Ghufron dan Andi Baso Tancung.2009. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta : Jakarta
- Kusnadi, (2006). *Filosofi Pemberdayaan Masyarakat Pesisir*. Bandung: Humaniora.
- Kustiawan, N, Zahrah, dan Maizar. 2014. Pemberian Pupuk P Dan Abu Janjang Kelapa Sawit Pada Tanaman Kacang Hijau. *Jurnal RAT*. 3 (1): 397-408 Hlm.
- Lestari, D. dan Sembiring, E. 2015. Komposting dan Fermentasi fly ash. Laporan Penelitian (tidak diterbitkan). Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung. 78 hlm.
- Limbong, E. O. 2017. Pengaruh Jenis Biofertilizer Terhadap Beberapa Parameter Kimia Kolam Gambut. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu

- Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 119 hlm.
- Madaniyah. 2016. Efektifitas Tanaman air dalam Pembersihan Logam Berat pada Micelia, H. 2006. Pemanfaatan Fly Ash Untuk Menurunkan Kandungan Aluminium (Al) dan Besi (Fe) Pada Tanah Gambut. Skripsi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau. Pekanbaru hak (tidak diterbitkan).
- Mintardjo, K., A. Sunaryanto dan Hermiyansih. 1985. Pedomam Budidaya Tambak. Dinas Perikanan. BBAP Jepara.
- Muslikah. S. 2011. Studi degradasi tanah gambut oleh mikroorganisme untuk proses konsolidasi tanah. Tesis Fakultas Teknik. Program Studi Teknik Sipil. Kekhususan Geoteknik. Depok. 229 hlm.
- Nirmala, Saberina Hasibuan, dan Niken Ayu Pamukas. 2015. The Production of Striped Catfish (*Pangasius hypophthalmus*) In Intensive Cultivation Reviewed Water Quality Parameters of Red Yellow Podzolic In Different Age. Skripsi. Universitas Riau. Pekanbaru
- Noor M. 2001. Pertanian Lahan Gambut. Potensi dan Kendala. Kanisius. Yogyakarta.
- Novotny, V. and Olem, H. 1994. Water Quality, Prevention, Identification, and Management of Diffuse Pollution. Van Nostrans Reinhold, New York.
- Odum, E. P. 1971. *Dasar-dasar Ekologi*. Diterjemahkan oleh Tjahjono Samingan. UGM Press. Yogyakarta. 697 hlm.
- Pahlewi, Mosh Riza. 2009. Analisis kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Dari Air Gambut Setelah Dijernihkan Dengan penambahan tulang Ayam. Tesis. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. Medan 27-32 hlm.
- Pamukas, N. A. 2014. Penuntun Praktikum Planktonologi. Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau [tidak diterbitkan].
- Pamukas, R. 2014. Pengaruh Pemberian pupuk faeces Terhadap Perubahan Parameter Fisika-Kimia Pada Media Tanah Gambut. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNRI. Skripsi (tidak diterbitkan).
- Pratiwi, L, Niken A.P., dan Syafriadiman. 2012. Pengapuran Terhadap Kelimpahan Fitoplankton pada Tanah Dasar Kolam Dengan Umur Berbedadi Desa Koto Masjid Kabupaten Kampar. *Jurnal Online Mahasiswa Bidang Perikanan Dan Kelautan*. 1 (2) : 25-30 Hlm.
- Purwowidodo. 2005. Mengenal Tanah. Bogor: Laboratorium Pengaruh Hutan Jurusan Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan IPB.
- Resti, MR. 2002. Pemetaan Sebaran Klorofil – a Terhadap sebaran kandungan Nitrat dan Fosfat di Perairan Kabupaten Brebes. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, 71 Hlm.
- Rohmah, S. 2015. Analisis sebaran kesuburan tanah dengan metode potensial diri (*self potential*) (studi kasus daerah pertanian Bedengan Malang) [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang
- Rustam. 2010. analisis parameter fisik, kimia, biologi, dan daya dukung lingkungan perairan pesisir untuk pengembangan usaha budidaya Udang Windu di Kabupaten Barru. *Jurnal Natur Indonesia* 13(1): 33-40.
- Sedana. 2002. Diktat Pengelolaan Kualitas Air untuk Budidaya Perikanan. Universitas Riau. Pekanbaru. 67 hlm (tidak diterbitkan).
- Sedana. I.P, Syafriadiman, Saberina, dan Pamungkas, N.A, 2001. Pengelolaan Kualitas Air. Fakultas Perikanan dan Ilmu

- Kelautan Universitas Riau.Pekanbaru.52 hal. (tidak diterbitkan)
- Sembiring, K, *et al.* (2008), “Pemodelan Matematis Hidrolisis Selulose Batang Pisang Menggunakan Katalis Asam Cair”, Fakultas Teknologi Pertanian – Institut PertanianBogor.
- Siburian, R., L. Simatupang, dan M. Bukit. 2017. Analisis kualitas perairan laut terhadap aktivitas di lingkungan Pelabuhan Waingapu-Alor Sumba Timur. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 23(1): 225-232.
- Simbolon, A. R. 2016. Pencemaran bahan organik dan eutrofikasi di perairan Cituis Pesisir Tangerang. *Jurnal ProLife*3(2): 109-119.
- Singh, T and S.S. Purohit. 2011. *Biofertilizers Technology*. Agrobios (India). ISBN. 13:978-81-7754-382-7.
- Soeparman. 2002. *Karakteristik dan Dekomposisi Tinja*. <http://environmentalsanitation.wordpress.com/category/karakteristik-dan-dekompisi-tinja>.
- Soeparman. 2012. *Pembuangan Tinja dan Limbah Cair*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC. 42 Hlm.
- Sudjana. 1991. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Edisi 1. Tarsito. Bandung. 42 hlm.
- Sukmawardi. 2011. *Studi Parameter Fisika Kimia Kualitas Air Pada Wadah*
- Sukmawardi. 2011. *Studi Parameter Fisika-Kimia Kualitas Air Pada Wadah Tanah Gambut Yang Diberi Pupuk Berbeda*. Skripsi. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Supriyo, Mulawarman. 2006. *Keterampilan Dasar Konseling*. Semarang: unnes pers.
- Syafriadiman. 2016. *Dasar – dasar Manajemen Kualitas Air Budidaya Perairan*. MM Pressi. Pekanbaru, Cetakan Pertama. 95 p.
- Syafriadiman dan Harahap, S. 2017. Increased Productivity of Peat Soil Ponds with Biofertilizer Techniques and Nitrogen Fixing Bacteria and Earthworms as Decomposer. *International Journal of Scientific Research and Management Studies (IJSRMS)* 4(1): 9-19.
- Syafriadiman dan Sampe Harahap. 2017. Increased Productivity Of Peat Soil Ponds With Biofertilizer Techniques And Nitrogen Fixing Bacteria And Earthworms As Decomposer Orgnisms. *International Journal Of Scientific Research And Management Studies (IJSRMS)*. 4 (9) 12-19 Hlm.
- Syafriadiman, 2006. *Teknik Pengelolaan Data Statistik*. Mm Press. CV Mina Mandiri. Pekanbaru. 132 Hlm.
- Syafriadiman, Saberina, dan Niken A. P. 2005. *Prinsip Dasar Pengelolaaan Kualitas Air*. MM Press. Pekanbaru. 132 hlm.
- Syafriadiman. 2010. Toksisitas Limbah Cair Minyak Kelapa Sawit Dan Uji Sub Lethal Terhadap Ikan Nila (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk* Vol 38 No.1. 95-106 hlm.
- Syafriadiman., Niken, A. P., Saberina. 2005. *Prinsip Dasar Pengelolaan Kualitas Air*. MM Press. Pekanbaru. 132 hlm.
- Syofyan, I., Usmas, dan P. Nasution. 2011. Studi kualitas air untuk kesehatan ikan dalam budidaya perikanan pada aliran Sungai Kampar Kiri. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 16(1): 64-70.
- Wahyunto dan Sukbisa, I. G. M. 2011. *Genesis Lahan Gambut Indonesia*. Balai Penelitian Tanah Bogor. 3-14 hlm
- Wardhana, W.A. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Cetakan keempat. Yogyakarta : Penerbit ANDI
- Wardoyo. S.1981. *Kriteria Kualitas Air untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan*. Training Dampak Lingkungan PPI II PUSDIPIL IPB. Tronto London, 538 p.
- Wibowo, H. 2010. Laju Infiltrasi pada Lahan Gambut yang Dipengaruhi Air Tanah. *Jurnal Belian* Vol. 9 No. 1 Januari 2016:90-103. Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Widiyawati, I., Sugiyanta., A. Junaedi, dan R. Widyastuti. 2014. Peran Bakteri Penambat Nitrogen untuk Mengurangi Dosis Pupuk Nitrogen Anorgan