

JURNAL

**PENGARUH DOSIS *BIOFERTILIZER* FORMULASI TERHADAP
PERUBAHAN PARAMETER KIMIA KUALITAS AIR DALAM WADAH
TANAH GAMBUT**

OLEH

ACHMAD PURNOMO



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

**EFFECT OF BIOFERTILIZER OF FORMULATION DOSE ON
CHEMICAL PARAMETERS OF WATER QUALITY IN PEAT SOIL
MEDIAS**

By

Achmad Purnomo¹⁾, Syafriadiman²⁾, Saberina Hasibuan²⁾

Cultivation Quality Laboratory

Faculty of Fisheries and Marine

University of Riau

E-mail: achmadpurnomo2@gmail.com

ABSTRACT

This research was conducted from February to April 2018 at the Peat soil of Kualu Nenas Village, Kampar District, Riau Province. This study aims to determine the effect of formulation biofertilizer doses on changes in chemical parameters of water quality in peat soil ponds. The method used is the experimental method using a completely randomized design, one factor with five treatment levels and four replications. The treatments used were the formulated biofertilizer with a dose of P1 (70 g / m²), P2 (112.5 g / m²), P3 (150 g / m²), P4 (187.5 g / m²), and P0 (without formulation biofertilizer). The results showed that the different of formulation of biofertilizer dose were significantly affected to chemical parameters of peat soil and water than dose of P4 (187.5 g / m²) was the best in this research. It was able to increase dose chemical parameters ie pH 4.70 - 6.60, organic content of soil 49.78 - 92.18%, N₂O₃ 0.25 - 1.90%, P₂O₅ 0.03 - 1.98%, K₂O 0.07 - 2.43%, and C/N ratio 13.56 - 59.67 and, also the water chemical parameters was able to increase ie pH 5-7, DO 2.9 - 7.3 mg/l, CO₂ 13.48 - 29.96 mg/l, NO₃ 0.76 - 4.51 mg/l, and Orthophosphate 1.41 - 3.92 mg/l.

Keyword: Peat Soil, Formulation *Biofertilizer*, Chemistry Parameters,

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

PENGARUH DOSIS *BIOFERTILIZER* FORMULASI TERHADAP PERUBAHAN PARAMETER KIMIA KUALITAS AIR DALAM WADAH TANAH GAMBUT

OLEH

Achmad Purnomo¹⁾, Syafriadiman²⁾, Saberina Hasibuan²⁾

Laboratorium Mutu Lingkungan Budidaya

Fakultas Perikanan dan Kelautan

Universitas Riau

E-mail : achmadpurnomo2@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari sampai dengan April 2018 bertempat di Lahan Gambut Desa Kualu Nenas, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis *biofertilizer* formulasi terhadap perubahan parameter kimia kualitas air dalam wadah tanah gambut. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap. 1 Faktor dengan 5 taraf perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis P1 (70 g/ m²), P2 (112,5 g/ m²), P3 (150 g/m²), P4 (187,5 g/ m²), dan P0 (tanpa *biofertilizer* formulasi). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis *biofertilizer* formulasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap parameter kimia tanah dan air dengan hasil terbaik terdapat pada pemberian *biofertilizer* formulasi sebanyak 187,5 g/m² yang mampu meningkatkan parameter kimia tanah dengan nilai rata-rata, yaitu pH tanah berkisar antara 4,70 – 6,60, KBOT berkisar 49,78 – 92,18%, N total tanah berkisar 0,25 – 1,90%, P total berkisar 0,03 – 1,98%, K total berkisar 0,07 – 2,43%, dan nisbah C/N berkisar 13,56 – 59,67%. Parameter kimia kualitas air adalah pH berkisar antara 5 – 7, DO berkisar 2,9 – 7,3 mg/l, CO₂ bebas berkisar 13,48 - 29,96 mg/l, Nitrat air berkisar 0,76 – 4,51 mg/l, dan ortofosfat berkisar antara 1,41 – 3,92 mg/l.

Kata Kunci: Tanah gambut, *Biofertilizer* formulasi, Parameter Kimia.

1). Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

2). Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Tanah gambut merupakan tanah yang terbentuk dari bahan organik pada fisiografi cekungan atau rawa, akumulasi bahan organik pada kondisi jenuh air, anaerob, menyebabkan proses perombakan bahan organik berjalan sangat lambat, sehingga terjadi akumulasi bahan organik yang membentuk tanah gambut (Noor, 2001). Secara alami tanah gambut cukup potensial untuk dijadikan sebagai wadah budidaya perikanan karena mempunyai daya menahan air yang tinggi, mempunyai kemampuan untuk menyangga hidrologi di sekelilingnya, dan penyerapan air yang tinggi. Lahan gambut berpotensi untuk pengembangan komoditas perikanan untuk kolam budidaya perikanan (Syafriadiman dan Harahap, 2017).

Kendala utama dalam pengembangan usaha budidaya perikanan di lahan gambut terutama kualitas kimia air yang jelek, tingkat kemasaman tanah yang tinggi, pH rendah (3,4-5), anaerob, perombakan bahan organik sangat lambat, dan miskin unsur-unsur hara (Agus dan Subiksa 2009).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan unsur unsur hara dikolam budidaya, khususnya di kolam tanah gambut dapat dilakukan dengan penggunaan *biofertilizer* formulasi yang diharapkan dapat meningkatkan beberapa parameter kimia kualitas air dan tanah.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan April 2018 bertempat di Lahan Gambut Desa Kualu Nenas, Kecamatan Tambang, Kampar, Riau.

Analisis pengukuran parameter kimia air dilakukan di Laboratorium Mutu Lingkungan Budidaya Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian meliputi 20 unit drum plastik berbentuk tabung dengan diameter 59 cm dan tinggi 100 cm, sekop, cangkul, timbangan manual, ayakan pasir/tanah, sarung tangan, masker dan alat alat pengukur kualitas air dan tanah. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *biofertilizer* formulasi yang dibuat dari hasil fermentasi antara tinja dan tankos kelapa sawit, kapur, tanah dan air gambut. Kapur yang digunakan adalah CaCO_3 .

Metode Penelitian

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

P_0 : Tanpa pemberian *biofertilizer* formulasi (kontrol)

P_1 : Pemberian *biofertilizer* formulasi 75 g/m^2

P_2 : Pemberian *biofertilizer* formulasi $112,5 \text{ g/m}^2$

P_3 : Pemberian *biofertilizer* formulasi 150 g/m^2

P_4 : Pemberian *biofertilizer* formulasi $187,5 \text{ g/m}^2$

Prosedur Penelitian

Persiapan Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini terbuat dari plastik berbentuk tabung dengan diameter 59 cm dan tinggi 100 cm dengan luas wadah 273 cm^2 ($0,273 \text{ m}^2$). Sebelum digunakan terlebih dahulu wadah dicuci dengan menggunakan air bersih

dan menggunakan kalium pemanganat (KMnO_4 10%)

Pengapuran

Jenis kapur yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kapur CaCO_3 sebanyak $0,192 \text{ g/m}^2$ pada masing masing wadah. Pengapuran bertujuan untuk meningkatkan pH tanah sehingga pH nya ≥ 6 . Prosedur pengapuran yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah mengikut petunjuk Boyd 1971.

Persiapan Biofertilizer Formulasi

Jenis biofertilizer yang digunakan adalah campuran antara feses manusia dan tankos kelapa sawit dengan penambahan EM4 dengan perbandingan antara tinja dan tankos kelapa sawit adalah 3 : 1 dengan volume tong $0,20 \text{ m}^3$, berarti feses manusia yang digunakan sejumlah $0,1485 \text{ m}^3$ dan tankos yang digunakan sejumlah $0,0495 \text{ m}^3$.

Pengukuran Parameter Kimia Tanah dan Air Gambut

Pengukuran parameter kimia tanah gambut dilakukan sebelum dan sesudah pemberian *biofertilizer* Formulasi. Parameter kimia tanah gambut yang diukur selama penelitian adalah pH, KBOT, N Total, P Total, K Total, dan C/N. Sedangkan parameter kimia air gambut yang diukur selama

penelitian adalah pH, DO, CO_2 bebas, Nitrat air dan Orthoposfat. Pengukuran parameter kimia tanah dan air gambut dilakukan lima kali selama penelitian yakni pada awal, hari ke 7, hari ke 14, hari ke 21 dan hari ke 28.

Analisis Data

Data yang diperoleh ditabulasikan dalam bentuk tabel dan disajikan dalam bentuk diagram. Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh *biofertilizer* Formulasi terhadap parameter kimia tanah dan air gambut dianalisis dengan regresi linier. Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap peningkatan kualitas tanah gambut dilakukan uji ANAVA (Sudjana, 1991). Kemudian untuk pengambilan keputusan dalam penelitian ini menggunakan langkah-langkah yang disarankan oleh Syafriadiman (2006), yaitu apabila $p < 0,05$ maka ada pengaruh pemberian dosis pupuk terhadap perubahan parameter kimia dalam wadah tanah gambut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Kimia Tanah Gambut

pH Tanah

Hasil rata rata kandungan pH tanah gambut selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran pH tanah gambut selama penelitian

Hari ke	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
Awal	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70
7	4,95	5,55	5,68	5,76	6,03
14	5,28	5,88	6,00	6,19	6,60
21	5,15	5,71	5,87	6,00	6,54
28	5,04	5,65	5,75	5,88	6,14
Rata-rata	$5,03 \pm 0,07^a$	$5,50 \pm 0,04^b$	$5,60 \pm 0,02^c$	$5,71 \pm 0,04^d$	$6,00 \pm 0,05^e$
Standar pengukuran*		< 5,6 Masam	5,6 – 6,5 (Agak Masam)		6,6 – 7,5 (Netral)

Keterangan: P0 : Kontrol, P1 : *Biofertilizer* (75 g), P2 : *Biofertilizer* (112,5 g), P3: *Biofertilizer* (150 g), P4 : *Biofertilizer* (187,5 g),) * Balai Penelitian Tanah (2005)

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa awal penelitian tanah pada semua kolam sama (pH = 4,7). Pada pemberian dosis *biofertilizer* formulasi, pH tanah tertinggi terdapat pada P4 dengan dosis sebanyak 187,5 g/m² (6,00) dan nilai pH terendah terdapat pada P0 (5,03).

Berdasarkan uji ANAVA untuk penambahan dosis *biofertilizer* pada wadah tanah gambut memberikan pengaruh nyata terhadap pH tanah gambut. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa P4 berbeda nyata terhadap P1, P2, dan P3, berbeda nyata terhadap control (P0).

Peningkatan pH tanah khususnya pada P0 terjadi karena dilakukannya proses pengapuran pada tanah dasar kolam. Pada P1, P2, P3 dan P4, pH tanah mengalami peningkatan, karena terdapat tankos yang mampu meningkatkan pH tanah (Pamukas *et al.*, 2012), selanjutnya menurut Rini *et al.* (2009) tankos memiliki pH H₂O yang bersifat basa dan tidak mengandung asam humat serta tankos

banyak mengandung kation-kation basa yang dapat meningkatkan pH dengan menetralkan asam-asam organik yang ada pada bahan gambut. Penurunan pH tanah pada hari ke 21 disebabkan karena kurangnya unsur hara di dalam tanah dikarenakan tidak adanya penambahan *biofertilizer* formulasi selama penelitian sehingga kation-kation basa juga berkurang keberadaannya. Selain itu pada proses dekomposisi pada tanah dasar kolam akan menghasilkan CO₂ yang menyebabkan terjadinya penurunan pH tanah pada kolam. Hal ini sesuai dengan pendapat Pamungkas (2014) bahwa penurunan pH tanah disebabkan karena adanya CO₂ di dalam tanah, CO₂ berasal dari bahan organik yang belum matang dan kemudian bereaksi dengan air membentuk asam karbonat.

Kandungan Bahan Organik Tanah (KBOT)

Hasil rata rata kandungan bahan organik tanah selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran kandungan bahan organik tanah (%) selama penelitian

Hari ke	Perlakuan				
	P0 (%)	P1 (%)	P2 (%)	P3 (%)	P4 (%)
Awal	49,78	49,78	49,78	49,78	49,78
7	55,40	62,54	66,26	74,47	76,01
14	60,12	69,01	70,39	76,52	78,24
21	63,78	71,73	72,86	78,42	80,16
28	65,56	73,23	75,00	81,79	92,18
Rata-rata	58,93±2,82^a	65,25±4,00^b	66,86±5,13^b	72,20±0,56^c	75,27±1,51^c
Standar pengukuran*	> 15%				
	Tanah Gambut				

Keterangan: P0 : Kontrol, P1 : *Biofertilizer* (75 g), P2 : *Biofertilizer* (112,5 g), P3: *Biofertilizer* (150 g), P4 : *Biofertilizer* (187,5 g),) * Balai Penelitian Tanah (2005)

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

nyata terhadap kandungan bahan organik tanah gambut. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa P4 tidak berbeda

nyata terhadap P3, dan P1, tidak berbeda nyata terhadap P2. Tetapi P1, P2, P3, dan P4, berbeda nyata terhadap control (P0).

Berdasarkan rata-rata setiap perlakuan pemberian dosis *biofertilizer* formulasi KBOT tertinggi terdapat pada P4 dengan pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis sebanyak $187,5 \text{ g/m}^2$ (75,27) dan nilai KBOT terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian *biofertilizer* formulasi P0 (58,93).

Rendahnya kandungan bahan organik pada P0 disebabkan karena tidak ada pemberian *biofertilizer* pada tanah dasar kolam. Sedangkan pada P1, P2, P3, dan P4 terdapat jumlah kandungan bahan organik yang tinggi

Nitrogen Total Tanah

Hasil rata rata N total tanah selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengukuran N total tanah (%) selama penelitian

Hari ke	Perlakuan				
	P0 (%)	P1 (%)	P2 (%)	P3 (%)	P4 (%)
Awal	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
7	0,83	1,10	1,25	1,41	1,49
14	1,33	1,50	1,57	1,64	1,90
21	1,17	1,32	1,37	1,46	1,82
28	1,11	1,32	1,37	1,43	1,65
Rata-rata	$0,97 \pm 0,06^a$	$1,10 \pm 0,03^b$	$1,16 \pm 0,01^b$	$1,24 \pm 0,02^c$	$1,42 \pm 0,07^d$
Standar pengukuran*		0,21 – 0,5		>0,75	
		Sedang		Sangat Tinggi	

Keterangan: P0 : Kontrol, P1 : *Biofertilizer* (75 g), P2 : *Biofertilizer* (112,5 g), P3: *Biofertilizer* (150 g), P4 : *Biofertilizer* (187,5 g),) * Balai Penelitian Tanah (2005)

Berdasarkan rata-rata setiap perlakuan pemberian dosis *biofertilizer* formulasi nilai N total tertinggi terdapat pada P4 dengan pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis sebanyak $187,5 \text{ g/m}^2$ (1,42 %) dan nilai N total terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian *biofertilizer* formulasi P0 (0,97 %).

Berdasarkan hasil uji ANAVA penambahan dosis *biofertilizer* pada kolam memberikan pengaruh nyata

karena adanya pemberian *biofertilizer* yang mengandung banyak unsur hara pada tanah dasar kolam. Hasibuan dan Syafriadiman (2013) dalam Drastinawati *et al.* (2016) menyatakan bahwa kandungan bahan organik yang tinggi didalam tanah menandakan lambatnya proses dekomposisi bahan organik yang terjadi. Selain itu, jumlah bahan organik yang semakin lama semakin naik disebabkan karena adanya bahan-bahan organik yang bersifat *suspense* dan berasal dari organisme yang telah mengalami kematian di dalam wadah penelitian kemudian diuraikan kembali oleh organisme mikro dan makro pada tanah.

terhadap N total tanah gambut. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa P2 ($112,5 \text{ g/m}^2$) tidak berbeda nyata terhadap P1 (75 g/m^2) tetapi berbeda nyata terhadap P3 (150 g/m^2), P4 ($187,5 \text{ g/m}^2$), dan control (P0).

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. Peningkatan dan penurunan N total tanah dikolam gambut dipengaruhi oleh perubahan pH, suhu dan perubahan debit air kolam akibat hujan (Syafriadiman dan Harahap 2017). Menurut Balai Penelitian Tanah (2005), bahwa peningkatan dan penurunan N total tanah pada setiap perlakuan selama penelitian adalah karena perubahan beberapa parameter kualitas air (seperti pH dan suhu).

Rendahnya nilai N total pada awal (tanpa pemberian *biofertilizer*) dibandingkan dengan P1, P2, P3, dan P4 dikarenakan tanah gambut memiliki unsur hara yang rendah (<0,5%). Menurut Nugroho *et al.*, (2013) bahwa tanah gambut memiliki N total sebesar 0,4%.

Phosfor Total Tanah

Hasil rata rata P total tanah selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengukuran P total tanah (%) selama penelitian

Hari ke	Perlakuan				
	P0 (%)	P1 (%)	P2 (%)	P3 (%)	P4 (%)
Awal	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
7	0,13	0,38	0,45	0,74	0,89
14	0,05	0,95	1,01	1,83	1,98
21	0,05	0,51	0,53	1,06	1,11
28	0,03	0,47	0,48	1,02	1,07
Rata-rata	0,08±0,00^a	0,49±0,01^b	0,52±0,01^b	0,95±0,01^c	1,04±0,04^d
Standar pengukuran*	0,03-0,06 Rendah			>0,10 Sangat Tinggi	

Keterangan: P0 : Kontrol, P1 : *Biofertilizer* (75 g), P2 : *Biofertilizer* (112,5 g), P3: *Biofertilizer* (150 g), P4 : *Biofertilizer* (187,5 g),) * Balai Penelitian Tanah (2005)

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa kandungan P Total tanah gambut pada awal penelitian memiliki jumlah yang sama. Berdasarkan rata-rata setiap perlakuan nilai P total tertinggi terdapat pada P4 yaitu (1,04 %) dan nilai P total terendah terdapat pada P0 (0,08 %).

Berdasarkan hasil uji ANAVA 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 112,5 g/m² (P2) tidak berbeda nyata terhadap 75 g/m² (P1). Tetapi dosis sebanyak 150 g/m² (P3), dan 187,5 g/m² (P4), berbeda nyata terhadap control (P0).

Mallarino (2000) yang menyatakan bahwa ketersediaan fosfor umumnya rendah pada tanah asam dan basa. Apabila pH dibawah 6 maka fosfat akan terikat oleh Fe dan Al. Pada tanah dengan pH di atas 7 akan diikat oleh Mg dan Ca. Peningkatan kandungan P total pada P1, P2, P3, dan P4 disebabkan oleh pemberian *biofertilizer* formulasi yang mengandung fosfor pada tanah dasar kolam. Menurut Damayanti (2015) yang menyatakan bahwa nilai pupuk fosfor yang semakin meningkat mampu meningkatkan nilai P Total tanah dari sangat rendah jumlahnya menjadi sedang. Semakin tinggi dosis pupuk fosfor yang diberikan maka peningkatan nilai P Total juga turut meningkat. Kandungan unsur hara serta

mikroba yang terdapat pada *biofertilizer* mampu meningkatkan kandungan P pada tanah

Hasil rata-rata K total tanah selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Kalium Total Tanah

Tabel 4. Hasil pengukuran K total tanah (%) selama penelitian

Hari ke	Perlakuan				
	P0 (%)	P1 (%)	P2 (%)	P3 (%)	P4 (%)
Awal	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
7	0,18	0,70	0,94	1,27	1,41
14	0,12	1,62	1,97	2,16	2,43
21	0,10	0,98	1,21	1,28	1,43
28	0,07	0,66	0,76	0,83	0,95
Rata-rata	0,14±0,01^a	0,84±0,07^b	1,02±0,05^c	1,15±0,05^d	1,29±0,06^e
Standar pengukuran*	0,10-0,50 Rendah			>0,5 Tinggi	

Keterangan: P0 : Kontrol, P1 : *Biofertilizer* (75 g), P2 : *Biofertilizer* (112,5 g), P3: *Biofertilizer* (150 g), P4 : *Biofertilizer* (187,5 g),) * Balai Penelitian Tanah (2005)

Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa ketersediaan K di dalam tanah gambut pada awal penelitian memiliki jumlah yang sama pada seluruh perlakuan Menurut Balai Penelitian Tanah (2005) kandungan K Total pada P1, P2, P3, dan P4 tergolong tinggi. Berdasarkan rata-rata setiap perlakuan pemberian dosis *biofertilizer* formulasi nilai K total tertinggi terdapat pada P4 dengan dosis sebanyak 187,5 g/m² (1,29 %) dan nilai K total terendah terdapat pada P0 (0,14 %).

Berdasarkan hasil uji ANAVA 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 75 g/m² (P1), 112,5 g/m² (P2), 150 g/m² (P3), dan 187,5 g/m² (P4), berbeda nyata terhadap control (P0).

Peningkatan kandungan kalium tanah gambut pada penelitian disebabkan karena dilakukannya penambahan *biofertilizer* formulasi 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⁺ dalam larutan tanah pada kondisi reduksi, Fe²⁺ dan NH₄⁺ dibebaskan melalui berbagai proses dan memindahkan K⁺ dari kompleks pertukaran, sehingga konsentrasinya meningkat dalam larutan tanah.

Nisbah C/N Tanah

Hasil rata-rata nisbah C/N selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Hasil pengukuran Nisbah C/N tanah selama penelitian

Hari ke	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
Awal	59,67	59,67	59,67	59,67	59,67
7	54,81	36,30	34,99	34,16	17,71
14	48,61	28,02	27,02	21,31	16,54
21	37,70	26,68	21,07	19,17	15,97
28	35,39	20,83	17,62	17,37	13,56
Rata-rata	47,24±0,72^c	34,30±0,67^d	32,07±1,24^c	30,33±1,24^b	24,69±0,27^a
Standar pengukuran*		16-25 Tinggi		>25 Sangat Tinggi	

Keterangan: P0 : Kontrol, P1 : *Biofertilizer* (75 g), P2 : *Biofertilizer* (112,5 g), P3: *Biofertilizer* (150 g), P4 : *Biofertilizer* (187,5 g),) * Balai Penelitian Tanah (2005)

Dari Tabel 5 dapat diketahui bahwa pada awal penelitian (sebelum diberi perlakuan) memiliki nilai rasio C/N yang sama pada semua perlakuan. Berdasarkan nilai rata-rata ratio C/N pada tanah gambut pada P0, P1, P2 dan P3 tergolong sangat tinggi, sedangkan pada P4 nilai rata-rata rasio C/N tergolong tinggi namun untuk nilai rasio C/N setiap minggu pengambilan sampel mendekati nilai optimal. Seperti yang dikatakan Hasibuan *et al.* (2012) rasio C/N yang ideal biasanya berkisar antara 8-12. Berdasarkan rata-rata setiap perlakuan pemberian dosis *biofertilizer* formulasi nilai C/N terendah terdapat pada P4 dosis sebanyak 187,5 g/m² (24,69) dan nilai C/N tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa pemberian *biofertilizer* formulasi P0 (47,24).

Berdasarkan hasil uji ANAVA untuk penambahan dosis *biofertilizer* pada kolam memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan nisbah C/N tanah gambut. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis sebanyak 187,5 g/m² (P4) berbeda nyata terhadap dosis sebanyak 75 g/m²

(P1), 112,5 g/m² (P2), dan 150 g/m² (P3). Dan pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis sebanyak 75 g/m² (P1), 112,5 g/m² (P2), dan 150 g/m² (P3), berbeda nyata terhadap control (P0).

Penurunan nisbah C/N dapat disebabkan karena terjadinya proses *immobilisasi* hara yang terdapat pada tanah. Semakin banyak bahan organik yang tersedia di dalam tanah, maka semakin banyak populasi mikrobia yang akan menyerang, sehingga mengakibatkan semakin banyak unsur hara yang mengalami *immobilisasi*. Namun, mikrobia yang mati akan mengalami dekomposisi hara yang immobil tersebut berubah menjadi tersedia lagi di dalam tanah. Fauzi (2008) menyatakan bahwa *immobilisasi* hara merupakan pengikatan hara tersedia menjadi K Total dalam jangka waktu relatif tidak terlalu lama.

Parameter Kimia Air Tanah Gambut

4.2.1. pH Air

Kandungan pH air tanah gambut selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 6. Hasil pengukuran pH air selama penelitian

Hari ke	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
Awal	5	5	5	5	5
7	6-6,7	6-6,2	6,2-6,5	6,2-7	6,7
14	5,7-6	6,2-6,7	6,2-6,5	6,2	6,7-7
21	6,2-6,7	6,2-6,5	6,2-6,5	6,5-6,7	6,5-6,7
28	6-6,7	6,2-6,5	5,7-6,5	6,2	6,5-6,7

Keterangan: P0 : Kontrol, P1 : *Biofertilizer* (75 g), P2 : *Biofertilizer* (112,5 g), P3: *Biofertilizer* (150 g), P4 : *Biofertilizer* (187,5 g),

Berdasarkan tabel 6 dapat diketahui bahwa pada awal penelitian seluruh pH memiliki nilai yang sama, yaitu 5. Setelah dilakukan pengapuran pada tanah dasar kolam dan kemudian air yang digunakan untuk penelitian dimasukkan kepada masing-masing wadah penelitian maka nilai pH mengalami peningkatan. Selanjutnya, terjadi kenaikan dan penurunan pH dari hari ke 7 sampai hari ke 28.

Peningkatan nilai pH selama penelitian disebabkan karena adanya proses penambahan *biofertilizer* yang mengandung N di tebar ke tanah dasar kolam menyebabkan pembentukan amonia. Perbandingan amonia dan amonium akan meningkat apabila pH meningkat. 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⁻, peningkatan ion OH⁻ secara langsung akan meningkatkan nilai pH air. Selain itu peningkatan pH juga disebabkan

karena terjadinya proses fotosintesis oleh fitoplankton. Fotosintesis fitoplankton akan menurunkan kandungan asam dalam air sehingga meningkatkan nilai pH. Penggunaan CO₂ pada proses fotosintesis akan menurunkan konsentrasi HCO₃⁻ dan menaikkan konsentrasi CO₃⁻ hingga timbul endapan CaCO₃ dan pH akan meningkat. Menurut Damayanti (2015) bahwa derajat keasaman di suatu perairan di pengaruhi oleh beberapa faktor antara lain aktifitas fotosintesis, suhu dan terdapatnya kation anion. Sedangkan kisaran pH yang stabil terjadi karena adanya penetralan pH dengan penambahan kapur CaCO₃ sebelum diberi *biofertilizer*. Damayanti (2015) menyatakan bahwa kapur dapat meningkatkan pH tanah. Nilai pH menentukan mudah tidaknya ion-ion unsur hara diserap.

Dissolved Oxygen (DO)

Rata-rata kandungan DO selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 7

Tabel 7. Hasil pengukuran DO selama penelitian

Hari ke	Perlakuan				
	P0 (mg.l ⁻¹)	P1 (mg.l ⁻¹)	P2 (mg.l ⁻¹)	P3 (mg.l ⁻¹)	P4 (mg.l ⁻¹)
Awal	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90
7	3,70	4,15	4,50	4,90	4,73
14	3,95	4,28	4,78	5,18	4,95
21	4,25	4,83	5,18	5,75	5,40
28	5,13	6,08	6,20	6,28	6,38
Rata rata	3,97	4,45	4,71	5,00	4,87

Keterangan: P0 : Kontrol, P1 : *Biofertilizer* (75 g), P2 : *Biofertilizer* (112,5 g), P3: *Biofertilizer* (150 g), P4 : *Biofertilizer* (187,5 g),

Kandungan oksigen terlarut pada masing-masing perlakuan berbeda-beda dan terjadi fluktuasi kandungan oksigen terlarut selama penelitian. kandungan oksigen terlarut yang berbeda pada setiap perlakuan disebabkan karena proses difusi udara dengan permukaan air, perbedaan kepadatan fitoplankton, dan cuaca menyebabkan kebutuhan oksigen untuk perombakan bahan organik berbeda. Effendi (2003) menyatakan bahwa penurunan kandungan oksigen terlarut adalah akibat dari pemanfaatan oksigen oleh mikroorganisme untuk perombakan bahan- bahan organik, baik yang berasal dari pupuk yang diberikan, dan juga perombakan bahan organik yang terdapat dalam tanah.

Penurunan kandungan oksigen terlarut pada penelitian ini juga disebabkan karena adanya penambahan *biofertilizer* yang berasal dari pupuk organik pada tanah dasar kolam. Kandungan oksigen terlarut

meningkat selama penelitian disebabkan karena terjadinya proses fotosintesis oleh fitoplankton. Fitoplankton akan memanfaatkan CO₂ untuk proses fotosintesis dengan bantuan cahaya matahari dan akan melepaskan oksigen ke perairan sehingga kandungan oksigen terlarut akan meningkat. Selain itu, meningkatnya kandungan oksigen terlarut disebabkan karena terjadinya proses difusi oksigen dari udara bebas. Hal ini sesuai dengan pendapat Saputra (2012) yang menyatakan bahwa sumber oksigen terlarut dalam perairan berasal dari atmosfer dan aktifitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton.

Karbondioksida (CO₂)

Kandungan karbondioksida bebas pada air tanah gambut selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 8

Tabel 8. Hasil pengukuran CO₂ pada air selama penelitian

Hari ke	Perlakuan				
	P0 (mg.l ⁻¹)	P1 (mg.l ⁻¹)	P2 (mg.l ⁻¹)	P3 (mg.l ⁻¹)	P4 (mg.l ⁻¹)
Awal	29,96	29,96	29,96	29,96	29,96
7	26,97	29,96	27,97	25,97	23,97
14	23,47	25,97	23,97	19,98	17,98
21	25,97	21,97	22,97	17,98	14,48
28	30,96	16,98	16,98	13,48	13,48
Rata-rata	27,47±2,77 ^c	24,97±1,64 ^{bc}	24,37±1,95 ^{bc}	21,47±1,82 ^{ab}	19,97±1,66 ^a

Keterangan: P0 : Kontrol, P1 : *Biofertilizer* (75 g), P2 : *Biofertilizer* (112,5 g), P3: *Biofertilizer* (150 g), P4 : *Biofertilizer* (187,5 g),

Berdasarkan hasil uji ANAVA untuk penambahan dosis *biofertilizer* pada kolam memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan CO₂. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis sebanyak 75 g/m² (P1) tidak berbeda nyata terhadap dosis sebanyak 112,5 g/m² (P2), tetapi berbeda nyata terhadap dosis sebanyak

150 g/m² (P3), dan dosis 187,5 g/m² (P4). Tetapi dosis sebanyak 150 g/m² (P3), dan 187,5 g/m² (P4), berbeda nyata terhadap control (P0).

Berdasarkan rata-rata setiap perlakuan pemberian dosis *biofertilizer* formulasi nilai CO₂ terendah terdapat pada P4 dengan dosis sebanyak 187,5 g/m² (19,97) dan nilai CO₂ tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa

pemberian *biofertilizer* formulasi P0 (27,47). Tingginya kandungan CO₂ dikarenakan pada *biofertilizer* formulasi terdapat bakteri yang melakukan proses dekomposisi bahan organik sehingga akan menghasilkan CO₂ pada wadah penelitian. Selain itu peningkatan karbondioksida bebas terjadi karena adanya proses difusi CO₂ dari udara bebas dan masuknya air hujan ke dalam wadah penelitian. Effendi (2003) menyatakan bahwa sumber CO₂ yang terdapat dalam perairan berasal dari difusi atmosfer, air hujan yang mengandung CO₂ sebanyak 0,55 – 0,60 ppm, air yang

melewati tanah organik, respirasi hewan dan bakteri aerob dan anaerob serta dekomposisi pada kondisi aerob dan anaerob. Effendi (2003) menyatakan bahwa perairan yang cocok untuk perikanan sebaiknya mengandung karbondioksida bebas < 5 ppm. Kadar karbondioksida bebas > 10 ppm masih dapat ditolerir oleh organisme akuatik, asal disertai dengan kadar oksigen terlarut yang cukup.

Nitrat (NO₃)

Kandungan Nitrat pada air tanah gambut selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 9

Tabel 9. Hasil pengukuran nitrat pada air selama penelitian

Hari ke	Perlakuan				
	P0 (mg.l ⁻¹)	P1 (mg.l ⁻¹)	P2 (mg.l ⁻¹)	P3 (mg.l ⁻¹)	P4 (mg.l ⁻¹)
Awal	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
7	1,61	2,42	2,62	2,85	3,08
14	2,74	3,61	3,91	4,21	4,51
21	2,35	2,85	3,15	3,45	3,75
28	2,11	2,50	2,80	3,10	3,40
Rata-rata	1,91±0,43 ^a	2,43±0,49 ^{ab}	2,65±0,49 ^{ab}	2,87±0,49 ^{ab}	3,10±0,49 ^b

Keterangan: P0 : Kontrol, P1 : *Biofertilizer* (75 g), P2 : *Biofertilizer* (112,5 g), P3: *Biofertilizer* (150 g), P4 : *Biofertilizer* (187,5 g),

Berdasarkan hasil uji ANAVA untuk penambahan dosis *biofertilizer* pada kolam memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan nitrat air gambut. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis sebanyak 75 g/m² (P1), tidak berbeda nyata terhadap dosis sebanyak 112,5 g/m² (P2), dan 150 g/m² (P3), tetapi berbeda nyata terhadap dosis sebanyak 187,5 g/m² (P4), sedangkan pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis sebanyak 187,5 g/m² (P4), berbeda nyata terhadap control (P0).

Berdasarkan rata-rata setiap perlakuan pemberian dosis *biofertilizer* formulasi nilai Nitrat air tertinggi

terdapat pada P4 dengan dosis sebanyak 187,5 g/m² (3,10 mg/l) dan nilai Nitrat air terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian *biofertilizer* formulasi P0 (1,91 mg/l). Penurunan kandungan nitrat air pada penelitian ini terjadi karena penggunaan nitrogen dalam bentuk nitrat oleh organisme air seperti fitoplankton sebagai unsur hara untuk kehidupannya. Sehingga pemanfaatan nitrat lebih banyak daripada penambahan nitrat dan semakin lama jumlah kandungan nitrat akan berkurang. 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).

Ortofosfat

Kandungan ortofosfat pada air tanah gambut selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 10

Tabel 10. Hasil pengukuran ortofosfat (ppm) pada air selama penelitian

Hari ke	Perlakuan				
	P0(mg.l ⁻¹)	P1(mg.l ⁻¹)	P2(mg.l ⁻¹)	P3(mg.l ⁻¹)	P4(mg.l ⁻¹)
Awal	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
7	1,78	3,29	3,31	3,44	3,74
14	1,89	3,59	3,74	3,81	3,92
21	1,75	3,42	3,68	3,80	3,86
28	1,56	3,31	3,48	3,61	3,75
Rata-rata	1,68±0,03 ^a	3,00±0,05 ^b	3,12±0,04 ^c	3,21±0,01 ^d	3,34±0,01 ^e
Standar pengukuran*		< 5,6 Masam	5,6 – 6,5 (Agak Masam)	6,6 – 7,5 (Netral)	

Keterangan: P0 : Kontrol, P1 : *Biofertilizer* (75 g), P2 : *Biofertilizer* (112,5 g), P3: *Biofertilizer* (150 g), P4 : *Biofertilizer* (187,5 g),

Berdasarkan hasil uji ANAVA untuk penambahan dosis *biofertilizer* pada kolam memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan orthofosfat air gambut. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis sebanyak 187,5 g/m² (P4) berbeda nyata terhadap dosis sebanyak 75 g/m² (P1), 112,5 g/m² (P2), dan 150 g/m² (P3). Dan pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis sebanyak 75 g/m² (P1), 112,5 g/m² (P2), dan 150 g/m² (P3), berbeda nyata terhadap control (P0).

Berdasarkan rata-rata setiap perlakuan pemberian dosis *biofertilizer* formulasi nilai orthofosfat tertinggi terdapat pada P4 dengan dosis sebanyak 187,5 g/m² (3,34 mg/l) dan nilai orthofosfat terendah terdapat pada

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis *biofertilizer* formulasi terbaik terdapat pada perlakuan P4 (187,5 g/m²) adalah pH tanah 4,70 – 6,60, KBOT 49,78 – 92,18%, N total tanah 0,25 – 1,90%, P total 0,03 – 1,98%, K total 0,07 –

perlakuan tanpa pemberian *biofertilizer* formulasi P0 (1,68 mg/l). Peningkatan ortofosfat pada P1, P2, P3, dan P4 karena selain dilakukan pengapuran, pada tanah dasar kolam juga diberikan *biofertilizer* yang mengandung unsur P serta mikroba yang mampu merombak bahan organik. Pemberian kapur dan *biofertilizer* mampu meningkatkan pH tanah yang mengakibatkan tersedianya forfor pada wadah. Hal ini sesuai dengan pendapat 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.

2,43%, dan nisbah C/N 13,56 – 59,67%. Parameter kimia kualitas air pada P4 adalah pH 5 – 7, DO berkisar 2,9 – 7,3 mg/l, CO₂ bebas 13,48 – 29,96 mg/l, Nitrat air 0,76 – 4,51 mg/l, dan ortofosfat 1,41 – 3,92 mg/l. Dari hasil regresi linear, hubungan korelasi dari penelitian ini adalah sangat kuat

dipengaruhi oleh dosis *biofertilizer* formulasi dengan nilai KBOT (98,21%), N total (195,53%), P total (95,07%), K total (94,2%), nisbah C/N (94,89%), DO (90,34%), CO₂ (95,77%), nitrat (99,87%), dan

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Balai Penelitian Tanah. 2005. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. 136 hlm.
- Damayanti, V. 2015. *Kesuburan kolam tanah gambut dengan grade pupuk fosfor berbeda ditinjau dari berbagai parameter fisika kimia* [Skripsi]. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Drastinawati, Syafriadiman, dan S, Hasibuan. 2016. *Pengaruh amelioran formulasi terhadap kualitas tanah dan air kolam gambut* [Skripsi]. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanius. Cetakan ke-5. Yogyakarta. 258 hal.
- Limbong, E. O. 2017. Pengaruh jenis *biofertilizer* terhadap beberapa parameter kimia kolam gambut [skripsi]. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Mallarino, A. 2000. Soil Testing and Available Phosphorus. IntegrateCrop Management News. Iowa State University 65:753-760p.
- 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*. Yogyakarta: Kanisius.
- Pamukas, N. A., Syafriadiman, dan Mulyadi. 2012. Pemanfaatan limbah tandan kosong sawit untuk meningkatkan kelimpahan fitoplankton pada media budidaya. *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk* 40(1): 92-100.
- Rini, N. Hazli, S. Hamzar, dan B.P. Teguh. 2009. Pemberian Fly Ash Pada Lahan Gambut Untuk Mereduksi Asam Humat dan Kaitannya Terhadap Kalsium (Ca) Dan Magnesium (Mg). *Jurnal Teroka*. 9(2): 143-154 hlm.
- Saputra, Hadi. 2012. Perbaikan Sifat Fisika Kimia Air Dan Tanah Gambut Dengan Ameliorant Yang Diformulasikan Di Desa Rimbo Panjang. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru 17-21 hlm

- Sudjana. 1991. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Edisi 1. Tarsito. Bandung. 42 hlm.
- Syafriadiman, 2006. *Teknik Pengelolaan Data Statistik*. Mm Press. CV Mina Mandiri. Pekanbaru. 132 hal.
- _____, Saberina, dan Niken A. P. 2005. *Prinsip Dasar Pengelolaaan Kualitas Air*. MM Press. Pekanbaru. 132 hlm.
- _____, dan Harahap, S. 2017. *Increased productivity of peat soil ponds with biofertilizer techniques and nitrogen fixing bacteria and earthworms as decomposer organisme*. International journal of scientific research and management studies (IJSRMS) 4(1):1-4.