

JURNAL

**PENGARUH CAMPURAN PUPUK HAYATI TERHADAP
PENINGKATAN NITRAT PADA MEDIA AIR GAMBUT**

OLEH

ABNER ARIE PRANATA NOVEMBERIAN MARPAUNG



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2020**

The Effect of a Mixture of Biological Fertilizer on Nitrate Increase in Peat Water Media

By :

Abner Arie Pranata Novemberian Marpaung¹⁾, Syafriadiman²⁾, Saberina Hasibuan²⁾

Fisheries and Marine Faculty of Riau University

Email : abner15111997@gmail.com

Abstract

This research was conducted from October to November 2019 at the peatland of Kualu Nenas Village, Tambang District, Kampar District, Riau Province. The purpose of this research is to get a comparison of the mixture between human waste biofertilizer and cow manure biofertilizer for increased nitrate. The method used in this study was the experimental method of using the Complete Random Draft (CRD) (sudjana, 1991) 1 factor with 6 treatment levels and 3 times repeated. The treatment used is P0 (without biological fertilizers), P1 (provision of biological fertilizer 100%), P2 (provision of biofertilizer mixture 25% human waste : 75% cow manure biofertilizer), P3 (provision of biofertilizer mixture 50% human waste : 50% cow manure biofertilizer), P4 (provision of biofertilizer mixture 75% human waste : 25% cow manure biofertilizer), P5 (the provision of biofertilizer 100% human waste). The study was conducted for 28 days, using a dose 750 gram/m². The results of this study showed a mixture of biofertilizer 75% human waste : 25% cow manure biofertilizer provides the best solution for a nitrate that is soil nitrate at 2,24-7,67 and water nitrate at 1,41-4,75 with a peak increase in the day 14.

Keywords: Peat Soil, Formulation *Biofertilizer*, Nitrate.

1) Student at Faculty of Fisheries and Marine, University of Riau

2) Lecturer at Faculty of Fisheries and Marine, University of Riau

Pengaruh Campuran Pupuk Hayati Terhadap Peningkatan Nitrat Pada Media Air Gambut

Oleh :

Abner Arie Pranata Novemberian Marpaung¹⁾, Syafriadiman²⁾, Saberina Hasibuan²⁾

Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

Email : abner15111997@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Oktober – November 2019 yang bertempat di Lahan Gambut Desa Kualu Nenas, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan perbandingan campuran antara pupuk hayati kotoran manusia dengan pupuk hayati kotoran sapi untuk peningkatan nitrat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Sudjana, 1991) 1 faktor dengan 6 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah P0 (Tanpa pemberian campuran pupuk hayati), P1 (Pemberian pupuk hayati pupuk hayati kotoran sapi 100%), P2 (Pemberian campuran pupuk hayati kotoran manusia 25% : pupuk hayati 75% kotoran sapi) P3 (Pemberian campuran pupuk hayati 50% kotoran manusia : 50% pupuk hayati kotoran sapi), P4 (Pemberian campuran pupuk hayati kotoran manusia 75% : pupuk hayati 25% kotoran sapi) P5 (Pemberian pupuk hayati 100% kotoran manusia). Penelitian dilakukan selama 28 hari, menggunakan dosis 750 gram/ m². Hasil penelitian ini menunjukkan pemberian campuran pupuk hayati 75% kotoran manusia : 25% pupuk hayati kotoran sapi memberikan hasil terbaik terhadap peningkatan nitrat yaitu Nitrat Tanah berkisar 2,24-7,67, dan Nitrat Air berkisar 1,41-4,75 dengan peningkatan puncak terjadi pada hari ke 14.

Kata Kunci : Tanah Gambut, Pupuk Hayati Campuran, Nitrat.

1) Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

2) Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

PENDAHULUAN

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 pupuk hayati.

Pupuk hayati dapat diartikan sebagai inokulan berbahan aktif organisme hidup yang berfungsi untuk menambah hara tertentu atau memfasilitasi tersedianya hara tanah bagi tanaman. Pupuk hayati digunakan sebagai kolektif untuk semua kelompok fungsional mikroba tanah. Kelompok fungsional mikroba tanah terdiri dari bakteri, fungi, hingga alga yang berfungsi sebagai penyedia hara dalam tanah. Pupuk hayati yang digunakan pada penelitian ini adalah pupuk hayati kotoran manusia dan sapi. Berdasarkan hasil penelitian Limbong (2017), kotoran manusia mengandung unsur kimia N (4,05%), P (2,61%) dan K (1,01%). Sedangkan kotoran manusia yang telah difermentasi mengandung unsur kimia N (4,17%), P (3,05%), dan K (1,21%). Selain itu kotoran sapi mengandung unsur kimia N (1,07%), P (0,63%) dan K (0,63%). Sedangkan kotoran sapi yang telah difermentasi mengandung unsur kimia N (1,16%), P (0,73%) dan K (0,70%), dan juga kotoran sapi mengandung serat yang tinggi, sehingga dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Menurut Wiskandar (2002), kotoran sapi mempunyai kadar serat yang tinggi sehingga baik untuk memperbaiki kesuburan tanah

struktur tanah dan sifat fisik tanah. Hal tersebut menunjukkan bahwa fermentasi yang dilakukan pada masing-masing kotoran membuat kandungan unsur kimia dan fisik pada kotoran menjadi meningkat sehingga dapat memperbaiki produktifitas kolam gambut. Oleh karena itu, bila kedua kotoran ini dikombinasikan diharapkan dapat meningkatkan produktifitas dan unsur-unsur hara pada kolam yang di lahan gambut, khususnya dilahan gambut yang terlantar.

Kadar nitrat pada perairan tanah gambut berkisar 0,76 ppm (Nailizzafir 2018), pada kondisi pH berkisar 3-5 nitrat organik sulit tersedia pada perairan tanah gambut, peningkatan nitrat di perairan tanah gambut sangat penting sebagai sumber nutrient phytoplankton, untuk itu cara meningkatkan kadar nitrat di perairan tanah gambut dengan melakukan pemberian pupuk hayati. Nitrat merupakan bentuk inorganik dari derivat senyawa nitrogen. Senyawa nitrat ini biasanya digunakan oleh phytoplankton untuk proses fotosintesis. Nitrat adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrient utama bagi pertumbuhan phytoplankton dan algae. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan.

Umumnya penelitian mengenai pupuk hayati yang dilakukan hanya menentukan jenis pupuk dan dosis terbaik saja, sedangkan untuk penggunaan hasil fermentasi antara kotoran manusia dengan kotoran sapi sebagai campuran pupuk hayati masih belum dilakukan penelitian terutama terhadap peningkatan nitrat. Oleh

karena itu si peneliti tertarik dalam melakukan penelitian terhadap peningkatan nitrat dengan judul yang akan dibahas dari topik yaitu

pengaruh campuran pupuk hayati terhadap peningkatan nitrat pada media air gambut..

MATERI DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Oktober – November 2019 yang bertempat di Lahan Gambut Desa Kualu Nenas, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Pengukuran kualitas air dilakukan di

Laboratorium Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan, sedangkan pengukuran kualitas tanah dilakukan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian. Waktu penelitian dilakukan selama 28 hari.

Bahan dan Alat

Tabel 1. Bahan yang digunakan selama penelitian

No.	Bahan	Kegunaan
1.	Kotoran manusia	Bahan pupuk hayati
2.	Kotoran sapi	Bahan pupuk hayati
3.	EM ₄	Sebagai bakteri pengurai
4.	Molase	Bahan karbon untuk pertumbuhan bakteri
5.	Kapur CaCO ₃	Meningkatkan pH tanah gambut
6.	KMnO ₄	Sebagai sterilisasi

Tabel 2. Alat yang digunakan selama penelitian

No.	Alat	Kegunaan
1.	Terpal	Proses pengomposan bahan organik
2.	Air Gambut	Objek penelitian
3.	Tandon	Menampung air gambut
4.	Drum pupuk hayati (2 Unit)	Tempat penyimpanan “Pupuk Hayati”
5.	Drum (18 Unit)	Wadah penelitian
6.	Cangkul	Mengangkat tanah dasar kolam
7.	Ayakan	Menyaring tanah
8.	Selang	Menyalurkan air ke wadah percobaan
9.	Gelas ukur dan pH Meter	Pengukuran sampel pH tanah
10.	pH Indikator Universal	Pengukuran sampel pH air
11.	Labu <i>Kjedahl</i> , Destilasi, Botol, <i>Spektrofotometer</i>	Pengukuran sampel nitrat
12.	Thermometer	Pengukuran suhu air
13.	DO Meter	Pengukuran sampel oksigen terlarut
14.	Plastik 1 kg dan botol	Untuk sampel tanah dan air

Metode dan Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Sudjana, 1991) 1 faktor dengan 6

taraf perlakuan dan 3 kali ulangan. Dosis campuran pupuk hayati, dengan dosis terbaik hasil penelitian Limbong (2017) adalah 750 gram/m². Penelitian ini berdasarkan campuran pupuk hayati Kotoran

manusia dan Kotoran sapi dengan
 P0 = Tanpa Pemberian Campuran Pupuk Hayati (Kontrol)
 P1 = Pemberian pupuk hayati pupuk hayati Kotoran sapi 100% (120 gram)
 P2 = Pemberian campuran pupuk hayati Kotoran manusia 25% (30 gram) : pupuk hayati Kotoran sapi 75% (90 gram)
 P3 = Pemberian campuran pupuk hayati Kotoran manusia 50%

perlakuan sebagai berikut :

(60 gram) : pupuk hayati Kotoran sapi 50% (60 gram)
 P4 = Pemberian campuran pupuk hayati Feses manusia 75% (90 gram) : pupuk hayati Kotoran sapi 25% (30 gram)
 P5 = Pemberian pupuk hayati Kotoran manusia 100% (120 gram)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan nitrat pada tanah gambut penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Nitrat Tanah (mg/l) Selama Penelitian

Hari ke	Kadar Nitrat Tanah Pada Perlakuan					
	P0(mg/l)	P1(mg/l)	P2(mg/l)	P3(mg/l)	P4(mg/l)	P5(mg/l)
2	1,33±0,19 ^a	1,34±0,18 ^a	1,36±0,02 ^a	1,67±0,07 ^{ab}	2,24±0,19 ^c	0,99±0,03 ^b
14	1,42±0,03 ^a	2,76±0,22 ^a	3,21±1,04 ^a	4,84±0,75 ^b	7,67±0,38 ^c	6,06±1,70 ^b
28	1,20±0,11 ^a	1,79±0,21 ^a	2,92±0,52 ^b	3,97±0,70 ^{bc}	5,98±0,26 ^d	4,36±1,15 ^c

Keterangan : P0 : Kontrol, P1 : 100% Kotoran sapi, P2 : 25% kotoran manusia + 75% kotoran sapi, P3 : 50% kotoran manusia + 50% kotoran sapi, P4 : 75% kotoran manusia + 25% kotoran sapi, P5 : 100% kotoran manusia. Subcrip perlakuan pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nitrat tanah selama penelitian terjadi pada P0,P1,P2,P3,P4,P5 di hari ke 2,14 dengan peningkatan tertinggi terjadi pada hari ke 14 dan pada hari ke 28 mulai terjadi penurunan.

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji ANAVA pemberian campuran pupuk hayati kotoran manusia dengan kotoran sapi pada wadah penelitian memberikan pengaruh nyata pada hari ke-2, dan hari ke-14 terhadap peningkatan nitrat tanah gambut yang digunakan pada saat penelitian. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa Pemberian pupuk hayati campuran 75% kotoran manusia : 25% kotoran sapi (P4) menghasilkan peningkatan nitrat tanah tertinggi yaitu 2,24 mg/l

pada hari ke-2, 7,67 mg/l pada hari ke-14, dan 5,98 mg/l pada hari ke-28. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk hayati campuran 75% kotoran manusia : 25% dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah secara optimal sehingga peningkatan nitrat pada wadah penelitian lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Menurut hasil pengukuran, kotoran manusia yang telah difermentasi mengandung unsur kimia N (3,57%), P (1,57%) dan K (1,46%), dan kotoran sapi yang telah difermentasi mengandung unsur kimia N (1,15%), P (0,73%) dan K (0,70%). Sedangkan untuk pemberian pupuk hayati kotoran sapi juga memiliki keunggulan yaitu memperbaiki struktur tanah, kesuburan tanah dan sifat fisik tanah, sehingga penyerapan nitroge dari pupuk lebih optimal diserap oleh

tanah. Menurut Wiskandar (2002), Kotoran sapi mempunyai kadar serat yang tinggi sehingga baik untuk memperbaiki kesuburan tanah struktur tanah dan sifat fisik tanah.

Berikut pada P0 (tanpa pemberian pupuk) memiliki kandungan nitrat yang paling rendah dari semua perlakuan yaitu 1,33

Nitrat Air

Kandungan nitrat pada air tanah gambut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Nitrat Air (mg/l) Selama Penelitian

Hari ke	Kadar Nitrat Air Pada Perlakuan					
	P0(mg.l ⁻¹)	P1(mg/l)	P2(mg/l)	P3(mg/l)	P4(mg/l)	P5(mg/l)
2	0,71±0,10 ^a	0,77±0,05 ^{ab}	0,85±0,04 ^{ab}	0,97±0,16 ^b	1,44±0,11 ^c	0,99±0,01 ^b
14	1,35±0,64 ^a	2,32±0,20 ^b	3,20±0,061 ^c	3,68±0,064 ^{cd}	4,75±0,04 ^e	4,12±0,05 ^d
28	0,70±0,12 ^a	1,37±0,54 ^b	1,62±0,04 ^{bc}	2,08±0,24 ^{cd}	3,20±0,29 ^e	2,43±0,27 ^d

Keterangan : P0 : Kontrol, P1 : 100% Kotoran sapi, P2 :25% kotoran manusia + 75% kotoran sapi, P3 : 50% kotoran manusia + 50% kotoran sapi, P4 : 75% kotoran manusia + 25% kotoran sapi, P5 : 100% kotoran manusia. Subcrip perlakuan pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan Tabel di atas menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nitrat air yang berasal dari nitrat tanah dan kemudian larut di air selama penelitian terjadi pada P0,P1,P2,P3,P4,P5 di hari ke 2,14 dengan peningkatan tertinggi terjadi pada hari ke 14, dan pada hari ke 28 kandungan nitrat air mulai terjadi penurunan dibanding hari ke 14.

Berdasarkan Tabel 4 hasil uji ANAVA pemberian campuran pupuk hayati kotoran manusia dengan kotoran sapi pada wadah penelitian memberikan pengaruh nyata pada hari ke-2, dan hari ke-14 terhadap peningkatan nitrat air gambut. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa Pemberian pupuk hayati campuran dengan proporsi 75% kotoran manusia : 25% kotoran sapi (P4) menghasilkan peningkatan nitrat tertinggi yaitu 1,44 mg/l pada hari ke-2, 4,75 mg/l pada hari ke-14, dan 3,20 mg/l pada hari ke-28. Hal ini

mg/l pada hari ke-2, 1,42 mg/l pada hari ke-14, dan 1,20 mg/l pada hari ke 28 kadar nitrat, hal ini disebabkan karena tidak adanya pemberian pupuk hayati terhadap perlakuan yang menyebabkan kadar nitrat pada tanah lebih rendah dibanding yang diberi pupuk hayati .

dikarenakan pemberian pupuk hayati campuran dengan proporsi 75% kotoran manusia : 25% dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah secara optimal sehingga peningkatan nitrat air pada wadah penelitian lebih tinggi dari perlakuan lainnya.

Pemberian pupuk hayati kotoran manusia dapat meningkatkan kandungan nitogen pada tanah gambut, hal ini dikarenakan nilai N yang terkandung pada kotoran manusia cukup tinggi sehingga kadar N total pada tanah gambut dapat meningkat. Sesuai dengan pernyataan Firmansyah dan Sumarni (2013), menyatakan bahwa peningkatan kandungan N total pada tanah dapat disebabkan karena adanya penyerapan nilai kuantitas N total pada pupuk oleh tanah.

Selanjutnya pada perlakuan pemberian pupuk hayati 100% kotoran sapi (P1) yaitu 0,77 mg/l pada hari ke-2, 2,32 mg/l pada hari

ke-14, dan 1,37 mg/l pada hari ke-28 menghasilkan peningkatan nitrat terendah dibandingkan dari perlakuan yang diberikan pupuk hayati, hal ini disebabkan karena kurangnya pemberian pupuk hayati kotoran manusia yang memiliki kandungan N yang cukup tinggi sehingga peningkatan nitrat air pada (P1) kurang optimal dibandingkan perlakuan yang diberi campuran.

Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air Gambut Selama Penelitian.

Hasil pengukuran parameter kualitas air gambut dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Hasil Pengukuran Kualitas Air Selama Penelitian

Perlakuan/Parameter	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	pH	DO (ppm)
P0	27-29	5,0-5,5	3,8-4,6
P1	27-29	5,0-7,0	4,0-5,5
P2	27-29	5,0-7,0	4,0-5,5
P3	27-29	5,0-7,0	4,0-5,8
P4	27-29	5,0-7,0	4,0-6,7
P5	27-29	5,0-7,0	4,0-6,5

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa hasil pengukuran rata-rata suhu air adalah berkisar 27-29 $^{\circ}\text{C}$. 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 Efrizal,2001) yang menyatakan bahwa suhu optimal untuk kehidupan organisme perairan berkisaran antara 25-32 $^{\circ}\text{C}$.

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa pada awal penelitian seluruh pH memiliki nilai yang sama, yaitu 4,7. Setelah dilakukan pemberian kapur CaCO_3 pada tanah dasar wadah dan kemudian air yang digunakan untuk penelitian dimasukkan kedalam masing-masing wadah penelitian

Berikut juga pada P0 (tanpa pemberian pupuk hayati) memiliki kandungan nitrat air yang paling rendah dari semua perlakuan yaitu 0,71 mg/l pada hari ke-2, 1,35 mg/l pada hari ke-14, dan 0,70 mg/l pada hari ke 28 kadar nitrat, hal ini disebabkan karena tidak adanya pemberian pupuk hayati terhadap perlakuan.

maka nilai pH mengalami peningkatan. Selanjutnya, terjadi kenaikan dan penurunan pH dari hari ke 2 sampai hari ke 28.

Peningkatan nilai pH air selama penelitian disebabkan karena adanya proses penambahan kapur CaCO_3 ke tanah dasar wadah penelitian. Selain itu peningkatan pH juga disebabkan karena terjadinya proses fotosintesis oleh fitoplankton yang memanfaatkan nitrat sebagai nutrien. Fotosintesis fitoplankton akan menurunkan kandungan asam dalam air sehingga meningkatkan nilai pH. Penggunaan CO_2 pada proses fotosintesis akan menurunkan konsentrasi HCO_3^- dan menaikkan konsentrasi CO_3^- hingga timbul endapan CaCO_3 dan pH akan meningkat. Menurut Damayanti (2015) bahwa derajat keasaman di suatu perairan di pengaruhi oleh beberapa faktor antara lain aktifitas fotosintesis. Sedangkan kisaran pH

yang stabil terjadi karena adanya penetralan pH dengan penambahan kapur CaCO_3 sebelum diberi pupuk hayati. Damayanti (2015), menyatakan bahwa kapur dapat meningkatkan pH tanah. Nilai pH menentukan mudah tidaknya ion-ion unsur hara seperti nitrat diserap. Nilai pH menunjukkan tinggi rendahnya konsentrasi ion hidrogen dalam air, kemampuan air untuk mengikat atau melepaskan sejumlah ion hidrogen akan menunjukkan apakah perairan tersebut bersifat asam atau basa. Menurut Siburian *et al.* (2017) derajat keasaman (pH) yang ideal untuk kehidupan akuatik adalah berkisar 6,0-8,0

Penurunan pH air selama penelitian terjadi karena tidak adanya penambahan kapur kembali terhadap wadah penelitian. Selain itu faktor yang menyebabkan turunnya nilai pH adalah adanya aktifitas mikroorganisme yang melakukan perombakan bahan organik yang menghasilkan CO_2 di perairan dan aktifitas semua biota dalam air yang melakukan respirasi sehingga kadar CO_2 meningkat. Penurunan pH juga disebabkan karena mulai menurunnya kadar nitrat yang mengakibatkan menurunnya populasi fitoplankton melakukan proses fotosintesis sehingga dapat menyebabkan kadar CO_2 bebas menumpuk pada perairan, sehingga ketika CO_2 bereaksi dengan air akan melepaskan asam organik yang dapat menurunkan pH. Rini *et.al.* (2009) menjelaskan penurunan pH terjadi karena kurangnya fitoplankton berfotosintesis sehingga menyebabkan CO_2 menumpuk di perairan, dan kation - kation basa, unsur-unsur hara lainnya telah diserap oleh mikroorganisme dalam

jumlah yang besar untuk pertumbuhan dan sebagian ada yang hilang tercuci oleh air, sehingga terjadi pertukaran kation-kation basa, seperti Ca^{2+} dengan ion H^+ pada koloid tanah

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) selama penelitian diketahui berkisar 3,8-6,7 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 meningkat selama penelitian disebabkan karena terjadinya proses fotosintesis oleh fitoplankton. Fitoplankton akan memanfaatkan CO_2 dan nitrat 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.

Penurunan kandungan oksigen terlarut selama penelitian terjadi karena mulai menurunnya populasi fitoplankton yang menyebabkan kadar CO_2 meningkat karena tidak banyak kadar CO_2 yang

digunakan fitoplankton untuk berfotosintesis yang mengakibatkan DO menurun. Selain itu penyebab turunnya oksigen terlarut karena aktivitas mikroorganisme pada malam hari untuk berespirasi dan metabolisme membutuhkan oksigen bahkan fitoplankton menggunakan oksigen terlarut untuk berespirasi pada malam hari saat proses fotosintesis tidak berlangsung. Hal ini sesuai dengan pendapat Syafriadiman *et al.*, (2005) yang

Nitrogen Total Tanah

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

Tabel 6. Hasil Pengukuran N total Tanah (%) Selama Penelitian

Hari ke	Perlakuan					
	P0(%)	P1(%)	P2(%)	P3(%)	P4(%)	P5(%)
2	0,30±0,043 ^a	0,30±0,04 ^a	0,31±0,04 ^a	0,38±0,1 ^{ab}	0,51±0,4 ^c	0,43±0,07 ^b
14	0,32±0,07 ^a	0,62±0,05 ^{ab}	0,72±0,5 ^{ab}	1,09±0,1 ^{bc}	1,91±0,06 ^d	1,37±0,4 ^c
28	0,27±0,07 ^a	0,40±0,05 ^{ab}	0,66±0,5 ^{bc}	0,90±0,2 ^c	1,35±0,06 ^d	0,98±0,4 ^c
Standart pengukuran		0,21-0,5 sedang			>0,75 sangat tinggi	
*BalaiPenelitianTanah						

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa nilai N total tanah pada semua perlakuan meningkat dari hari ke 2 penelitian hingga hari ke 14, peningkatan tertinggi terdapat pada hari ke 14, hal ini disebabkan karena ada pemberian kapur dan pemberian pupuk hayati terhadap wadah P1-P5, sedangkan pada P0 peningkatan terjadi karena adanya pemberian kapur pada wadah penelitian yang membantu unsur N pada tanah lebih terserap ke tanah dasar wadah penelitian. dan menurun kembali hingga hari ke-28 karena tidak adanya penambahan kembali pupuk hayati yang memiliki kandungan nitrogen pada wadah penelitian. Berdasarkan rata-rata setiap perlakuan pemberian proporsi pupuk hayati, nilai N total tertinggi terdapat pada hari ke-14 yang dilakukan pemberian proporsi pupuk

menyatakan bahwa pada malam hari, fotosintesis berhenti tetapi respirasi tetap berlangsung. 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.

hayati 75% kotoran manusia : 25 % kotoran sapi (P4) yang memiliki nilai N total 1,91% pada wadah penelitian. Sedangkan nilai N total terendah terdapat pada tanpa pemberian proporsi pupuk hayati (P0) yang memiliki nilai N total 0,32% pada wadah penelitian, N Total sangat berpengaruh untuk peningkatan unsur hara seperti nitrat yang berguna untuk pertumbuhan fitoplankton.

Berdasarkan Tabel 6, hasil uji ANAVA pemberian proporsi pupuk hayati kotoran manusia dengan kotoran sapi pada wadah penelitian memberikan pengaruh nyata pada hari ke-2, dan hari ke-14 terhadap peningkatan N total pada tanah gambut. Hasil uji lanjut menunjukan bahwa Pemberian pupuk hayati campuran dengan proporsi 75% kotoran manusia : 25% kotoran sapi

(P4) menghasilkan peningkatan N total tertinggi yaitu 0,51% pada hari ke-2, 1,91% pada hari ke-14, dan 1,35% pada hari ke-28. Hal ini disebabkan karena penambahan proporsi 75% kotoran manusia : 25% kotoran sapi sangat optimal untuk peningkatan N total pada wadah penelitian dibandingkan dengan perlakuan lainnya, dan hasil terendah untuk peningkatan kandungan N total terdapat pada tanpa pemberian pupuk hayati (P0) yaitu 0,30% pada hari ke-2, 0,32% pada hari ke-14, dan 0,27% pada hari ke-28, hal ini

Phosfor Total Tanah

Tabel 7. Hasil Pengukuran P total Tanah(%) Selama Penelitian

Hari ke	Perlakuan					
	P0(%)	P1(%)	P2(%)	P3(%)	P4(%)	P5(%)
2	0,32±0,05 ^a	0,34±0,09 ^{ab}	0,35±0,02 ^{ab}	0,48±0,01 ^{ab}	0,47±0,05 ^c	0,40±0,01 ^b
14	0,29±0,04 ^a	0,38±0,01 ^b	0,42±0,03 ^b	0,55±0,01 ^c	0,74±0,03 ^e	0,65±0,04 ^d
28	0,26±0,04 ^a	0,36±0,01 ^b	0,40±0,03 ^b	0,48±0,02 ^c	0,65±0,03 ^e	0,56±0,04 ^d
Standart pengukuran	0,03-0,06 rendah				>0,10 sangat tinggi	

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa kandungan P Total pada tanah gambut yang tidak diberi pupuk hayati (P0) menurun selama penelitian karena tidak ada pemberian pupuk hayati sehingga kandungan P Total pada P0 tergolong rendah dibandingkan pada perlakuan yang diberi penambahan pupuk hayati. Kandungan P Total meningkat pada P1, P2, P3, P4 dan P5 di hari ke-2 dan hari ke-14, namun kandungan P Total menurun kembali pada hari ke-28. Berdasarkan rata-rata setiap perlakuan nilai P total tertinggi terdapat pada pemberian campuran pupuk hayati 75% kotoran manusia + 25% kotoran sapi (P4) yaitu (0,74 %) dan nilai P total terendah terdapat pada P0 (0,26 %)

disebabkan karena tidak ada pemberian campuran pupuk hayati yang mengandung unsur N terhadap wadah penelitian.

Menurut hasil analisis kimia tanah Balai Penelitian Tanah (2005) Nilai N total pada perlakuan P0 dan P1 tergolong dalam tingkat kesuburan sedang dengan nilai N total berkisar 0,21-0,5%, sedangkan untuk perlakuan P3, P4 dan P5 tergolong dalam tingkat kesuburan yang sangat tinggi dengan nilai N total >0,75%.

Berdasarkan tabel 7 hasil uji ANAVA pemberian proporsi pupuk hayati kotoran manusia dengan kotoran sapi pada wadah penelitian memberikan pengaruh nyata pada hari ke-2, dan hari ke-14 terhadap peningkatan P total pada tanah gambut. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa Pemberian pupuk hayati campuran dengan proporsi 75% kotoran manusia + 25% kotoran sapi (P4) menghasilkan peningkatan P total tertinggi yaitu 0,47% pada hari ke-2, 0,74% pada hari ke-14, dan 0,65% pada hari ke-28. Hal ini disebabkan karena penambahan proporsi 75% kotoran manusia + 25% kotoran sapi sangat optimal untuk peningkatan P total pada wadah penelitian dibandingkan dengan perlakuan lainnya, dan hasil terendah untuk kandungan P total

terdapat pada tanpa pemberian pupuk hayati (P0) yaitu 0,32% pada hari ke-2, 0,29% pada hari ke-14, 0,26% pada hari ke-28, hal ini disebabkan karena tidak ada pemberian

campuran pupuk hayati pada wadah penelitian sehingga kandungan P total pada perlakuan (P0) semakin menurun selama penelitian

Kalium Total Tanah

Tabel 8. Hasil Pengukuran K total Tanah (%) Selama Penelitian

Hari ke	Perlakuan					
	P0(%)	P1(%)	P2(%)	P3(%)	P4(%)	P5(%)
2	0,16±0,008 ^a	0,18±0,02 ^b	0,19±0,01 ^b	0,23±0,01 ^c	0,24±0,01 ^c	0,24±0,005 ^c
14	0,13±0,02 ^a	0,32±0,02 ^b	0,43±0,06 ^c	0,53±0,11 ^d	0,72±0,01 ^e	0,61±0,02 ^d
28	0,11±0,04 ^a	0,28±0,08 ^b	0,32±0,09 ^b	0,40±0,05 ^{bc}	0,51±0,05 ^c	0,45±0,004 ^c
Standart pengukuran		0,10-0,40 rendah			>0,40 sangat tinggi	

Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa Kandungan K pada P0 mengalami penurunan hingga akhir penelitian, Sedangkan pada P1 P2, P3, P4 dan P5 mengalami peningkatan pada hari ke-2 dan hari ke-14, kemudian menurun pada hari ke-28. Peningkatan kandungan kalium tanah gambut pada penelitian disebabkan karena dilakukannya penambahan pupuk hayati pada tanah dasar wadah penelitian yang memiliki kandungan K yang dibutuhkan oleh tanah agar ketersediaan K pada tanah cukup bagi organisme akuatik. Hal ini sesuai dengan pendapat Limbong (2017), yang menyatakan bahwa penambahan pupuk organik yang memiliki nilai K dalam bentuk pupuk hayati mampu meningkatkan K total pada tanah sehingga jumlah K total pada tanah tersebut bertambah, sedangkan penurunan kandungan K total pada tanah disebabkan karena tidak ada penambahan pupuk hayati pada tanah. Kandungan P0 dan P1 tergolong memiliki kandungan K yang rendah, sedangkan kandungan K pada P2, P3, P4, dan P5 tergolong memiliki kandungan K yang tinggi (Balai Penelitian Tanah, 2005).

Berdasarkan rata-rata setiap perlakuan pemberian campuran pupuk hayati dengan proporsi 75% kotoran manusia + 25% kotoran sapi (P4) pada hari ke-14 memiliki nilai K total tertinggi yaitu memiliki kandungan K total 0,72 %, dan kandungan nilai K total terendah terdapat pada tanpa pemberian pupuk hayati (P0) yaitu memiliki kandungan K total 0,13 %.

Berdasarkan Tabel 8 hasil uji ANAVA pemberian proporsi pupuk hayati kotoran manusia dengan kotoran sapi pada wadah penelitian memberikan pengaruh nyata pada hari ke-2, dan hari ke-14 terhadap peningkatan K total pada tanah gambut. Hasil uji lanjut menunjukan bahwa Pemberian pupuk hayati campuran dengan proporsi 75% kotoran manusia + 25% kotoran sapi (P4) menghasilkan peningkatan K total tertinggi yaitu 0,24% pada hari ke-2, 0,72% pada hari ke-14, dan 0,51% pada hari ke-28. Hal ini disebabkan karena penambahan proporsi 75% kotoran manusia + 25% kotoran sapi sangat optimal untuk peningkatan K total pada wadah penelitian dibandingkan dengan perlakuan lainnya, dan hasil

terendah untuk kandungan K total terdapat pada tanpa pemberian pupuk hayati (P0) yaitu 0,16% pada hari ke-2, 0,13% pada hari ke-14, 0,11% pada hari ke-28, hal ini disebabkan

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian campuran pupuk hayati kotoran manusia dengan kotoran sapi yang masing-masing diberi dosis 750 g/m² telah memberikan pengaruh terhadap parameter kualitas tanah (N total, P total, K total dan Nitrat Tanah) dan kualitas air (suhu, pH, DO, dan Nitrat Air). Jenis proporsi campuran pupuk hayati yang terbaik selama penelitian adalah P4 (75% kotoran manusia : 25% kotoran sapi). Selanjutnya parameter kimia kualitas air selama penelitian pada P4 tergolong baik dibanding perlakuan lainnya seperti, suhu berkisar 27-29 °C, pH berkisar 5,0-7 DO berkisar 4,0-6,7, mg/l, dan Nitrat air berkisaran 1,41-4,75 mg/l. Kemudian parameter kualitas tanah selama penelitian pada perlakuan P4 juga tergolong baik dibanding perlakuan

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanah. 2005. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. 136 hlm.
- Boyd, C. E. 1979. Water Quality in Warmwater Fish Ponds. Auburn University Agriculture Experiment Station, Auburn. 362 hlm.
- Damayanti, 2015. Fertilize Of Peat Soil With Phosfat Fertilizer In Different Grade Based on Parameter of Physycal Chemistry. Universitas Riau. Pekanbaru.
- karena tidak ada pemberian proporsi pupuk hayati pada wadah penelitian sehingga kandungan K total pada perlakuan (P0) semakin menurun selama penelitian.
- lainnya seperti kandungan Nitrat Tanah berkisar antara 2,24-7,67 mg/l, N total berkisaran antara 0,51-1,91%, P total berkisaran 0,47-0,74%, dan K total berkisaran 0,24-0,72%, secara keseluruhan parameter kualitas tanah dan air pada semua perlakuan yang diberi pupuk hayati masih tergolong baik.
- Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian campuran pupuk hayati kotoran manusia dengan kotoran sapi yang masing-masing diberi dosis 750 g/m² terbaik adalah P4 (75% kotoran manusia : 25% kotoran sapi), perlakuan ini disarankan untuk digunakan dalam memperbaiki kualitas tanah dan air gambut sebagai mutu budidaya ikan, khususnya ikan-ikan komoditas lahan gambut.
- Dahlia, 2011. Pengaruh Pupuk Dari Berbagai Jenis Sampah Organik Rumah Tangga Terhadap Parameter Fisika Kimia Kualitas Air dan Tanah Gambut Dalam Media Rawa Gambut. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNRI.
- Darmawijaya, 2000 Kualitas Tanah. UGM Perss. Yogyakarta.
- Effendi, H. 2003. telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Cetakan ke-5. Yogyakarta 258 hlm.
- Fahmi, A dan B, Radjaguguk. 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 pada Tanah Entisols-Brebes Jawa Hari Ke 14.
- 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.
- Health Association. INC.215 hlm.
- Hardjowigeno, S.2002. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo, Jakarta.283 hlm.
- Hartatik, W. dan L.R. Widowati, 2005. Pengaruh Kompos Organik yang Diperkaya Bahan Mineral dan Pupuk Hayati terhadap Sifat-Sifat Tanah. Balai Besar Litbag Sumberdaya Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor 58-82 hlm
- Limbong, E. O. 2017. Pengaruh jenis *biofertilizer* terhadap beberapa parameter kimia kolam gambut [skripsi]. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Nailizzafir, M. 2018. Pengaruh pemberian Biofertilizer Formulasi Terhadap Kelimpahan Zooplankton dalam Media Tanah Gambut. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Narula N, Kumar V, Singh B, Bhatia R, Lakshmi - narayana K. 2005. Impact of Biofertilizer on grain yield in spring wheat under varying fertility condition and wheat cotton rotation. *Archiv. Agron. and Soil Sci.* 51:79-89.
- Noor, M. 2001. *Pertanian Lahan Gambut: Potensi dan Kendala*. Penerbit Kanisius. Jakarta 36 hlm.
- 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
- Purwowidodo. 2005. *Mengenal Tanah*. Bogor: Laboratorium Pengaruh Hutan Jurusan Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan IPB.
- Puspitasari, Fajar D., Maya Shovitri, dan Nengah Dwianita Kuswytasari. 2012. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Aerob Proteolitik dari Tangki Septik. *Jurnal Sains Dan Seni*. Institut Teknologi Sepuluh November (ITS). Vol 1. No 1. ISSN 2301-928x. Surabaya.
- 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
- 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.

- Rosmarkam, A dan N. W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kansius, Yogyakarta
- Simiyu–Wafukho S, Masso C, Nang‘‘ayo N. 2013. Guidelines for Registration of Biofertilizers in Sub Saharan Africa 2013, The African Agricultural Technology Foundation (AATF).
- Soeparman dan Suparmin, 2002. *Pembuangan Tinja dan Limbah Cair*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Sudjana. 1991. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Edisi 1. Tarsito. Bandung. 42 hlm.
- Syafriadiman dan Harahap, S. 2017. Increased Productivity of Peat Soil Ponds with Biofertilizer Techniques and Nitrogen Fixing Bacteria and Earthworms as Decomposer Organisms. *International journal of Scientific Research and management Studies (IJSRMS)* 4(1):9-19.
- Syafriadiman. 2006. *Penuntun Praktikum Pengelolaan Kualitas Tanah Dasar*. Faperika UNRI. Pekanbaru. (tidak diterbitkan).
- Syafriadiman., Niken, A. P., Saberina. 2005. *Prinsip Dasar Pengelolaan Kualitas Air*. MM Press. Pekanbaru. 132 hlm.
- Syafriadiman dan Pamukas, N A. 2015. Effect of Fecal Fertilizer on Physical-Chemical Parameter Change on Peat Land Media. Faculty of Fisheries and Marine Sciences. Riau University.
- Vessey JK. 2003. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizer. *Plant and Soil*, 255: 571-586
- Vollenweider, R. A. 1969. Primary production in aquatic environments. *IBP Handbook* 12.
- Wardhana, W. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Edisi Revisi. Penerbit Andi Yogyakarta. 462 hlm.
- Wardoyo. 1997. Pengaruh Kapur Terhadap Perubahan Sifat Fisika dan Kimia Tanah T--- Kolam Budidaya Bud Perikanan di L Perkebunan Sawit. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNRI. 81 hal (tidak diterbitkan).
- Wiratmaja, I. G., dkk., 2011. Pembuatan Etanol Generasi Kedua dengan Memanfaatkan Limbah Rumput Laut *Eucheuna cattonii* Sebagai Bahan Baku.
- Wiskandar, 2002. Pemanfaatan pupuk kandang untuk memperbaiki sifat fisik tanah dilahan kritis yang telah diretas. Konggres Nasional VII.