

JURNAL

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BIOFILTER DENGAN PROSES
ANAEROB-AEROB DAN KIAMBANG (*Salvinia molesta*) UNTUK
MENURUNKAN KADAR MBAS (*Methylen Blue Active Substance*) DAN
FOSFAT PADA LIMBAH CAIR LAUNDRY**

OLEH

EKO SAPUTRA

1404119176



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2018**

Efektivitas Penggunaan Biofilter dengan Proses Anaerob-Aerob dan Kiambang (*Salvinia molesta*) untuk Menurunkan Kadar MBAS (Methylen Blue Active Substance) dan Fosfat pada Limbah Cair Laundry

The effectiveness of anaerob-aerob biofilter and phytoremediation using *Salvinia molesta* for reducing phosphate and MBAS (Methylen Blue Active Substance) content in laundry liquid waste

By :

Eko Saputra¹⁾, Sampe Harahap²⁾, Eko Purwanto³⁾
Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau
Email: saputrae664@gmail.com

Abstract

The laundry waste is rich in MBAS and phosphate and its need to be processed before being flown to environment. This study aims to determine the ability of a batch biofilter system in reducing the phosphate and MBAS content. This study has been conducted in January-March 2018. The laundry liquid waste (175 liters) was kept in 2 anaerobik tanks that was completed with gravel, sand and palm fibers media for ten days. Then the waste was flown to aerobik tanks (coconut shell charcoal media) for seven days. Finally the waste was treated in a phytoremediation pond that was completed with *Salvinia molesta* for fifteen days. By the end of the experiment, the phosphate reduced from 11.6-0.8 mg/L (the effectiveness was 92.67%) and the MBAS reduced from 10.5-1.3 mg/L (the effectiveness was 87.16%). Other water quality parameters such as pH was normal and temperature and DO were improved. The treated waste was then used for rearing *Cyprinus carpio* (5-7 cm TL) for 10 days. The survival rate of the fish was 89%. Based on data obtained, it can be concluded that the combination of biofilters and phytoremediation system using *Salvinia molesta* is effective to reduce the phosphate and MBAS content in the laundry liquid waste.

Keyword: waste water, detergent contaminated waste, batch system, surfactant

1). Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

2). Lecture of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

Limbah cair laundry mengandung kadar MBAS dan fosfat yang tinggi sehingga dibutuhkan pengolahan sebelum dibuang ke badan perairan. Penelitian ini dilakukan untuk mengurangi kadar MBAS dan fosfat yang terkandung pada limbah cair yang telah dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2018. Limbah cair laundry sebanyak 315 L diolah dengan menggunakan *batch system* (non kontinu) yang terdiri dari proses anaerob, aerob dan bak kiambang (*Salvinia molesta*). Limbah cair laundry didiamkan selama 10 hari pada proses anaerob, 7 hari pada

proses aerob dan 15 hari pada bak kiambang (*Salvinia molesta*). Setelah dilakukan penelitian ini, kadar fosfat turun dari 11.6 menjadi 0.8 mg/L (Efektivitas penurunan 92.67%). Sedangkan kadar MBAS juga mengalami penurunan 10.5 menjadi 1.3 mg/L (Efektivitas penurunan 87.16%). Parameter pendukung yang diukur berupa pH dan DO. Setelah dilakukan reactor Biofilter ini, selanjutnya diujikan air olahan dengan ikan benih mas (*Cyprinus carpio*) (5-7 cm *Total Length*) selama 10 hari. Persentase kelulushidupan ikan mencapai 100%. Berdasarkan data tersebut, pengolahan limbah dengan kombinasi Biofilter proses anaerob, aerob dan fitoremediasi (*S. molesta*) efektif untuk menurunkan kadar fosfat dan pada limbah cair *laundry*.

Kata kunci : Air limbah, bahan detergen, non kontinu, surfaktan

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

PENDAHULUAN

Pekanbaru merupakan salah satu kota yang mengalami pertumbuhan jumlah penduduk setiap tahunnya dan ditambah lagi imigran yang datang dari luar kota disebabkan oleh banyaknya industri-industri, sekolah-sekolah, perguruan tinggi dan lain sebagainya hal ini dapat menyebabkan perubahan pola hidup masyarakat dengan semakin padatnya jam kerja akibat aktivitas sehari-hari. Masyarakat tidak mampu lagi membagi waktunya untuk mengurus pakaian kotor yang selalu bertambah setiap harinya. Untuk mengatasi dan mengirit waktu pencucian, maka *Laundry* merupakan solusi dari permasalahan yang ada. Jasa *laundry* sebenarnya memberikan manfaat yang cukup besar bagi perekonomian dengan mengurangi jumlah pengangguran serta dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat sekitar. Akan tetapi, kegiatan *laundry* juga memiliki efek samping yang kurang baik yaitu terkait tentang limbah cair yang dihasilkan dari proses pencucian.

Berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan, pada tanggal 17 Desember 2017 terdapat ± 78 unit industri *laundry* yang berada di Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru, masing-masing industri *laundry* order perharinya sampai 100 kg pakaian kotor menurut pengamatan yang sudah dilakukan, penggunaan deterjen pada saat pencucian pakaian sebanyak 3 kg/hari, dan penggunaan air sebanyak 11.700 liter/hari, apabila dikaji dalam perbulannya, maka total pakaian yang dicuci sebanyak 234.000 kg dan deterjen 90 kg, sedangkan air 3.510.000 liter.

Pada kenyataannya limbah cair dari hasil pencucian dibuang langsung kelingkungan tanpa di proses terlebih dahulu. Mungkin saat ini dampaknya belum terlalu kelihatan, tetapi dalam jangka panjang akan menimbulkan berdampak yang serius. Dampak negatif yang dapat ditimbulkan oleh limbah cair *laundry* antara lain dapat menyebabkan diare, penyakit kulit seperti gatal-gatal, kudis dan kurap

akibat iritasi kulit sedangkan bagi lingkungan dapat mencemari tanah, mencemari air, menyebabkan bau yang tidak sedap, serta dapat menyebabkan kerusakan ekosistem lingkungan terutama pada lingkungan perairan (Nurhayati, 2013).

Pada limbah cair *laundry* terdapat zat kimia seperti surfaktan, builder, dan bahan adiktif. Bahan-bahan tersebut merupakan bahan yang tidak ramah lingkungan. Bahan aktif yang banyak terkandung pada limbah cair deterjen salah satunya adalah fosfat dan MBAS (*Methylen Blue Active Substance*).

Kadar fosfat yang terdapat di dalam limbah cair *laundry* memiliki konsentrasi yang sangat tinggi melebihi batas baku mutu air limbah yaitu mencapai 253,03 mg/L (Puspitahati, 2012). Namun bila keberadaan unsur fosfat berlebihan di suatu perairan akan mengakibatkan terjadinya proses eutrofikasi. Eutrofikasi merupakan ledakan (*blooming*) pertumbuhan tanaman air dan zooplankton dalam perairan sehingga menyebabkan air menjadi keruh dan berbau, akibat dari pembusukan tumbuhan (Widiyanti, 2011).

Selain fosfat limbah cair *laundry* juga mengandung kandungan MBAS (surfaktan) yang dapat membahayakan lingkungan perairan. Keberadaan deterjen dalam suatu badan air dapat merusak organ pernapasan ikan. Kerusakan organ pernapasan ikan ini menyebabkan toleransi ikan terhadap badan air yang kandungan oksigen terlarut rendah menjadi menurun. Keberadaan busa-busa di permukaan air diduga menyebabkan menurunnya oksigen terlarut dalam air tidak bisa bertambah karena

hubungan dengan udara bebas terhambat. Dengan demikian organisme dalam badan air akan mati bukan karena keracunan namun karena kombinasi kerusakan organ pernapasan dan kekurangan oksigen. Selain merusak insang dan organ pernapasan ikan yang pada gilirannya dapat menyebabkan kematian ikan tersebut (Tugiyono, 2009).

Salah satu upaya untuk menurunkan polutan yang terdapat pada limbah cair *laundry* yaitu dengan cara melakukan pengolahan secara biologis melalui pemanfaatan biofilter. Sistem biofilter merupakan suatu sistem pengolahan limbah secara biologis yang memanfaatkan peranan mikroorganisme (bakteri) yang melekat pada media-media yang terdapat pada reaktor biofilter untuk mendegradasi polutan yang terkandung di dalam limbah cair *laundry* (Waluyo, 2005).

Untuk menurunkan bahan pencemar pada limbah cair *laundry* yang telah diolah melalui proses anaerob dan aerob selanjutnya dilanjutkan dengan proses fitoremediasi. Proses fitoremediasi merupakan suatu proses penyaringan memanfaatkan tumbuhan air yang bekerja sama dengan mikroorganisme dalam menurunkan bahan pencemar. Tumbuhan yang dijadikan sebagai fitoremediasi di dalam penelitian ini adalah tumbuhan air kiambang (*Salvinia molesta*). Kiambang merupakan tumbuhan air yang hidupnya mengapung di atas permukaan air memiliki akar serabut yang di ditumbuhi oleh bulu-bulu akar yang halus sehingga dapat menyerap unsur hara di dalam perairan (Supradata, 2005).

Di dalam sistem pengolahan limbah secara biofilter terbagi dua yaitu secara *continue* dan *batch*, pada penelitian ini menggunakan sistem *batch (non continue)* yaitu dengan memakai suatu reaktor biologis *film-tetap (fixed-film)* yang memanfaatkan mikroorganisme sebagai pereduksi bahan organik, anorganik pada limbah cair *laundry* menggunakan media berupa kerikil, pasir ijuk, arang yang berfungsi sebagai penyaring bahan organik maupun anorganik sehingga dapat menjernihkan air dan tempat melekatnya mikroorganisme. Untuk lebih membuktikan bahwa hasil dari pengolahan limbah cair *laundry* dengan menggunakan biofilter sistem anaerob dan aerob serta tumbuhan kiambang tidak bersifat toksik lagi bagi biota akuatik, maka dilakukan uji kelangsungan hidup pada ikan mas (*Cyprinus carpio*). Dari penjelasan di atas penulis tertarik melakukan penelitian tentang efektifitas penggunaan biofilter dengan proses anaerob, aerob dan kiambang untuk menurunkan kadar MBAS (*Methylen Blue Active Substance*) dan fosfat pada limbah cair *laundry*.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu melihat serta menggambarkan efektifitas gabungan proses biofilter sistem anaerob dan aerob serta tumbuhan air kiambang untuk mereduksi kadar fosfat dan MBAS pada limbah cair *laundry*. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka digunakan 4 drum plastik ukuran 200 liter. Unit biofilter diletakkan pada ketinggian 3 meter guna untuk mempercepat grafitasi penurunan

limbah, drum tingkat kedua sebagai biofilter sistem anaerob di isi dengan kerikil, pasir dan ijuk, sedangkan untuk drum pada tingkat pertama yaitu biofilter sistem aerob yang di isi dengan media arang batok kelapa dan penambahan aerator.

PROSEDUR PENELITIAN

Adapun tahapan pelaksanaan penelitian utama meliputi :

- a. Pembuatan reaktor biofilter, sistem perpipaannya, bak untuk tumbuhan air kiapu, dan penyiapan pasir, kerikil, ijuk serta arang yang akan digunakan sebagai media biofilter.
- b. Mempersiapkan tumbuhan air dan aklimatisasi, ini bertujuan untuk memperbanyak jumlah individu tumbuhan air dan memisahkan tumbuhan air yang layak untuk di gunakan untuk pengolahan limbah cair *laundry*.
- c. limbah cair *laundry* ditampung didalam suatu wadah penampungan, setelah itu limbah cair *laundry* dipompakan ke dalam unit biofilter sistem anaerob dan di diamkan selama 10 hari.
- d. Setelah 10 hari berikutnya dialirkan kedalam unit biofilter sistem aerob selama 7 hari dengan penambahan 2 buah aeator untuk aerasi.
- e. Setelah limbah tersebut didiamkan selama 7 hari kemudian dialirkan ke bak fitoremediasi dengan 3 perlakuan masing-masing bak.
- f. Memasukkan kiambang sebanyak 300 gram pada tiap-tiap bak.
- g. Diamati selama 15 hari dengan perlakuan 5 hari, 10 hari, dan 15 hari.

- h. Setelah melalui proses fitoremediasi selanjutnya di ujikan ke ikan mas.

ANALISIS DATA

Data yang dianalisis meliputi parameter fosfat, MBAS, suhu, derajat keasaman, dan oksigen terlarut. Data-data tersebut disajikan dalam bentuk tabel dan gambar serta dibahas secara deskriptif. Angka penurunan kandungan fosfat dan MBAS dalam limbah cair *laundry* sebelum dan sesudah diolah dengan unit alat yang diujikan menunjukkan bahwa kandungan MBAS dan fosfat mengalami reduksi, sehingga reduksi yang dimaksud dalam penelitian ini memiliki persamaan arti dengan penurunan atau pengurangan. Untuk mengetahui reduksi MBAS dan fosfat dalam limbah cair *laundry* dengan gabungan proses biofilter bermedia kerikil, pasir, ijuk serta arang dan tumbuhan kiambang menggunakan persamaan (Saeni *et al.*, 1989 dalam manurung, 2017) yaitu:

$$EP = \frac{C_{in} - C_{out}}{C_{in}} \times 100\%$$

Keterangan:

EP : Nilai efektifitas penurunan fosfat dan MBAS

C_{in} : Kadar awal fosfat dan MBAS inlet pada bak penampung

C_{out} : Kadar awal fosfat dan MBAS outlet pada bak kiambang

Kemudian data tersebut disajikan dalam bentuk tabel dan grafik serta dibahas secara deskriptif dan dibandingkan dengan baku mutu limbah domestik Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 tahun 2014.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis MBAS pada Unit Biofilter

Hasil analisis pengukuran konsentrasi MBAS pada limbah *laundry* setelah melalui proses pengolahan secara anaerob, aerob dan fitoremediasi terjadi penurunan kadar MBAS. Hasil analisis limbah cair *laundry* berdasarkan parameter MBAS dapat dilihat pada Tabel di bawah ini:

Tabel. Hasil Analisis MBAS Limbah Cair *Laundry* pada Unit Biofilter

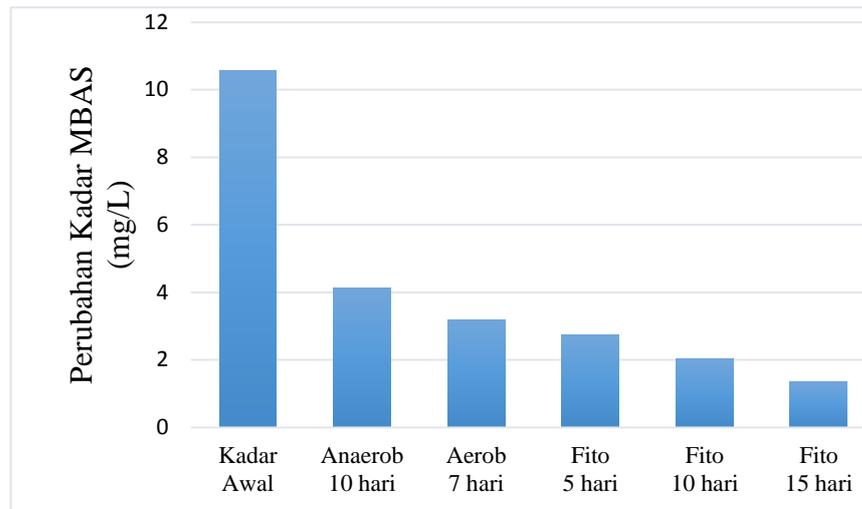
Perlakuan	Baku mutu (mg/L)	Kadar MBAS (mg/L)	Penurunan (mg/L)
Kadar awal (Inlet)	3	10,572	-
Sistem anaerob	3	4,127	6,445
Sistem aerob	3	3,192	0,935
Fitoremediasi 5 hari	3	2,734	0,458
Fitoremediasi 10 hari	3	2,032	0,702
Fitoremediasi 15 hari	3	1,357	0,675

Berdasarkan Tabel di atas diketahui bahwa kadar awal MBAS (inlet) sebesar 10,549 mg/L setelah dilakukan pengolahan dengan sistem anaerob menjadi 4,127 mg/L

sehingga terjadi penurunan kadar MBAS sebesar 6,445 mg/L. Sedangkan dalam kondisi aerob dengan menggunakan media arang dan penambahan aerasi diperoleh

kadar MBAS yaitu 3,192 mg/L, sehingga terjadi penurunan sebesar 0,935 mg/L. Setelah melewati proses aerob kemudian dilanjutkan ke bak fitoremediasi dengan menggunakan tumbuhan air kiambang, pada bak fitoremediasi 5 hari diperoleh kadar MBAS menjadi 2,734 mg/L sehingga mengalami penurunan sebesar 0,458 mg/L. Setelah dihari ke 10 diperoleh kadar MBAS 2,032 mg/L sehingga

terjadi penurunan sebesar 0,702 mg/L. Sedangkan pada hari ke 15 diperoleh kadar MBAS menjadi 1,357 mg/L, sehingga terjadi penurunan sebesar 0,675 mg/L. Untuk melihat konsentrasi penurunan kadar deterjen pada proses anaerob, aerob dan fitoremediasi dapat dilihat pada Gambar di bawah ini:



Gambar. Perubahan Konsentrasi MBAS pada Unit Biofilter

Pada gambar di atas dapat terlihat konsentrasi penurunan kadar deterjen pada limbah *laundry*, penurunan ini diduga karena adanya proses penyaringan oleh media biofilter sistem anaerob dan aerob dan peranan mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik dan anorganik yang terdapat pada limbah cair *laundry*.

Pernyataan ini sesuai dengan pendapat Gabriel Bitton dalam Herlambang (2005) yaitu bakteri merupakan mikroorganisme paling dominan di dalam proses pengolahan secara anaerob maupun aerob. Semakin banyak jumlah dan jenis mikroorganisme maka akan lebih efektif di dalam menurunkan

kandungan zat organik maupun anorganik pada limbah cair *laundry*.

Pada proses biologis akan membentuk lapisan *biofilm* yang melekat pada media biofilter sebagai oksidator yang akan menyebabkan bahan organik terlarut mengalami reaksi, oksidasi dan reduksi dengan bantuan mikroorganisme, hal ini akan membantu proses penurunan kandungan deterjen dengan cara memanfaatkan bahan organik dan anorganik yang terkandung di dalam limbah *laundry* pada saat limbah cair melewati unit biofilter (Miawan, 2010).

Sedangkan penurunan pada proses fitoremediasi menggunakan tumbuhan air kiambang. Pada grafik

di atas terlihat konsentrasi penurunan kada diduga karena adanya proses penyaringan oleh akar tumbuhan kiambang dan peranan mikroorganisme yang menempel pada akar dalam menyerap bahan-bahan organik dan anorganik yang terdapat pada limbah cair *laundry*. Kadar surfaktan terus mengalami penurunan karena disebabkan aktifitas mikroorganisme di dalam memecah senyawa surfaktan sebagai sumber makanan atau nutrien yang terdapat pada limbah, dimana senyawa surfaktan seperti *Linier alkil sulfonat* (LAS) yang sebagian

besar dipecah menjadi H₂O, CO₂ dan SO₄²⁻ di dalam deterjen (Rasti, 2012).

Hasil Penurunan Fosfat pada Unit Biofilter

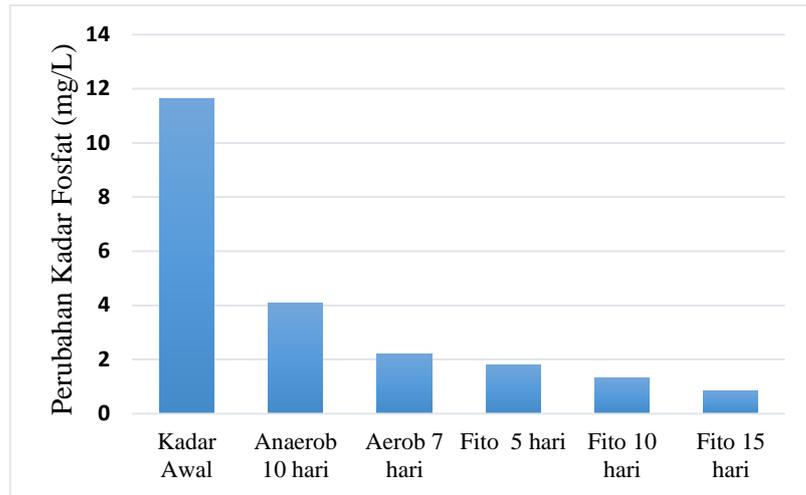
Hasil analisis kadar fosfat pada limbah cair *laundry* setelah melalui proses pengolahan secara anaerob, aerob, dan fitoremediasi terjadi penurunan konsentrasi fosfat. Hasil analisis kadar fosfat pada proses anaerob, aerob selama penelitian dapat disajikan pada Tabel

Tabel. Hasil Analisis Fosfat Limbah Cair *Laundry* pada Unit Biofilter

Perlakuan	Baku Mutu (mg/L)	Kadar Fosfat (mg/L)	Penurunan (mg/L)
Kadar Awal (Inlet)	2	11,641	-
Sistem Anaerob	2	4,071	7,56
Sistem Aerob	2	2,216	1,855
Fitoremediasi 5 hari	2	1,812	0,404
Fitoremediasi 10 hari	2	1,326	0,486
Fitoremediasi 15 hari	2	0,853	0,476

Berdasarkan Tabel diketahui bahwa kadar awal fosfat (inlet) 11,641 mg/L setelah dilakukan pengolahan dengan sistem anaerob menjadi 4,071 mg/L sehingga terjadi penurunan kadar fosfat sebesar 7,56 mg/L. Sedangkan dalam kondisi aerob dengan media arang dan penambahan aerasi diperoleh kadar fosfat yaitu 2,216 mg/L sehingga terjadi penurunan sebesar 1,855 mg/L. Setelah melewati proses aerob kemudian dilanjutkan ke bak fitoremediasi dengan menggunakan tumbuhan air kiambang, pada bak

fitoremediasi 5 hari diperoleh kadar fosfat menjadi 1,812 mg/L sehingga mengalami penurunan sebesar 0,404 mg/L. Setelah dihari ke 10 diperoleh kadar fosfat menjadi 1,326 mg/L, sehingga terjadi penurunan sebesar 0,486 mg/L. Sedangkan pada hari ke 15 di peroleh kadar fosfat menjadi 0,853 mg/L, sehingga terjadi penurunan sebesar 0,476 mg/L. Untuk melihat konsentrasi penurunan kadar deterjen pada proses anaerob, aerob dan fitoremediasi dapat dilihat pada Gambar.



Gambar. Perubahan Konsentrasi Fosfat Pada Unit Biofilter

Pada Gambar dapat dilihat penurunan kadar fosfat ini diduga terjadi karena proses penyaringan dan adanya proses penguraian oleh mikroorganisme baik pada proses anaerob maupun aerob dan penambahan aerator yang terdapat sistem aerob. Kadar fosfat terus mengalami penurunan karena ion fosfat telah terserap oleh akar tanaman karena akar tanaman sebagai alat absorsi unsur hara untuk memenuhi kebutuhannya, selain itu senyawa fosfat telah terfiltrasi setelah melewati bak pengolahan, dimana kerikil-kerikil yang digunakan pada bak pengolahan memiliki membrane yang mampu menfiltrasi senyawa fosfat itu sendiri (Alaerts dan Santika, 1987 dalam Manurung).

Hasil Efektifitas Penurunan Kadar MBAS dan Fosfat pada Unit Biofilter

Hasil Efektifitas Penurunan Kadar MBAS

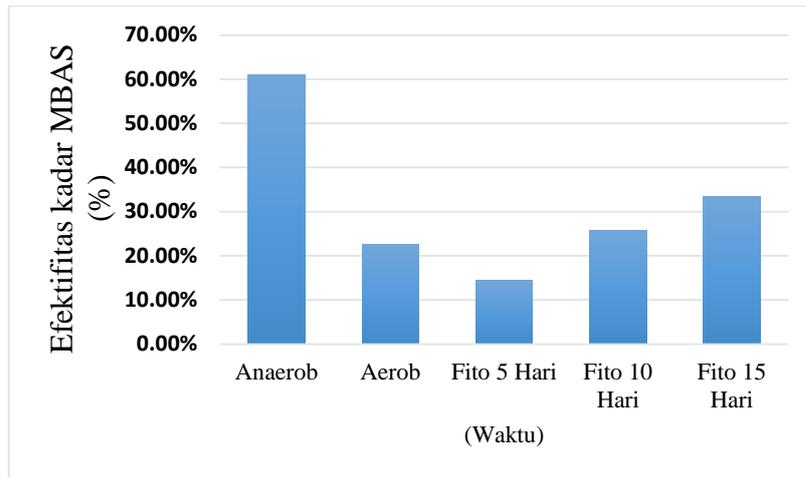
Limbah cair *laundry* setelah diolah melalui proses biofilter mengalami penurunan kadar fosfat yang baik. Penurunan kadar MBAS dari proses anaerob sampai fitoremediasi semakin lama semakin menurun. Secara keseluruhan peningkatan efektifitas penurunan kadar MBAS pada unit biofilter dapat dilihat pada Tabel.

Tabel. Hasil Efektifitas Penurunan Kadar MBAS

Perlakuan	Kadar MBAS (mg/L)	EP MBAS (%)
Kadar awal (Inlet)	10,572	-
Sistem anaerob	4,127	60,96
Sistem aerob	3,192	22,6
Fitoremediasi 5 hari	2,734	14,34
Fitoremediasi 10 hari	2,032	25,67
Fitoremediasi 15 hari	1,357	33,32

Berdasarkan Tabel diatas diketahui bahwa efektifitas pada saat menurukan kadar MBAS pada saat sistem anaerob diperoleh nilai efektifitas yaitu 60,96 %, pada sistem aerob diperoleh efektifitas yaitu 22,6 %, pada fitoremediasi 5 hari diperoleh efektifitas yaitu 14,34 %, pada

fitoremediasi 10 hari diperoleh efektifitas yaitu 25,67 %, sedangkan setelah proses pada fitoremediasi 15 hari diperoleh efektifitas yaitu 33,32 %. Untuk melihat nilai efektifitas kadar MBAS pada unit biofilter dapat dilihat lebih jelas pada Gambar.



Gambar. Hasil Efektifitas Penurunan Kadar MBAS pada Unit Biofilter

Berdasarkan Gambar di atas menunjukkan bahwa unit biofilter memiliki nilai efektifitas penurunan kadar MBAS sangat baik, jika dilihat dari penurunan kadar MBAS yang semakin lama semakin menurun. Hasil dari penuruanan kadar MBAS pada unit biofilter sudah di bawah baku mutu dan pada saat di ujikan ke ikan mas diperoleh persentase 89 %. Nilai efektifitas dari unit biofilter dalam menurunkan kadar MBAS mencapai 87,16 %.

Limbah cair *laundry* setelah diolah melalui proses biofilter mengalami penurunan kadar fosfat yang baik. Penurunan kadar fosfat dari proses anaerob sampai fitoremediasi semakin lama semakin menurun. Secara keseluruhan peningkatan efektifitas penurunan kadar fosfat pada unit biofilter dapat dilihat pada Tabel.

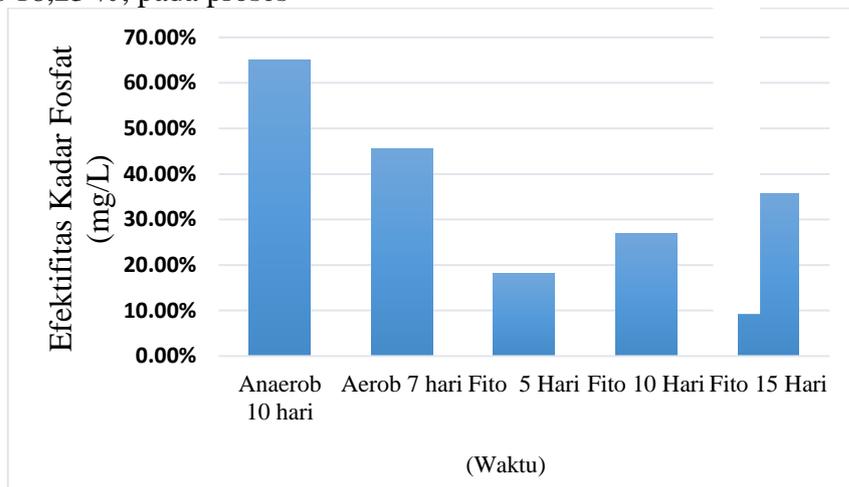
Hasil Efektifitas Penurunan Kadar Fosfat

Tabel. Hasil Efektifitas Penurunan Kadar Fosfat

Perlakuan	kadar fosfat (mg/L)	EP Fosfat (%)
Kadar awal (inlet)	11,641	
Sistem anaerob)	4,071	65,02
Sistem aerob	2,216	45,56
Fitoremediasi 5 hari	1,812	18,23
Fitoremediasi 10 hari	1,326	26,82
Fitoremediasi 15 hari	0,853	35,67

.Berdasarkan Tabe diatas diketahui bahwa nilai efektifitas pada saat menurunkan kadar fosfat, pada proses sistem anaerob yaitu 65,02 %, pada proses sistem aerob diperoleh efektifitas 45,56 %, pada proses fitoremediasi 5 hari diperoleh efektifitas 18,23 %, pada proses

fitoremediasi 10 hari diperoleh efektifitas 26,82 %, sedangkan setelah proses pada fitoremediasi 15 hari diperoleh efektifitas 35,67 %. Untuk melihat nilai efektifitas kadar MBAS pada unit biofilter dapat dilihat lebih jelas pada Gambar 23.



Gambar. Hasil Efektifitas Penurunan Kadar Fosfat Unit Biofilter

Berdasarkan Gambar di atas menunjukkan bahwa unit biofilter memiliki nilai penurunan kadar fosfat sangat baik, jika dilihat dari penurunan kadar fosfat yang semakin lama semakin menurun. Hasil dari penuruanan kadar fosfat pada unit biofilter sudah di bawah baku mutu dan pada saat di ujikan ke ikan mas diperoleh persentase 89 %. Nilai efektifitas dari unit biofilter

dalam menurunkan kadar fosfat mencapai 92,67 %.

Hasil Efektifitas Penurunan Total Kadar MBAS dan Fosfat

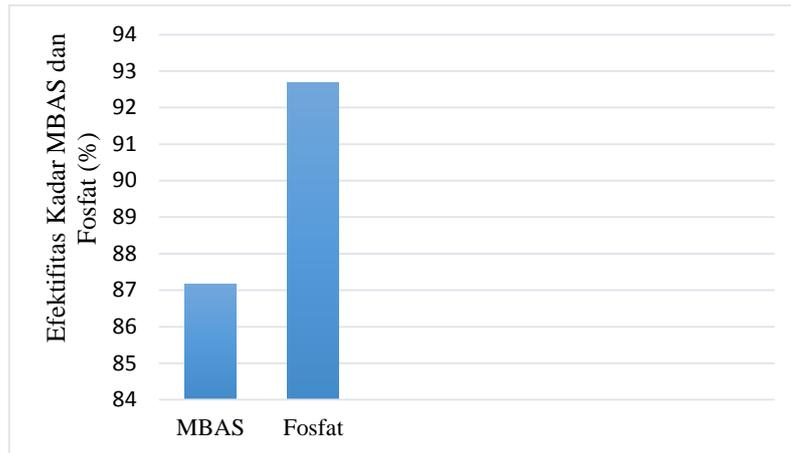
Limbah cair *laundry* setelah diolah melalui biofilter mengalami penurunan kadar MBAS, fosfat yang baik. Secara keseluruhan peningkatan efektifitas penurunan kadar MBAS, fosfat pada unit biofilter dapat dilihat pada Tabel.

Tabel. Efektifitas Penurunan Kadar MBAS dan Fosfat pada Unit Biofilter

Parameter	Satuan	Baku mutu	Sebelum diolah	Sesudah diolah	EP (%)
MBAS	mg/L	3	10,572	1,357	87,16
Fosfat	mg/L	2	11,641	0,853	92,67

Berdasarkan Tabel hasil dari pengukuran MBAS dan fosfat pada limbah cair *laundry* setelah diolah menggunakan unit biofilter dikategorikan efektif berada dibawah standar baku mutu limbah cair domestik menurut Peraturan Menteri

Lingkungan Hidup nomor 5 Tahun 2014 maka Ha diterima dan Ho ditolak. Nilai efektifitas penurunan kadar MBAS pada unit biofilter dapat dilihat lebih jelas pada Gambar berikut:



Gambar. Efektivitas Total MBAS dan Fosfat pada Unit Biofilter

Berdasarkan Gambar di atas menunjukkan bahwa unit biofilter dengan media kerikil, pasir, ijuk, arang dan tumbuhan kiambang memiliki nilai efektifitas penurunan kadar MBAS dan fosfat yang sangat

baik. Nilai efektifitas penurunan MBAS mencapai 87,16 % dan fosfat 92,67 %.

Biomassa Tumbuhan Air Kiambang

Tabel. Hasil pengukuran bobot basah tumbuhan air selama 0 Hari-15 Hari

Perlakuan	Bak A			Bak B			Bak C		
	BM (gram)	JB (rumpun)	JD (helai)	BM (gram)	JB (rumpun)	JD (helai)	BM (gram)	JB (rumpun)	JD (helai)
Hari ke - 0	300	28	454	300	31	463	300	20	447
Hari ke - 5	293	30	514	300	32	521	290	37	511
Hari ke-10	292	35	625	295	37	612	291	41	628
Hari ke-15	292	43	643	295	45	633	291	43	637

Keterangan:

BM: Biomasa tumbuhan kiambang (gram)

JB: Jumlah bongkol tumbuhan kiambang (rumpun)

JD: Jumlah daun tumbuhan kiambang (helai)

Tumbuhan air yang digunakan sebagai fitoremediator di dalam penelitian ini yaitu tumbuhan air kiambang dengan biomassa 300 gram pada tiap bak (A, B, dan C). Perhitungan awal kiambang pada bak A dengan biomassa 300 gram terdapat 28 bongkol dan 454 helai daun, pada bak B dengan biomassa

kiambang 300 gram terdapat 31 bongkol dan 463 helai, pada bak C biomassa kiambang 300 gram terdapat 20 bongkol dan 447 helai daun.

Setelah tumbuhan di masukan dilakukan pengamatan pada hari ke 5 pertumbuhan kiambang belum begitu pesat, dimana biomasa awal kiambang pada kolam A dari 300 gram menjadi 293 gram terdapat 30 bongkol dan 514 helai daun, pada bak B biomassa kiambang dari 300 gram tetap menjadi 300 gram terdapat 32 bongkol dan 521 helai daun, sedangkan pada bak C dengan

biomasa kiambang dari 300 gram menjadi 290 gram terdapat 37 bongkol dan 511 helai daun.

Pada pengamatan di hari ke 10 bak A dengan biomasa 293 gram menjadi 292 gram terdapat 35 bongkol tumbuhan dan 625 helai daun, pada bak B dengan biomasa kiambang 295 gram menjadi 319 gram terdapat 37 bongkol dan 621 helai daun, sedangkan pada bak C biomasa kiambang 290 gram menjadi 291 gram terdapat 41 bongkol dan 628 helai daun.

Pada pengamatan di hari ke 15 bak (A) tumbuhan kiambang dengan biomasa 292 gram menjadi 292 gram terdapat 43 bongkol dan 643 helai daun, pada bak (B) dengan biomasa tumbuhan kiambang dari 295 gram menjadi 295 gram terdapat 45 bongkol dan 633 helai daun. sedangkan pada bak C biomasa tumbuhan kiambang dari 291 gram menjadi 291 gram terdapat 43 bongkol dan 637 helai daun. Untuk melihat perbandingan pertumbuhan kiambang tersebut bisa dilihat pada Gambar.



Gambar. Kiambang hari ke 5, 10 dan 15

Kelulushidupan Ikan Uji

Limbah cair *laundry* yang dikeluarkan dari proses pencucian pakaian perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan guna untuk menanggulangi dampak pencemaran yang ditimbulkannya. Agar lingkungan dan organisme yang

terdapat pada perairan tersebut tidak terganggu. Maka limbah cair *laundry* yang sudah diolah selanjutnya diujikan menggunakan ikan mas yang di amati selama 10 hari. Persentase kelulushidupan ikan mas selama pengamatan dapat dilihat pada Tabel di bawah

Tabel Uji Kelulushidupan Ikan Mas pada Limbah Cair *Laundry*

Waktu Uji Hari ke	Jumlah Ikan Hidup dan Mati (ekor)		Kelulus Hidupan (%)
	Hidup	Mati	
1	20	0	100
2	20	0	100
3	18	2	90
4	18	0	90
5	17	1	85
6	17	0	85
7	17	0	85
8	17	0	85
9	17	0	85
10	17	0	85

Pada Tabel diatas terlihat bahwa setelah dilakukan pengolahan kadar polutan yang terkandung pada limbah *laundry* menurun dan setelah diujikan pada ikan mas ternyata ikan mas mampu bertahan hidup. Hasil dari pengamatan kelulushidupan ikan uji yang didapat mencapai persentase kelulushidupan yang tinggi yaitu sebesar 89 %.

Adapun pada penelitian ini untuk ikan uji masih terus dilanjutkan hingga satu bulan lebih dan ikan masih tetap hidup. ikan mas yang dimasukan kedalam limbah cair *laundry* yang telah diolah mampu bertahan hidup hingga mencapai lebih dari satu bulan. Dari penelitian ini membuktikan bahwa olahan dari proses biofilter dan fitoremediasi mampu menurunkan polutan yang ada pada limbah cair *laundry* sehingga organisme akuatik seperti ikan mas bisa hidup dengan baik.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa bahwa proses biofilter dan fitoremediasi membantu dalam menurunkan kadar MBAS dan fosfat yang terkandung pada limbah cair *laundry*. Penggunaan biofilter bermedia kerikil, pasir, ijuk, arang serta tumbuhan air kiambang untuk menurunkan kadar MBAS dan fosfat pada limbah cair *laundry* telah mengalami penurunan kadar, adapun persen penurunan efektifitas total pada perlakuan konsentras MBAS mencapai 87,16 %. sedangkan pada fosfat sebesar 92,67 % dan dari hasil tersebut menunjukkan bahwa limbah cair *laundry* sudah aman jika dibuang ke lingkungan perairan. Jadi penggunaan biofilter bermedia kerikil, pasir, ijuk, arang serta tumbuhan air kiambang untuk

menurunkan kadar MBAS dan fosfat pada limbah cair *laundry* telah memenuhi syarat.

DAFTAR PUSTAKA

- Herlambang, A. 2002. Teknologi Pengolahan Sampah dan Air. limbah.jurnal.bppt.go.id/index.php/JAI/article/download/281/280. 4(2):146-157.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.5 tahun 2014 Tentang baku mutu air limbah domestik.
- Manurung, E. I. 2017. Efektivitas Penggunaan Biofilter Bermedia Kerikil, Pasir, Ijuk, Arang dan Kiapu (*Pistia stratiotes*) Dalam Menurunkan Kadar TSS dan Amoniak pada Limbah Cair Sagu (*Metroxylon sp*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan UNRI, Pekanbaru.
- Marza, J. 2017. Efektifitas Biofilter Bermedia Kerikil, Pasir, Ijuk < Arang dan Kiambang dalam Menurunkan Kadar BOD₅, COD dan Amoniak pada Limbah Cair Sagu. Skripsi. FPIK UNRI, Pekanbaru
- Nurhayati, N. (2013). Pencemaran Lingkungan. Yrama Widya, Bandung.
- Rasti, Y. 2012. Studi Biodegradasi Surfaktan Linier Alkil Sulfonat (LAS) Menggunakan Isolat Bakteri dari Situ Universitas Indonesia. Skripsi kimia. Universitas Indonesia, Depok.

- Siriawira, U. 2005. Mikrobiologi Dasar. Paps Sinar Sinanti, Jakarta.
- Suriawiria, U. 2003. Mikrobiologi Air dan Dasar-Dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis. Bandung. Alumni.
- Supradata. 2005. Pengolahan Limbah Domestik Menggunakan Tanaman Hias *Cyperus alternifolius* L. dalam Sistem Lahan Basah Buatan Aliran Bawah Permukaan (Ssf-Wetlands). Tesis Program Studi Magister Ilmu Lingkungan.
- Waluyo, L. 2005, Mikrobiologi Lingkungan, UMM, Malang
- Widiyanti, Plantika. 2011. Dampak dan Penanganan Limbah Domestik Deterjen. <http://platika-vet.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 13 Juni 2012.