

JURNAL

**PENGARUH PEMBERIAN EM4 DALAM BIOFILTER PADA
PENGOLAHAN LIMBAH CAIR SAGU UNTUK MENURUNKAN
TSS DAN AMONIA**

**OLEH:
MILA SURYANI POHAN**



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

The Effectiveness of EM₄ Addition in the Biofilter Tanks to Reduce TSS and Ammonia in the Sago Industry Liquid Waste

By

Mila Suryani Pohan¹⁾, Sampe Harahap²⁾, Eko Purwanto²⁾
 Faculty of Fisheries and Marine, University of Riau
mila.suryanipohan@gmail.com

Abstract

Sago liquid waste is rich in TSS and ammonia and thus need to be processed before being flown to environment. A study aims to reduce the TSS and ammonia in that waste by using the biofilter that was added with EM₄ has been conducted in April-May 2019. There were 3 treatments applied, namely the addition of 17 ml, 20 ml and 23 ml EM₄ in the anaerob and aerob tanks, 3 replications. The waste was settled for 3 days in the anaerob and 3 days in the aerob tanks. The treated waste was then tested for TSS and ammonia concentrations. The treated waste was also used for rearing *Oreochromis niloticus* seedlings. Results shown that after being treated using the EM₄ enriched biofilter the TSS reduced into 80 – 32 mg/L and ammonia 2,6329 – 1,0420 mg/L. The survival of *Oreochromis niloticus* seedling reared in the treated waste was 86-93%. The best treatment to reduce the TSS was the addition of 20 ml EM₄ and the effectiveness was 99%, while that of the ammonia was 90%. It can be concluded that the addition of EM₄ to the biofilter tanks was able to reduce the TSS and ammonia in the sago industrial liquid waste.

Keywords: *Aerob tank, Anaerob tank, Effective microorganism 4, Oreochromis niloticus*

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

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

Pengaruh Pemberian EM₄ dalam Biofilter pada Pengolahan Limbah Cair Sagu untuk Menurunkan TSS dan Amonia

Oleh

Mila Suryani Pohan¹⁾, Sampe Harahap²⁾, Eko Purwanto²⁾
Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau
mila.suryanipohan@gmail.com

Abstrak

Limbah cair sagu kaya akan TSS dan amonia sehingga perlu diolah sebelum dibuang ke lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menurunkan TSS dan amonia dalam limbah dengan menggunakan biofilter yang ditambahkan dengan EM₄ telah dilakukan pada bulan April-Mei 2019. Ada 3 perlakuan yang digunakan, yaitu penambahan 17 ml, 20 ml dan 23 ml EM₄ dalam tangki anaerob dan aerob, 3 ulangan. Limbah diolah selama 3 hari di anaerob dan 3 hari di tangki aerob. Limbah yang diolah kemudian diuji untuk konsentrasi TSS dan amonia. Limbah yang diolah juga digunakan untuk media hidup benih *Oreochromis niloticus*. Hasil menunjukkan bahwa setelah diolah menggunakan biofilter yang diperkaya EM₄ TSS berkurang menjadi 80 - 32 mg/L dan amonia 2,6329 – 1,0420 mg/L. Kelangsungan hidup benih *Oreochromis niloticus* yang dipelihara dalam limbah yang telah diolah adalah 86-93%. Perlakuan terbaik untuk menurunkan TSS dan amonia adalah penambahan 20 ml EM₄ dengan efektivitas TSS 99%, sedangkan amonia dengan efektivitas 90%. Dapat disimpulkan bahwa penambahan EM₄ ke tangki biofilter mampu mengurangi TSS dan amonia dalam limbah cair industri sagu.

Kata Kunci: *Tangki Aerob, Tangki Anaerob, Effective microorganism 4, Oreochromis niloticus*

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

²⁾ Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Sagu (*Metroxylon* sp.) merupakan tanaman asli Indonesia dan diyakini berasal dari Danau Sentani, Kabupaten Jayapura, Papua dan tersebar di Kepulauan Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi. Sagu memiliki beberapa potensi, yakni sebagai sumber pangan dan bahan industri. Sebagai sumber pangan sagu dapat diolah menjadi berbagai macam makanan yang dapat dikonsumsi oleh masyarakat, sedangkan sebagai sumber bahan industri sagu dapat diolah menjadi tepung. Untuk proses produksi 1 kg pati sagu membutuhkan air sebanyak 20 L, yang nantinya akan menjadi limbah dengan bahan organik yang tinggi sehingga diperkirakan menghasilkan sebanyak 214.000 L/hari limbah cair yang langsung dilepas ke perairan tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu (Bujang dan Ahmad, 2000).

Pabrik sagu yang terdapat di Desa Pintu Gobang Kari, Kecamatan Kuantan Tengah letaknya dekat dengan Sungai Kuantan, sehingga para pengusaha sagu memanfaatkan sungai ini sebagai tempat pembuangan limbah cair dari pengolahan sagu tersebut. Apabila limbah cair sagu yang dihasilkan dibuang secara terus menerus ke dalam perairan tanpa melakukan pengolahan terlebih dahulu akan meningkatkan kandungan TSS dan amonia yang dapat mencemari perairan. Menurut PERMENLH nomor 5 tahun 2014 kadar TSS yang boleh masuk ke perairan tidak lebih dari 200 mg/L dan kandungan amonia bebas ($\text{NH}_3\text{-N}$) yang boleh dibuang ke perairan tidak lebih dari 5 mg/L.

Tingginya konsentrasi bahan organik yang terkandung dalam limbah cair sagu dapat memberikan pengaruh

terhadap kualitas air. Perubahan kualitas perairan tersebut akan berpengaruh terhadap organisme akuatik. Penyebab tingginya konsentrasi bahan organik dalam limbah cair sagu tersebut diduga akibat tidak sempurnanya proses fermentasi dalam mendekomposisi bahan organik menjadi anorganik, bahkan terdapat zat-zat tertentu hasil dekomposisi tersebut bersifat racun, diantaranya seperti amonia, sulfida dan lain-lain.

Berdasarkan penelitian Evi (2017) bahwa penggunaan biofilter untuk menurunkan kadar TSS dan amonia pada limbah cair sagu membutuhkan waktu selama 10 hari. Sehingga diperlukan upaya untuk mempercepat pengolahan limbah. Salah satu upaya untuk mempercepat pengolahan limbah adalah dengan penambahan EM4 (*Effective Microorganism* 4). EM4 merupakan suatu produk teknologi bioremediasi bahan organik dengan memanfaatkan kerja dari berbagai mikroorganisme alami secara fermentasi, sehingga potensi pencemaran terhadap lingkungan dapat ditekan. Selain itu EM4 juga baik digunakan karena dapat berfungsi untuk mempercepat proses fermentasi.

Salah satu upaya untuk menurunkan kadar TSS dan amonia adalah dengan melakukan pengolahan secara biologis melalui pemanfaatan biofilter. Teknologi biofilter sebagai salah satu bentuk pengolahan limbah secara biologis yang memanfaatkan mikroorganisme yang melekat pada suatu media untuk mendegradasi polutan yang terkandung dalam limbah cair sagu.

Limbah cair sagu merupakan permasalahan dalam mencemari perairan, kandungan TSS dan amonia yang tinggi dapat mengakibatkan biota perairan mengalami kematian,

untuk mengatasi limbah cair sagu agar tidak mencemari perairan terus menerus dilakukan pengolahan dengan biofilter. Untuk lebih meyakinkan bahwa hasil pengolahan limbah cair sagu dengan menggunakan EM4 dalam biofilter dapat dijadikan media hidup ikan nila.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan pemberian EM4 dalam biofilter pada pengolahan limbah cair sagu untuk menurunkan kadar TSS dan amonia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Mei 2019 di lapangan yang berlokasi di Jalan Naga Sakti Kota Pekanbaru.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan diberi tiga perlakuan dengan menggunakan EM4 yaitu EM4 17 ml, EM4 20 ml dan EM4 23 ml dengan tiga kali ulangan dan satu kontrol pada biofilter bermedia pasir, ijuk, kerikil dan arang.

Prosedur Penelitian

Limbah cair sagu yang sudah tersedia dimasukkan ke dalam drum anaerob terlebih dahulu, lalu limbah tersebut diberi perlakuan EM4 limbah sebanyak 8,5 ml, 10 ml, dan 11,5 ml, dimana pada proses anaerob drum ini terdiri atas pasir, ijuk dan kerikil, dengan ulangan sebanyak tiga kali dan satu kontrol tanpa ulangan, lalu limbah didiamkan selama tiga hari, setelah tiga hari sampel diambil dari drum melalui kran untuk dilakukan pengukuran parameter limbah. Pada proses ini drum harus ditutup agar tidak masuk oksigen agar pembusukan cepat terjadi.

Setelah melakukan pengolahan di anaerob, selanjutnya hasil pengolahannya dilanjutkan melalui kran ke drum aerob. Pada proses aerob drum terdiri atas ijuk dan arang untuk menghilangkan bau dari limbah tersebut dan aerator untuk melarutkan oksigen pada drum ini. Pada aerob ini diberi perlakuan EM4 limbah sebanyak 8,5 ml, 10 ml, dan 11,5 ml dengan ulangan sebanyak tiga kali dan satu kontrol tanpa ulangan, lalu limbah ini didiamkan selama tiga hari. Kemudian sampel diambil dari drum melalui kran untuk dilakukan pengukuran parameter limbah. Sebelum hasil pengolahan limbah di ujikan pada ikan nila terlebih dahulu diaklimatisasi selama seminggu menggunakan air biasa dan ikan tersebut diberi pakan selama aklimatisasi. Selanjutnya, hasil pengolahan dari anaerob dan aerob akan dilanjutkan ke uji ikan nila. Setelah itu ikan dibiarkan selama empat hari empat malam, lalu dicatat berapa yang mati dan hidup setiap harinya.

Analisis Data

Data yang diperoleh ditabulasikan dalam bentuk tabel dan histogram selanjutnya data tersebut diolah secara statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan bantuan software SPSS versi 24. Untuk menganalisis perlakuan limbah cair sagu, maka dilakukan pengujian hipotesis dengan dasar penentuan yaitu jika $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}} (0,01)$ maka H_0 ditolak dan jika $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}} (0,01)$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Jika H_1 diterima untuk melihat konsentrasi yang terbaik dilakukan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) atau disebut juga uji LSD (Least Significance Different).

Untuk mengetahui efektifitas penurunan TSS dan amonia pada biofilter yang diberi EM4 dalam limbah cair sagu mengacu pada persamaan Saeni *et al*, dalam Yusmidar (2012).

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

Keterangan :

EP : Nilai efektifitas penurunan TSS dan amonia

C_{in} : Kadar awal TSS atau amonia

C_{out} : Kadar akhir TSS atau amonia
Untuk mengetahui kelulushidupan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dapat dianalisis menggunakan persamaan Effendie (1979) yaitu:

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan :

SR : Kelulushidupan ikan nila (%)

N_t : Jumlah ikan hidup setelah diuji (ekor)

N_o : Jumlah ikan uji pada awal penelitian (ekor)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Produksi Sagu

Produksi sagu berada di Desa Pintu Gobang Kari, Kecamatan Kuantan Tengah, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. Produksi sagu ini berdiri pada

Januari 2018 oleh Bapak Nizarwin, dengan luas 30x15 m. Produksi sagu ini memperoleh bahan baku sagu dari perkampungan sebelah di Kecamatan Benai, Kabupaten Kuantan Singingi. Jumlah sagu yang akan diolah perhari sebanyak 10 batang sagu dengan panjang 8 meter yang menghasilkan 400 kg tepung sagu. Produksi sagu ini berdekatan dengan Sungai Kuantan, sehingga limbah cair sagu yang dihasilkan langsung dibuang ke sungai. Sebelum dibuang ke sungai proses pengolahan sagu terdiri dari penggilingan, penampungan, dan pengendapan.

Hasil Analisis Parameter Kualitas Limbah Cair Sagu

Pengukuran limbah cair sagu yang dilakukan selama penelitian meliputi TSS, amonia, pH, suhu, DO, dan CO₂. Adapun hasil analisis limbah cair dalam biofilter pada setiap perlakuan dengan EM4 berbeda konsentrasi adalah sebagai berikut:

TSS

Kadar awal *Total Suspended Solid* (TSS) pada limbah cair sagu adalah 3720 mg/L. Hasil analisis kadar TSS yang dilakukan selama penelitian mengalami penurunan seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis TSS dan Efektifitas Penurunan TSS

Konsentrasi EM4	Ulangan	Kadar TSS (mg/L)	Efektifitas (%)
Kadar Awal		3720	
0 ml		202	95
17 ml	1	80	98
	2	56	98
	3	50	99
Rata-rata		62	98
20 ml	1	40	99
	2	32	99
	3	44	99
Rata-rata		38,66	99
23 ml	1	60	98
	2	50	99
	3	40	99
Rata-rata		50	99

Berdasarkan Tabel di atas menunjukkan bahwa dengan adanya penambahan EM4 pada limbah cair sagu menyebabkan perbedaan dalam menurunkan kadar TSS dengan kontrol. Konsentrasi tersebut menunjukkan bahwa kadar TSS untuk semua perlakuan mengalami penurunan yaitu 80 mg/L–32 mg/L. Dari hasil diatas perlakuan yang paling baik untuk menurunkan kadar TSS yaitu EM4 20 ml dengan nilai efektifitas 99%. Hal ini dikarenakan bakteri dapat merombak padatan yang bersifat kompleks menjadi bentuk yang sederhana sehingga kadar TSS mengalami penurunan dengan cepat dan sesuai dengan baku mutu menurut PERMENLH nomor 5 tahun 2014.

Berdasarkan uji ANOVA dapat dilihat nilai F Hitung (180.305) > F Tabel 1% (7.591) yang berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima . Menunjukkan

bahwa adanya pengaruh sangat nyata terhadap pemberian EM4 dalam biofilter pada pengolahan limbah cair sagu untuk menurunkan kadar TSS. Dan pada uji lanjut Beda Nyata Terkecil menunjukkan bahwa kontrol berbeda sangat nyata terhadap P1, P2, dan P3 pada tingkat kepercayaan 99%.

Amonia

Sumber amonia pada limbah cair sagu berasal dari dekomposisi bahan organik oleh bakteri. Bahan-bahan organik yang terkandung di dalam limbah cair umumnya sangat tinggi. Senyawa organik di dalam air buangan tersebut dapat berupa protein, dan lemak yang jumlahnya paling besar (Nurhasanah dan Pramudyanto, 1987). Pengukuran kadar amonia dan efektifitas setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Amonia dan Efektifitas Penurunan Amonia

Konsentrasi EM4	Ulangan	Kadar Amonia (mg/L)	Efektifitas (%)
Kadar Awal		10,0613	
0 ml		5,9457	41
	1	2,6329	74
17 ml	2	1,1471	89
	3	1,7646	82
Rata-rata		1,8482	82
	1	1,0688	89
20 ml	2	1,4273	86
	3	1,0420	90
Rata-rata		1,1793	88
	1	1,5222	85
23 ml	2	1,3384	87
	3	1,0771	89
Rata-rata		1,3125	87

Berdasarkan Tabel diatas dapat dilihat bahwa hasil analisis kadar amonia setiap perlakuan mengalami penurunan dari kadar awal. Selama enam hari limbah cair sagu didalam biofilter, amonia mengalami penurunan dengan kadar awal sebesar 10,0613 mg/L menjadi 2,6329 mg/L-1,0420 mg/L. Jika dilihat dari kadar amonia di awal, kadar amonia tersebut telah melebihi kadar amonia yang telah ditetapkan dalam baku mutu PERMENLH nomor 5 tahun 2014 yaitu tidak lebih dari 5 mg/L. Setelah dilakukan pengolahan pada unit biofilter dengan memanfaatkan EM4 kadar amonia mengalami penurunan.

Berdasarkan hasil tersebut perlakuan yang paling baik untuk menurunkan kadar amonia yaitu EM4 20 ml dengan nilai efektifitas 90%, dan sesuai dengan baku mutu

menurut PERMENLH nomor 5 tahun 2014.

Berdasarkan uji ANOVA dapat dilihat nilai F Hitung (94.460) > F Tabel 1% (7.591) yang berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Menunjukkan bahwa adanya pengaruh sangat nyata terhadap pemberian EM4 dalam biofilter pada pengolahan limbah cair sagu untuk menurunkan kadar amonia. Dan berdasarkan hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil menunjukkan bahwa kontrol berbeda sangat nyata terhadap P1, P2, dan P3 pada tingkat kepercayaan 99%.

Parameter Kualitas Air Pendukung Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman digunakan untuk menyatakan sebagai tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Hasil pengukuran konsentrasi pH pada limbah cair sagu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengukuran pH pada Limbah Cair Sagu Selama Penelitian

Ulangan	pH			
	Konsentrasi EM4			
	0 ml	17 ml	20 ml	23 ml
1	6	6	7	7
2		6	6	7
3		7	7	8
Kisaran		6-7	6-7	7-8

Berdasarkan hasil diatas menunjukkan bahwa kadar awal derajat keasaman yaitu 5, pH kontrol 6, akan tetapi pada limbah cair sagu yang telah diberi perlakuan mengalami peningkatan dengan nilai tertinggi pada P3 yaitu 7-8 dan nilai pada P1 dan P2 yaitu 6-7. Kisaran pH limbah cair sagu selama penelitian adalah 6-8. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai pH yang dihasilkan sudah baik bagi kehidupan organisme akuatik menurut Togatorop (2009) tingkat pH yang baik bagi organisme berkisar pada rentang netral yaitu 6-9. Meningkatnya nilai pH diduga akibat adanya aktivitas mikroorganisme di dalamnya sehingga dapat meningkatkan pH. Bakteri yang berperan adalah bakteri asitogenik dan

bakteri metanogenik. Bakteri asitogenik tersebut akan melakukan aktivitas yang menghasilkan CO₂ dan bakteri metanogenik yang memanfaatkan CO₂ yang dapat meningkatkan pH.

Suhu

Suhu merupakan salah satu parameter kualitas air yang perlu diperhatikan di dalam lingkungan perairan. Suhu dapat mempengaruhi tingkat kelarutan oksigen dalam perairan. Suhu berperan penting dalam pengolahan limbah cair secara biologi, aktivitas mikroorganisme dipengaruhi oleh suhu. Hasil pengukuran konsentrasi suhu pada limbah cair sagu dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengukuran Suhu pada Limbah Cair Sagu Selama Penelitian

Ulangan	Suhu (°C)			
	Konsentrasi EM4			
	0 ml	17 ml	20 ml	23 ml
1	32	32	31	31
2		32	32	33
3		31	31	32
Kisaran		31-32	31-32	31-33

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa kondisi suhu limbah cair sagu mengalami fluktuasi selama waktu penelitian pada setiap perlakuan. Nilai suhu tertinggi terdapat pada P3 yaitu 31-33°C. Hal ini terjadi karena adanya aktivitas mikroorganisme yang berperan penting, selain itu juga dipengaruhi oleh iklim dan cuaca,

karena lokasi penelitian serta penempatan unit biofilter berada di lapangan.

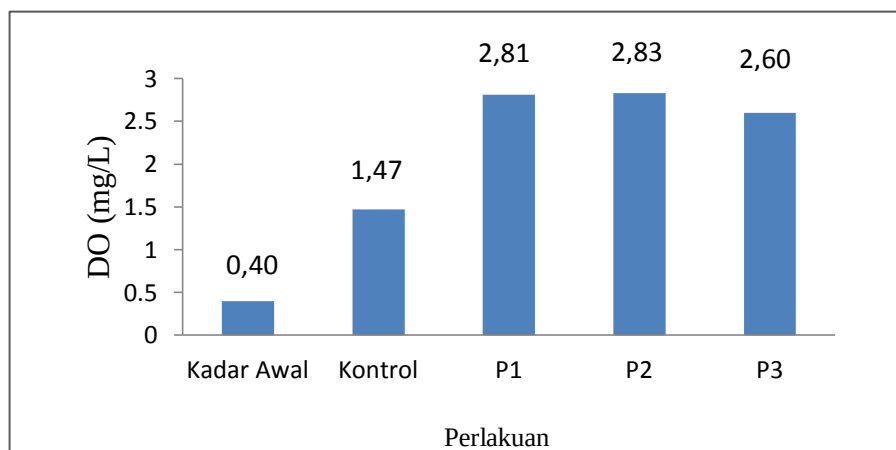
Effendi (2003) menyatakan bahwa suhu yang naik akan meningkatkan laju reaksi oleh mikroba dan membantu menghasilkan stabilisasi bahan organik cepat dan destruksi patogen. Suhu limbah cair

sagu yang diperoleh merupakan suhu normal sehingga dapat mendukung pertumbuhan optimal mikroorganisme air yang terdapat dalam limbah cair sagu. Menurut Hutabarat dan Evans (1985) bahwa kisaran suhu optimum bagi kehidupan organisme perairan adalah 25-32°C.

Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut merupakan parameter yang sangat penting

sebagai indikator kualitas perairan. Selain itu, oksigen juga dibutuhkan saat melakukan pengolahan terhadap limbah cair secara aerob. Akan tetapi pada anaerob, kehadiran oksigen dapat mengakibatkan kegagalan bakteri dalam mendegradasi polutan organik pada limbah cair sagu. Hasil pengukuran konsentrasi suhu pada limbah cair sagu dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengukuran DO pada Limbah Cair Sagu Selama Penelitian

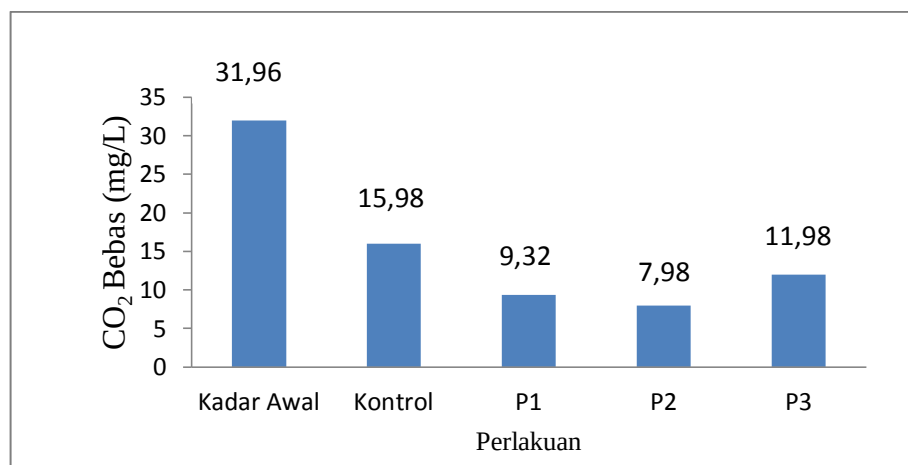
Berdasarkan hasil pengukuran oksigen terlarut pada selama penelitian mengalami peningkatan. Nilai oksigen terlarut pada kadar awal yaitu 0,40 mg/L. Wignyanto *et al.*, (2009) menyatakan bahwa rendahnya nilai oksigen terlarut disebabkan tingginya polutan organik yang terkandung dalam limbah cair sagu. Semakin besar bahan organik dalam limbah cair maka nilai BOD akan semakin tinggi, sedangkan nilai oksigen terlarut semakin rendah.

Hasil pengukuran oksigen terlarut memiliki nilai rata-rata tertinggi pada P2 yaitu 2,83 mg/L dan nilai rata-rata terendah pada P3 yaitu 2,60 mg/L nilai tersebut telah mampu mendukung untuk kehidupan organisme perairan. Sehingga jika

limbah cair sagu tersebut dibuang ke perairan tidak akan mengganggu kehidupan organisme perairan. Kandungan oksigen terlarut minimal 2 mg/L dalam keadaan normal dan tidak tercemar oleh bahan racun (toksik), dan sudah mendukung kehidupan organisme perairan (Salmin, 2005).

Karbendioksida (CO₂) Bebas

Karbendioksida bebas di perairan berasal dari difusi udara, air hujan, air yang melewati tanah organik, respirasi organisme air serta bakteri aerob dan anaerob (Effendi, 2003). Hasil pengukuran konsentrasi karbondioksida pada limbah cair sagu dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengukuran CO₂ Bebas pada Limbah Cair Sagu Selama Penelitian

Berdasarkan Gambar diatas, konsentrasi karbondioksida bebas pada kadar awal sangat tinggi yaitu 31,96 mg/L, sehingga perlu dilakukan pengolahan. Setelah dilakukan pengolahan menggunakan EM4 terjadi penurunan. Hasil pengukuran oksigen terlarut memiliki nilai rata-rata tertinggi pada P3 yaitu 11,98 mg/L dan nilai rata-rata terendah pada P2 yaitu 7,98 mg/L nilai tersebut telah mampu mendukung untuk kehidupan organisme perairan. Boyd (1979) menyatakan bahwa perairan yang diperuntukkan untuk kegiatan perikanan sebaiknya mengandung karbondioksida bebas kurang dari 5 mg/L, konsentrasi karbondioksida bebas sebesar 10 mg/L masih dapat di tolerir oleh organisme akuatik asal disertai kadar oksigen terlarut yang cukup. Asmawi *dalam* Kasry dan Fajri (2012) menambahkan bahwa

kandungan karbondioksida bebas diperairan tidak boleh > 12 mg/L dan tidak boleh < 2 mg/L.

Uji Kelulushidupan Ikan

Limbah cair sagu mengandung kadar TSS dan amonia yang tinggi. Jika limbah cair sagu dibuang langsung ke lingkungan perairan, maka akan merusak ekosistem disekitar perairan tersebut dan menjadi akibat yang sangat fatal karena kematian pada organisme-organisme akuatik. Perlunya dilakukan pengolahan terlebih dahulu untuk menanggulangi dampak dari pembuangan limbah cair sagu ini. Agar menjadi aman dan tidak mengganggu organisme yang terdapat pada perairan tersebut. Persentase kelulushidupan ikan uji selama pengamatan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kelulushidupan Ikan Nila Selama 4 Hari

Perlakuan	Jumlah Ikan Awal	Jumlah Ikan Hidup	Jumlah Ikan Mati	Persentase Ikan (%)
Kontrol	15	8	7	53
P1U1	15	14	1	93
P2U1	15	13	2	86
P3U1	15	14	1	93

Pengujian hasil olahan limbah cair sagu pada unit biofilter dengan memanfaatkan EM4 terhadap kelangsungan hidup ikan uji sudah mendukung untuk kehidupan ikan nila. Ikan uji yaitu ikan nila dapat hidup dalam limbah cair sagu yang sudah diolah dengan persentase kelulushidupan ikan nila selama pengamatan 86-93%. Hal ini menunjukkan bahwa limbah cair yang sudah melewati atau diolah pada unit biofilter menggunakan EM4 selama 6 hari sudah aman jika langsung dibuang ke perairan dan memenuhi standar baku mutu menurut PERMENLH Nomor 5 Tahun 2014.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa dengan pemberian EM4 dalam biofilter pada pengolahan limbah cair sagu dapat menurunkan kadar TSS dan amonia dengan waktu yang lebih singkat yaitu 6 hari. Perlakuan yang paling baik untuk menurunkan kadar TSS yaitu EM4 20 ml dengan nilai efektifitas 99% dan amonia dengan nilai efektifitas 90%. Selanjutnya pada uji Beda Nyata Terkecil pada semua perlakuan (P1, P2, dan P3) berbeda sangat nyata terhadap kontrol pada tingkat kepercayaan 99%. Limbah cair sagu

hasil olahan tersebut sudah dibawah baku mutu menurut PERMENLH nomor 5 tahun 2014 sehingga sudah aman untuk dibuang ke perairan dan layak digunakan untuk media hidup ikan nila.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan konsentrasi EM4 yang berbeda serta diuji cobakan terhadap ikan budidaya. Serta perlu dilakukan penghitungan bakteri agar dapat mengetahui jenis dan kelimpahannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Boyd, C. E. 1979. Water Quality Management for Fish Pond Culture. Elsevier Ccientific Publishing Company. New York. 482 p.
- Bujang, K.B. dan F.B. Ahmad. 2000. Potentials of Bioenergy From The Sago Industries in Malaysia. Journal Biotechnology. Faculty of Resource Science and Technology University Malaysia Sarawak. Malaysia. 18(2): 1-8.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Jogjakarta.
- Effendie, M. I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Bogor.
- Evi, I. M. 2017. Efektivitas Gabungan Biofilter Anaerob-Aerob dan Fitoremediasi Menggunakan *Pistia stratiotes* untuk Menurunkan Kandungan TSS dan Amonia pada Limah Cair Sagu. Skripsi Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak Diterbitkan).
- Hutabarat, S. dan M.S. Evans. 1985. Pengantar Oseanografi. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.

- Kasry, A. dan N. E. Fajri. 2012. Kualitas Perairan Muara Sungai Siak Ditinjau Dari Parameter Fisik-Kimia dan organisme plankton. 40 (2):96-113.
- MENLH. 1995. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup, KEP-51/MENLH/10/1995. Tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Pabrik. Badan Pengendalian Dampak Lingkungan. Jakarta. (Tidak Diterbitkan).
- Nurhasanah dan Pramudyanto, B. 1987. Pengolahan Air Buangan Industri Tahu. Yayasan Bina Lestari dan WALHI. Semarang.
- Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan. 30(3):21-26.
- Togatorop, R. 2009. Korelasi Antara Biological Oxygen Demand (BOD) Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Ph, Total Suspended Solid (TSS), Alkalinitiy dan Minyak/Lemak. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
<http://repostory.usu.ac.id>
Diakses pada Tanggal 1 juli 2019.
- Wigniyanto, N. Hidayat dan A. Ariningrum. 2009. Bioremediasi Limbah Cair Sentra Industri Tempe Sanan serta Perencanaan Unit Pengolahannya. Jurnal Teknologi Pertanian. 10(2):123-135.
- Yusmidar. 2012. Degradasi Polutan Organik Limbah Cair PMKS Menggunakan Biosand Filter dan Karbon Aktif untuk Media Hidup Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak Diterbitkan).