

JURNAL

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BIOFILTER UNTUK MENURUNKAN
KADAR MINYAK LEMAK DAN AMONIA PADA LIMBAH RUMAH
POTONG HEWAN (RPH) SEBAGAI MEDIA HIDUP ROTIFERA
(*Brachionus plicatilis*)**

OLEH

DESSY NOVELIA SORMIN

1404114454



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

**Efektivitas Penggunaan Biofilter Untuk Menurunkan
Kadar Minyak Lemak Dan Amonia Pada Limbah Rumah Potong Hewan
(RPH) Sebagai Media Hidup Rotifera (*Brachionus plicatilis*)**

Oleh :

**Dessy Novelia Sormin¹⁾, Sampe Harahap²⁾, Eko Purwanto³⁾
Email: dessynovelia95@gmail.com**

Abstrak

Limbah cair rumah potong hewan banyak mengandung minyak lemak dan amonia dan membutuhkan proses sebelum dibuang ke lingkungan. Penelitian bertujuan untuk mengurangi kandungan minyak lemak dan amonia dalam limbah yang telah dilakukan pada Maret - April 2018. Limbah (315 L) dilakukan dengan menggunakan sistem batch yang terdiri dari 2 tangki anaerob dan 2 tangki aerob. Limbah cair rumah potong hewan itu didiamkan selama 10 hari dalam tangki anaerob, 7 hari dalam tangki aerob. Pada akhir penelitian, minyak lemak berkurang dari 63 mg/l menjadi 4,5 mg/l (nilai efektivitasnya adalah 92,85%). Sedangkan amonia berkurang dari 30 mg/l - 0,8 mg/l (nilai efektivitasnya adalah 97,33%). Parameter kualitas air lainnya seperti DO ditingkatkan (dari 1 mg/l menjadi 5 mg/l), dan pH juga meningkat (dari 6 ke 8). Limbah yang diolah digunakan sebagai media untuk mengkultur *Brachionus plicatilis*. Pengamatan *Brachionus plicatilis* dilakukan selama 8 hari. Puncak pertumbuhan rotifera terjadi pada hari keenam, mencapai 950.000 sel/ml. Berdasarkan data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa kombinasi biofilter efektif untuk mengurangi minyak lemak dan kandungan amonia dalam limbah cair rumah potong hewan.

Kata kunci: Limbah cair rumah potong hewan, polutan organik, sistem batch,
Brachionus plicatilis

1). *Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau*

2). *Dosen di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau*

The Effectiveness of Biofilter to Reduce Fatty Oil and Ammonia Content in the Butchery Liquid Waste

By :

Dessy Novelia Sormin¹⁾, Sampe Harahap²⁾, Eko Purwanto³⁾
Email: dessynovelia95@gmail.com

Abstract

The butchery liquid waste is rich in fatty oil and ammonia and its need to be processed before being disposed to environment. A study aims to reduce the fatty oil and ammonia content in that waste has been conducted in March – April 2018. The waste (315 L) was treated using a batch system that consisted of 2 aerob and 2 anaerob tanks. The butchery liquid waste was kept for 10 days in anaerob tanks, 7 days in aerob tanks. By the end of the experiment, the fatty oil reduced from 63 mg/l to 4.5 mg/l (the effectiveness was of 92.85 %). While the ammonia reduced from 30 mg/l – 0.8 mg/l (the effectiveness was 97.33 %). Other water quality parameters such as DO was improved (from 1 mg/L to 5 mg/L), and pH also increased (from 6 to 8). The treated waste is used as media for rearing *Brachionus plicatilis*. Observations of *Brachionus plicatilis* were performed for 8 days. The peak of rotifera growth occurs in the sixth day, reaching 950,000 cells/ml. Based on data obtained, it can be concluded that the combination of bio filters is effective to reduce the fatty oil and ammonia content in the butchery liquid waste.

Keyword :the butchery liquid waste, organic pollutants, batch system, *Brachionus plicatilis*

- 1). Students of the Fisheries and Marine Sciences Faculty, Riau University
- 2). Lecture of the Fisheries and Marine Sciences Faculty, Riau University

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Kebutuhan masyarakat terhadap produk industri peternakan semakin meningkat. Daging adalah salah satu produk industri peternakan yang dihasilkan dari usaha pemotongan hewan. Menurut ketentuan pemerintah yang tertuang dalam PP No. 22 tahun 1983 tentang kesehatan masyarakat veteriner, maka pemotongan hewan harus dilakukan di Rumah Potong Hewan (RPH) atau tempat pemotongan lainnya yang ditunjuk oleh pejabat yang berwenang, kecuali dalam keadaan tertentu seperti untuk keperluan upacara adat, agama, dan pemotongan darurat.

Rumah potong hewan adalah suatu bangunan atau kompleks bangunan dengan desain dan konstruksi khusus yang memenuhi persyaratan teknis dan higienis tertentu serta digunakan sebagai tempat pemotongan hewan (Permen LH, 2006). RPH ini juga menghasilkan air limbah sebagai produk sampingan dalam jumlah yang banyak.

Dalam PERMEN LH No. 02/2006 disebutkan untuk menyembelih 1 ekor sapi dibutuhkan air sebanyak 1,5 m³/ekor. Di rumah potong hewan Pekanbaru yang ada di Jl. Cipta Karya Ujung ini sedikitnya menyembelih 15-20 ekor sapi perhari untuk diperjualbelikan dagingnya. Diperkirakan untuk memotong 20-25 ekor sapi perhari dibutuhkan air sebanyak 22.500-30.000 liter/hari yang kemudian menjadi air limbah dan jika dibuang ke perairan dapat mencemari lingkungan.

Limbah cair pada rumah potong hewan berupa urine, rumen atau isi lambung, darah, afkiran daging atau lemak dan air cucuannya mengandung bahan organik, padatan tersuspensi, serta bahan koloid seperti lemak,

protein dan selulosa dengan konsentrasi tinggi (Tjiptadi, 1990). Tingginya variasi jenis dan residu yang terlarut ini akan memberikan efek mencemari sungai dan badan air (Kundu et al., 2013). Limbah cair yang dikeluarkan oleh RPH harus dilakukan pengolahan sebelum dibuang ke lingkungan agar pencemaran tidak melebihi baku mutu air limbah. Baku mutu air limbah bagi usaha dan atau kegiatan RPH berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 tahun 2014 diantaranya limbah cair memiliki kadar paling tinggi untuk BOD 100 mg/l, COD 200 mg/l, TSS 100 mg/l, minyak dan lemak 15 mg/l, NH₃-N 25 mg/l, dan pH 6-9.

Upaya untuk mengatasi permasalahan tingginya polutan dalam air limbah rumah potong hewan dapat diupayakan dengan biofilter sistem anaerob dan aerob. Biofilter adalah sistem pengolahan air limbah dengan memanfaatkan mikroorganisme yang tumbuh dan berkembang terlekat secara biologi yaitu melalui proses biofilter anaerob meliputi batu bata, pasir dan kerikil sedangkan biofilter aerob yaitu arang dan sabut kelapa. Untuk menguji air limbah yang sudah dibiofilter secara anaerob dan aerob akan diuji coba sebagai media hidup rotifera (*Brachionus plicatilis*).

1.2. Perumusan masalah

Aktivitas usaha rumah potong hewan banyak menggunakan air yang akan menjadi air limbah dengan kandungan bahan organik yang tinggi limbah yang berupa sisa-sisa dari aktivitas pemotongan hewan yang harus dibuang menimbulkan dampak negatif yang tak dapat dielakkan terhadap keseimbangan lingkungan terutama penurunan kualitas perairan. Tingginya kadar minyak lemak dan amoniak pada limbah rumah potong hewan dapat mengakibatkan perairan

tercemar. Kandungan minyak lemak dan amoniak dapat diturunkan dengan menggunakan biofilter bermedia batu bata, kerikil, pasir, arang bakau, sabut kelapa.

1.3. Tujuan penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui efektifitas biofilter dalam menurunkan kadar minyak lemak dan amonia pada limbah rumah potong hewan untuk media hidup *Brachionus plicatilis*.

1.4. Manfaat penelitian

Manfaat penelitian ini dapat menjadi masukan bagi pihak instansi terkait dalam upaya pengolahan air limbah yang dihasilkan dan sebagainya sumbangan ilmiah dan informasi dalam memperkaya pengetahuan tentang sistem anaerob dan aerob pada biofilter dalam menurunkan kadar minyak lemak dan amonia pada limbah rumah potong hewan.

1.5. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

Ho : Penggunaan sistem anaerob dan aerob pada biofilter tidak efektif menurunkan kadar minyak lemak dan amonia dibawah baku mutu menurut Permen LH No.5 tahun 2014.

H1 : Penggunaan sistem anaerob dan aerob pada biofilter efektif menurunkan kadar minyak lemak dan amonia dibawah baku mutu menurut Permen LH No.5 tahun 2014.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Maret – April 2018 berlokasi di Jalan Naga Sakti Kota

Pekanbaru. Analisis kualitas air limbah rumah potong hewan untuk parameter pH, suhu, DO dilakukan di lapangan sedangkan untuk minyak lemak dan amonia dilakukan di Laboratorium Pengujian Bina Marga Pekanbaru.

2.2. Bahan dan alat

2.2.1. Bahan dan alat biofilter

a. Bahan

Bahan yang digunakan adalah air limbah yang diambil dari Rumah Potong Hewan sapi yang diperoleh dari RPH sapi di Jalan Cipta Karya Ujung, Panam, Pekanbaru, Riau. Volume air limbah cair RPH yang digunakan selama penelitian sebanyak 315 L. Limbah tersebut dimasukkan ke dalam 9 jerigen berukuran 35 L dan dibawa ke lokasi penelitian.

b. Alat

Alat biofilter terbuat dari drum plastik dengan ukuran tinggi 95 cm, diameter 55 cm dan bervolume 200 liter sebanyak 4 drum. Di dalam drum sistem anaerob terdapat material sebagai penyaring yang terdiri dari kerikil, pasir, dan batu bata dengan ketebalan 20 cm untuk setiap medianya. Sedangkan sistem aerob berisi sabut kelapa dan arang bakau dengan ketebalan masing-masing 20 cm dan pemakaian aerator untuk proses aerasi.

2.2.2. Bahan dan alat untuk kelulushidupan rotifera

a. Bahan

Mikroorganisme yang digunakan untuk penelitian ini adalah rotifera (*Brachionus plicatilis*) Rotifera yang akan dikelulushidupannya ada menggunakan limbah yang sudah diolah terlebih dahulu melalui alat biofilter sistem anaerob dan aerob, rotifera (*Brachionus plicatilis*) dimasukkan ke dalam wadah dan diberi aerator untuk diuji kelimpahannya

pada hari ke-2, hari ke-4 dan hari ke-6 untuk menunjukkan apakah proses olahan limbah sudah layak dan bisa digunakan untuk hidup organisme yaitu salah satunya untuk media hidup rotifera (*Brachionus plicatilis*).

b. Alat

Alat untuk menguji kelulus hidupan *Brachionus plicatilis* pada penelitian ini menggunakan toples yang mempunyai ukuran panjang 14,5 cm, lebar 14 cm dan tinggi 18,5 cm dan aerator dan untuk menganalisa kelimpahan rotifera menggunakan mikroskop.

2.3. Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen untuk melihat efektivitas gabungan proses biofilter bermedia pasir, kerikil, batu batu dan arang bakau serta sabut kelapa untuk mereduksi minyak lemak dan amonia.

2.3.1. Teknik pengambilan sampel

Air limbah Rumah Potong Hewan sapi yang diperoleh dari RPH sapi di Jalan Cipta Karya Ujung, Panam, Pekanbaru, Riau diambil sebanyak 315 L yang dimasukkan kedalam 9 jerigen yang bervolume 35 L yang akan dibawa ke lokasi penelitian yang berada di Jl. Naga Sakti. Secara parsial, limbah yang telah diambil akan dimasukkan kedalam drum pertama terdiri dari dua buah drum sebagai biofilter anaerob yang telah diisi dengan pasir, kerikil dan batu bata dengan masing-masing ketebalan 20 cm, sedangkan untuk drum kedua terdiri dari dua buah drum yaitu biofilter aerob diisi dengan arang bakau dan sabut kelapa ketebalan 20 cm.

Limbah cair RPH yang sudah dimasukkan ke dalam drum pertama atau biofilter anaerob akan dialirkan ke dalam drum yang kedua yaitu biofilter aerob dengan arah aliran dari atas ke

bawah (*down flow*). Proses pengolahan limbah cair ini diawali dengan memasukkan limbah ke dalam bak penampungan awal kemudian di pompakan ke dalam masing-masing unit biofilter dengan kapasitas 157.5 liter. Unit biofilter diletakkan pada ketinggian 3 meter untuk mendapatkan pengaliran secara gravitasi, setelah unit biofilter terisi limbah cair ini pada biofilter anaerob bermedia pasir, kerikil dan batu bata didiamkan selama 10 hari dengan tujuan untuk pertumbuhan bakteri secara optimal, pertumbuhan bakteri ditandai dengan *biofilm* berwarna hijau pada dinding drum.

Setelah itu dialirkan dengan arah aliran dari atas ke bawah (*down flow*) menuju biofilter aerob yang berisi arang batok kelapa, pada biofilter ini akan didiamkan selama 7 hari dan diaerasi dengan aerator. Hal ini bertujuan agar limbah cair RPH yang masuk pada biofilter aerob kaya akan oksigen, sehingga bakteri dapat berkembang dengan baik. Dari masing masing outlet filter tersebut akan diukur kualitas air berupa minyak lemak, amonia, pH, Suhu, DO pada limbah cair RPH yang telah diolah melalui gabungan proses biofilter anaerob dan aerob sehingga dapat diketahui efektivitasnya.

2.4. Prosedur penelitian

2.4.1. Sistem anaerob dan aerob pada biofilter

Proses kerja unit biofilter yaitu pertama-tama limbah yang sudah tersedia ditampung didalam suatu wadah, setelah itu limbah tersebut dipompakan ke dalam drum atau unit sistem anaerob dengan arah aliran dari atas ke bawah (*down flow*) dan didiamkan selama 10 hari agar terjadi pembiakan mikroorganisme dan bakteri tumbuh. Kemudian setelah 10 hari berikutnya dialirkan kembali kedalam unit sistem aerob selama 7 hari. Jadi untuk perlakuan waktu tinggal yang

optimum (*retention time*) dilakukan pada limbah cair RPH adalah pada 10 hari pada anaerob dan 7 hari pada sistem aerob, dimana penurunan parameter yang diukur telah sesuai baku mutu.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil analisis parameter kualitas limbah cair RPH

Pengujian alat pengolahan limbah cair RPH terdiri dari unit biofilter dengan 2 sistem yaitu sistem anaerob dengan media pasir, kerikil, batu bata dan sistem aerob dengan media sabut kelapa, arang bakau dengan bantuan aerator. Pengukuran kualitas limbah cair RPH yang dilakukan selama penelitian meliputi minyak lemak, amonia, suhu, pH, dan DO. Adapun hasil dari analisis kualitas limbah cair RPH dari tiap biofilter adalah sebagai berikut.

3.1.1. Minyak Lemak

Dari hasil pengukuran diperoleh hasil kadar minyak lemak mengalami penurunan oleh unit biofilter sistem anaerob dan aerob. Berikut adalah hasil analisis kadar minyak lemak selama penelitian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengukuran minyak lemak pada limbah cair RPH

No	Pengamatan	Kadar minyak lemak (mg/L)	Penurunan (mg/L)
1.	Kadar awal	63	-
2.	Sistem anaerob	14	49
3.	Sistem aerob	4,5	9,5

Pada umumnya limbah cair RPH mengandung mikroorganisme yang dapat beradaptasi dengan lingkungannya dan mikroorganisme

tersebut terdapat beberapa spesies secara bebas tergantung dengan kondisi lingkungannya.

Oleh sebab itu pertumbuhan mikroorganisme ini menjadi faktor keberhasilan dalam pengolahan limbah organik menggunakan biofilter. Dari Tabel 4. diatas dapat dilihat bahwa pada biofilter kadar minyak lemak mengalami penurunan pada pengamatan sistem anaerob sebesar 49 dengan waktu tinggal 10 hari sedangkan pada sistem aerob mengalami penurunan sebesar 9,5 dengan waktu tinggal 7 hari.

Adanya aktivitas mikroorganisme yang tumbuh pada media dalam reaktor mendegradasi sebagian besar bahan organik dalam air limbah, tentu akan mempengaruhi konsentrasi minyak lemak pada awal penelitian. Menurut Nababan (2008) bakteri memiliki peran yang sangat penting dalam biodegradasi limbah minyak sehingga faktor yang memengaruhi pertumbuhan bakteri juga berdampak pada keberhasilan proses degradasi.

Faktor faktor yang dapat memengaruhi proses biodegradasi antara lain suhu, pH, keadaan nutrisi, dan ketersediaan oksigen. Media yang digunakan pada sistem anaerob dan aerob juga mempengaruhi penurunan kadar minyak lemak pada limbah cair RPH yang memiliki sifat sebagai penyaring padatan lemak yang biasanya mengapung.

Mekanisme penguraiannya melalui proses fermentasi (anaerob) air limbah RPH dengan memanfaatkan mikroorganisme anaerob yang mampu menghasilkan enzim lipase. Lipase dapat menghidrolisis lemak pada limbah menjadi gliserol dan asam lemak.

Konsentrasi minyak lemak seiring bertambahnya waktu mengalami penurunan, dapat dilihat pada biofilter sistem aerob menggunakan media sabut kelapa dan arang bakau memiliki potensi untuk menjernihkan air terutama menurunkan bahan pencemar seperti parameter minyak lemak dan penambahan aerator untuk menyuplai oksigen dapat mendegradasi kandungan bahan organik seperti lemak pada limbah cair RPH.

Senyawa organik yang ditunjukkan oleh minyak lemak akan terdistribusi ke lapisan biofilm yang melekat pada permukaan medium. Selanjutnya senyawa organik tersebut akan diurai oleh mikroorganisme yang terdapat di lapisan biofilm dan energi yang dihasilkan akan diubah menjadi biomassa. Bertambahnya jumlah oksigen dan jumlah mikroorganisme pengurai akan membantu proses penguraian senyawa organik. Selain itu bertambahnya sirkulasi juga dapat membantu proses penurunan senyawa organik, karena lebih lamanya kontak senyawa organik dengan lapisan biofilm, sehingga nilai minyak lemak mengalami penurunan (Agustina et al., 2016).

Dengan perpaduan biofilter sistem anaerob dan aerob mampu menurunkan kadar minyak lemak dengan *retention time* yang ada. Sehingga pada penggunaan biofilter bermedia batu bata, kerikil, pasir, sabut kelapa, arang bakau dan bantuan aerator untuk mereduksi minyak lemak sudah memenuhi syarat baku mutu minyak lemak yang boleh dibuang ke perairan tidak lebih dari 15 mg/L. Berdasarkan pendapat tersebut limbah cair RPH yang sudah diolah tidak akan mencemari perairan dan bisa dibuang ke dalam perairan dengan kandungan yang diperoleh sebesar 4,5 mg/L.

3.1.2. Amonia

Bahan organik yang terkandung didalam limbah cair RPH umumnya sangat tinggi. Senyawa organik didalam air buangan tersebut dapat berupa protein, amonia dan lemak yang memiliki jumlah yang besar (Nurhasan dan Pramudyanto, 1987). Berdasarkan pendapat tersebut diduga semakin banyak bahan organik yang telah didekomposisi oleh mikroorganisme maka semakin tinggi pula jumlah amonia yang akan dihasilkan.

Hasil analisis pengukuran kadar amonia pada limbah cair RPH disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengukuran amonia pada limbah cair RPH

No	Pengamatan	Kadar amonia (mg/L)	Penurunan (mg/L)
1.	Kadar awal	30	-
2.	Sistem anaerob	20	10
3.	Sistem aerob	0,8	19,2

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa hasil analisis kadar amonia stiap filter mengalami penurunan dari konsentrasi awal. Penurunan kadar amonia pada kadar awal setelah masuk ke dalam pengolahan sistem anaerob selama 10 hari dari 43 mg/L berkurang sebesar 24 mg/L. Begitu juga pada sistem aerob mereduksi amonia sebesar 16 mg/L.

Penurunan amonia disebabkan oleh kumpulan mikroorganisme yang melekat pada media yang terdapat pada sistem anaerob dan aerob, limbah RPH yang melalui media batu bata, kerikil, pasir, sabut kelapa dan arang bakau pada biofilter mengakibatkan tumbuhnya bakteri yang dapat mendegradasi polutan organik limbah

RPH. Air limbah RPH mengandung bahan dan senyawa organik akan mengalami proses penguraian oleh mikroorganisme secara anaerob sehingga proses penurunan bahanbahan organik air limbah RPH terjadi seiring dengan perkembangan mikroorganisme (bakteri) dari hari ke-1 sampai ke-17 yang melekat pada media botol plastik bekas. Bakteri anaerob akan menghidrolisis polutan organik menjadi gas metan (CH_4) dan Hidrogen (H). Pembentukan gas metan dan hidrogen ini terlihat dengan adanya uap air yang ada pada penutup reaktor tersebut.

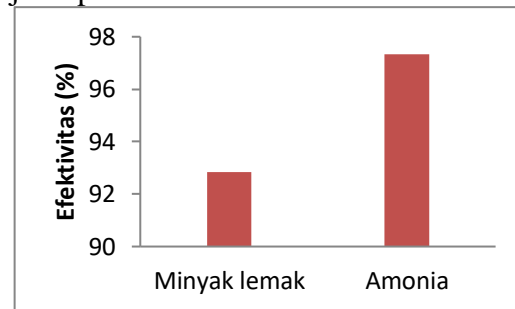
Hal ini sesuai dengan pendapat Gabril Bitton, (1994) bakteri tetap merupakan mikroorganisme paling dominan yang bekerja dalam proses penguraian anaerobik. Sejumlah besar organisme anaerobik fakultatif (seperti: *Baktriodes*, *Bifidobacterium*, *Clostridium*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*) bakteri tersebut merupakan bakteri yang terlibat dalam proses hidrolisis dan senyawa organik pada limbah RPH. Setelah melalui pengolahan dengan proses anaerob, pengolahan air limbah dilanjutkan dengan proses aerob hasil pengolahan direaktor aerob nilai konsentrasi amoniak juga menunjukkan penurunan konsentrasi amoniak.

perkembangannya mikroorganisme ini juga didukung oleh peningkatan pH yaitu 6 -8 pada reaktor anaerob dan aerob. Darsono (2007) menyatakan derajat keasaman (pH) air akan sangat baik.

3.2. Hasil efektifitas penurunan kadar minyak lemak dan amonia pada biofilter

Setelah dilakukan pengolahan biofilter sistem anaerob dan aerob kandungan minyak lemak dan amnia mengalami penurunan yang baik.

Secara keseluruhan peningkatan efektifitas penurunan kadar minyak lemak dan amonia dapat dilihat lebih jelas pada Gambar 16.

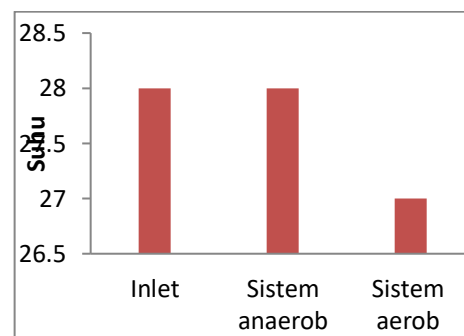


Gambar 16. Histogram efektifitas penurunan kadar minyak lemak dan amonia setelah dilakukan biofilter

Berdasarkan Gambar 16. menunjukkan bahwa unit biofilter memiliki nilai efektifitas penurunan kadar minyak lemak dan amonia sangat baik. Nilai efektifitas penurunan kadar minyak mencapai 92,85% sedangkan kadar amonia mencapai 93,02%.

3.3. Hasil parameter pendukung

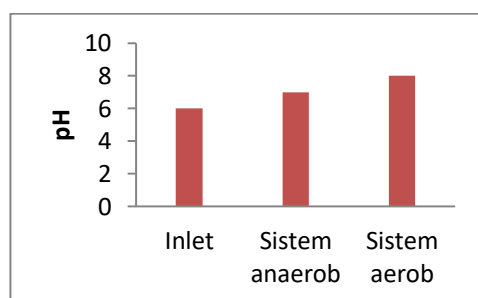
3.3.1. Suhu



Berdasarkan gambar diatas menunjukkan kondisi suhu limbah cair RPH relatif stabil yaitu 28°C. Suhu limbah cair RPH tersebut bukan merupakan faktor yang dikondisikan melainkan kondisi suhu yang sangat dipengaruhi oleh iklim dan cuaca setempat, karena penempatan reaktor yang berada di lapangan yang berada di Jl. Nagasaki, Pekanbaru. Syafridiman *et al.*, (2005) menyatakan suhu pada air akan dipengaruhi oleh panas sinar

matahari yang masuk ke dalam perairan dan disebarkan dari permukaan sampai ke dasar. Selanjutnya Effendi (2003) menyatakan cahaya matahari yang masuk ke perairan akan mengalami penyerapan dan perubahan menjadi energi panas. Peningkatan suhu air limbah RPH pada reaktor anaerob secara tidak langsung disebabkan penggunaan media batu bata, kerikil dan pasir. Sedangkan pada reaktor aeob cenderung turun disebabkan penambahan aerator di dalam reaktor pengolahan.

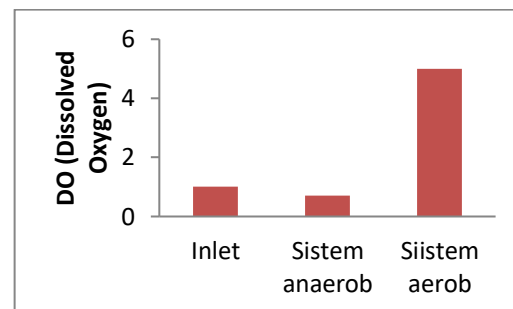
3.3.2. Derajat keasaman (pH)



Hasil pengujian pH menunjukkan adanya peningkatan reaktor anaerob dan aerob dengan hasil yang sama yaitu 7-8. Herlambang (2002) menyatakan bahwa bakteri akan tumbuh dengan baik pada kondisi pH sedikit basa sekitar 7-8. Jika dibandingkan dengan pendapat Herlambang (2002) maka nilai pH air limbah yang telah diolah dengan proses anaerob dan aerob telah sesuai untuk pertumbuhan bakteri. Nilai pH berkaitan erat dengan CO₂ dalam limbah cair, dengan demikian peningkatan nilai pH yang diolah dengan proses biofilter anaerob selama 10 hari dan aerob selama 7 hari disebabkan adanya aktivitas

mikroorganisme (bakteri) dalam pemanfaatan CO₂. Pemanfaatan CO₂ oleh bakteri akan dapat meningkatkan pH.

4.3.3. DO (*Dissolved Oxygen*)



Penambahan oksigen perlu dilakukan pada proses aerob. Tetapi pada proses anaerob tingginya nilai DO dapat menyebabkan kegagalan bakteri dalam mendegradasi polutan organik (Silalahi, 2012). Secara keseluruhan, kandungan oksigen terlarut selama pengujian pada reaktor proses aerob telah mampu mendukung untuk kehidupan mikroorganisme yaitu sebesar 5 mg/L. Selain itu, jika limbah cair RPH tersebut dibuang ke perairan tidak akan mengganggu kehidupan mikroorganisme perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Salmin (2005) yang menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut (DO) minimal 2 mg/L dalam keadaan normal dan tidak tercemar oleh bahan racun (toksik). Kandungan oksigen terlarut minimum ini sudah cukup mendukung kehidupan organisme perairan.

3.4. Kelulushidupan *Brachionus plicatilis*

3.4.1. Perhitungan kepadatan *Brachionus plicatilis*

Adapun pengamatan kepadatan sel kelulushidupan *Brachionus plicatilis* disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Kepadatan sel *Brachionus plicatilis* selama pengamatan

Hari	Toples	Toples	Toples	Rata
------	--------	--------	--------	------

	1	2	3	rata
1	32	35	31	326.666
2	36	49	45	433.333
3	66	68	72	686.666
4	79	79	81	796.666
5	83	84	91	860.000
6	93	92	100	950.000
7	77	78	79	780.000
8	74	70	70	713.333

3.4.2. Kualitas air

Pertumbuhan rotifera sangat dipengaruhi oleh kualitas air seperti suhu, pH dan oksigen terlarut. Kualitas air merupakan salah satu faktor penting yang dapat menyebabkan perubahan tingkah laku organisme perairan dan dapat memperlihatkan nafsu makan berkurang atau tidak, pertumbuhan lambat atau cepat, adanya gangguan hama atau tidak. Adapun data hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 8. dibawah ini.

Tabel 8. Data hasil pengukuran kualitas air *Brachionus plicatilis*

Hari	pH	Suhu (°C)
1.	8	25
2.	8	25
3.	8	25
4.	8	25
5.	8	25
6.	8	25
7.	8	25
8.	8	25

IV. Kesimpulan Dan Saran

4.1. Kesimpulan

Penggunaan biofilter sistem anaerob dan aerob bermedia batubata, kerikil, pasir, arang bakau dan sabut kelapa dengan volume limbah cair RPH yang diolah sebanyak 315 liter sangat efektif dalam menurunkan kadar minyak lemak dan amoniak yang memiliki efektivitas masing masing sebesar 92,85% dan 98,46%. Hasil olahan limbah cair RPH ini aman digunakan untuk media hidup *Brachionus plicatilis*. Hal ini dibuktikan dengan kelangsungan hidup mikroalga *Brachionus plicatilis* yang mencapai 96% selama 8 hari pengamatan. Berdasarkan hasil penelitian penurunan kadar limbah cair rumah potong hewan ini sudah sesuai dengan literatur yang ada.

4.2. Saran

Adapun saran setelah penelitian ini yaitu melakukan penelitian lanjutan menggunakan limbah cair RPH dengan variasi plankton baik fitoplankton maupun zooplankton yang digunakan. Selain itu disarankan juga melakukan penelitian limbah RPH secara kontinue.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, M. 2015. Kadar Lipida *Scenedesmus* sp. Pada Kondisi Miksotrof Dan Penambahan Sumber Karbon Dari Hidrolosat Pati Singkong. Jurnal Ilmu Kimia ISSN 1979-8911. Vol.IX No.2.
- Agustina, S. Pudji, R.S. Widiyanto, T. A, Trisni. 2008. Penggunaan Teknologi Membran Pada Pengolahan Air Limbah Industri Kelapa Sawit. Makalah Workshop Teknologi Industri Kimia Dan Kemasan.

- Alaerts, G dan SS, Santika. 1984. Metode Penelitian Air. Usaha Nasional. Surabaya.
- Bewick.M.W.M. 1980. Handbook of Organic Waste Conversion Litton Educational Publishing, Inc. New York.
- Callander, I.J., and Barford, J.P., 1983. Recent Advance in Anaerobic Digestion Technology, dalam Agustian, J.,2003. Immobilization of Activated Sludge in A Column type Upflow Anaerobic Sludge Blanket Reactor, Majalah IPTEK, Vol.14 No. 4. Hal 185-192.
- Chiu S.Y, C.Y Kao, M.T Tsai, S.C Ong, C.H Chen, and C.S Lin. 2009. Lipid accumulation and CO₂ utilization of *Nannochloropsis oculata* in response to CO₂ aeration. *Bioresource Technology*. 100(2):833-838.
- D.J. Batstone, J. Keller, R.B. Newell, dan M. Newland. Modelling Anaerobic Degradation of Complex Wastewater. I: Model Development, *Bioresource Technology*, 75(2000), Pages 67-74.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta. 249 hal.
- Ekawati, A. W. 2005. Budidaya Makanan Alami. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang. 48 hal.
- Gusrina. 2008. Budidaya Ikan Jilid I. Direktorat Pembinaan SMK.
- Hagiwara. A, W.G. Gallardo, M. Assavaaree, T.Kotani, dan A.B. de Araujo. 2001. Live Food Production in Japan; Recent Progress And Future Aspects. *Aquaculture* 200.
- Harahap, S. 2014. Pengaruh Reaktor Biofilter Bermedia Zeolit Dan Arang Aktif Serta Tumbuhan Air Dalam Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Untuk Menurunkan Tingkat Pencemaran Perairan. Disertasi. Universitas Padjajaran, Bandung.
- Herlambang, A. 2002. Pengaruh Pemakaian Biofilter Struktur Sarang Tawon Pada Pengolah Limbah Organik Sistem Kombinasi Anaerobik - Aerobik Studi Kasus Limbah Tahu Tempe, Disertai Program Pasca Sarjana IPB, Bogor. 304 hal.
- Kesmavet, Manual. 1993. Pedoman Pembinaan Kesmavet. Direktorat Bina Kesehatan Hewan Direktorat Jendral Peternakan. Jakarta : Departemen Pertanian.
- Khaeriyah, A. 2014. Optimasi Pemberian Kombinasi Fitoplankton dan Ragi dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Rotifer (*Branchionus plicatilis*). *Jurnal Balik Diwa*. 5 (1): 14-19.
- Kundu, P., A. Dabsarkar, S. Mukherjee. 2013. Treatment of Slaughter House Wastewater in a sequencing Batch Reactor, Performance evaluation and Biodegradation Kinetics. Hindawi Publishing Corporation, BioMed Research International Article ID134872, II pages.
- Kusnopranto, H. 1983. Kesehatan Lingkungan, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Kusnopranto dan Haryoto. 1995. Limbah Industri dan B-3 Dampaknya Terhadap Kualitas Lingkungan dan Upaya Pengelolaannya. Pusat

- Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Mulawarman.
- Marshall, K.C., 1992, *Biofilm : An Overview of Bacterial Adhesion, Activity and Control at Surface*, dalam Jamilah, I., Syafruddin, I dan Mizarwati, 1998, *Pembentukan dan Kontrol Biofilm Aeromonas hydrophila pada Bahan Plastik dan Kayu*, Laporan Penelitian, Lembaga Penelitian USU, Medan.
- MetCalf dan Eddy, 2003, *Wastewater Engineering : Treatment, Disposal and Reuse*, 4th ed., McGraw Hill Book Co., New York.
- Mochtar H., Wiharyanto O., Alloysius RP, Bernadette NP, Dan Ismaryanto G. 2012. *Pengolahan Air Lindi Dengan Proses Kombinasi Biofilter An-Aerob-Aerob Dan Wetland*. Jurnal PRESIPITASI. Vol. 9 No.2 September 2012, ISSN 1907-187X.
- Pangkey, H. 2011. *Kebutuhan Asam Lemak Esensial Pada Ikan Laut*. Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis. Vol.7-2.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 02 tahun 2006 tentang *Baku Mutu Air Limbah bagi Kegiatan Rumah Potong Hewan*.
- Saeni. 1988. *Kimia Lingkungan*. PAU Ilmu Hayat Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sanjaya, A.W. Sudarwanto, M. Pribadi, E.S. 1996. *Pengelolaan Limbah Cair Rumah Potong Hewan di Kabupaten Dati 11 Bogor*. Media Veteriner Vol. III (2). Depok-Bogor.
- Saraswatidewi. A. P., 2016. *Pengaruh Laju Aliran Terhadap Penurunan Cemaran Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Dengan Sistem Biofilter*.
ojs.unud.ac.id/index.php/jtip/article/download/16908/13775+&cd=1&hl=id&ct=clnk&lr=lang_en|lang_id&client=firefox-b.
Diakses 25 Januari 2018.
- Scahill. 2007. *Blackwater: The Rise of The World's Most Powerful Mercenary Army*. New York: Nations Book.
- Schmidt, J.E and Ahring, K., 1996. *Granular Sludge Formation in UASB Reactors*, dalam Agustian, J., 200. *Immobilization of activated Sludge in A Column type Upflow Anaerobic Sludge Blanket Reactor*, Majalah IPTEK, Vol. 14 No. 4 hal. 185-192.