

KAJIAN METODE BIOFILTRASI MENGGUNAKAN MEDIA SPUIT BEKAS PAKAI (Alat Suntik Tanpa Jarum) UNTUK MENURUNKAN KADAR BOD DAN COD PADA AIR LIMBAH LAUNDRY RUMAH SAKIT DR. SOEDARSO PONTIANAK TAHUN 2015

Tia Tio Risa¹, Tedy Dian Pradana², Asmadi³

¹Peminatan Kesehatan Lingkungan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Pontianak tahun 2015

²Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kemenkes Pontianak

³Peminatan Kesehatan Lingkungan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Pontianak

¹*tia.tio.risa@yahoo.com* ²*asmdi.griyahusada@gmail.com* dan ³*tedypradana@ymail.com*

ABSTRAK

Limbah cair rumah sakit yang berasal dari kegiatan *laundry* mengandung senyawa-senyawa kimia lain serta mikroorganisme patogen yang dapat menyebabkan penyakit terhadap masyarakat di sekitarnya, juga memberi kontribusi bahan pencemar. Hal ini menyebabkan *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) meningkat sehingga air permukaan menjadi berbau busuk dan berwarna kehitam-hitaman. Salah satu cara pengolahan yang dapat digunakan yaitu dengan metode biofiltrasi menggunakan media spuit bekas pakai. Tujuan dari penelitian ini untuk menguji kemampuan metode biofiltrasi dengan media spuit bekas pakai dalam menurunkan kadar BOD dan COD pada air limbah *laundry* RSUD Dr. Soedarso Pontianak. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu dengan rancangan penelitian *one group pre test post test*. Hasil laboratorium rata-rata kadar BOD sebelum pengolahan yaitu 103.63 mg/L dan rata-rata setelah pengolahan menjadi 46.41 mg/L, dengan nilai efektivitas 55,21 %. Sedangkan rata-rata kadar COD sebelum pengolahan yaitu 413.70 mg/L dan rata-rata setelah pengolahan menjadi 195.88 mg/L dengan nilai efektivitas 45,92 %. Saran dalam penelitian adalah dalam pengolahan limbah menggunakan biofiltrasi media spuit bekas pakai lebih memperhatikan atau mengendalikan nilai pH serta penggunaan blower, dan untuk pihak RSUD dapat mempertimbangkan penggunaan metode biofiltrasi media spuit bekas pakai dalam mengolah limbah cair

Kata Kunci : Limbah *laundry*, biofilter, spuit bekas, BOD , COD

ABSTRACT

Hospital wastewater derived from the laundry activities contains chemical compounds and pathogenic microorganisms that cause not only diseases to the surrounding community but also pollution. These effects increase the Biological Oxygen Demand (BOD) and the Chemical Oxygen Demand (COD) that lead foul-smelling and black-colored surface of the water. However, used syringe biofiltration can be employed to process this waste. This study aimed at testing the used syringe-biofiltration in reducing the BOD and COD levels in laundry waste at Dr. Soedarso hospital Pontianak. A quasi-experimental design with one group pretest posttest was carried out in this study. Laboratory test result showed that the average BOD level before processing was 103.63 mg/l and after processing into 46.41 mg/l, with an efficiency of 55.21 %. In addition, the average COD level before processing was 413.70 mg/l, and processing was 195.88 mg/l with an efficiency of 45.92 %. This study suggests the management of the hospital to pay more attention on the pH value and the use of blower in using used syringe biofiltration method and to consider used syringe biofiltration method to process wastewater.

Keywords : Laundry waste, biofilter, used syringe, BOD, COD

PENDAHULUAN

Masalah pencemaran air akan terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan kegiatan pembangunan yang tidak terkendali. Pencemaran air saat ini merupakan masalah serius selain disebabkan dari adanya lonjakan pertumbuhan penduduk maka berkaitan pula dengan penyediaan air bersih dan kondisi sanitasi, air yang tercemar baik fisik, kimia maupun mikrobiologi apabila dikonsumsi untuk air minum atau digunakan untuk keperluan rumah tangga lainnya dapat menyebabkan gangguan kesehatan atau penyakit. Dampaknya tidak terlihat dalam jangka waktu pendek, akan tetapi potensial menimbulkan masalah kesehatan masyarakat dan lingkungan hidup untuk jangka waktu yang lama. Penggunaan air yang telah tercemar dapat menurunkan derajat kesehatan masyarakat pengguna dengan timbulnya penyakit bawaan air (*water borne diseases*) (Badimurti dan Muntalif, 2010).

Di Kalimantan barat khususnya di kota Pontianak menurunnya kualitas air permukaan, salah satunya dikarenakan masuknya air limbah domestik ke badan air. Hal ini disebabkan karena limbah cair domestik masih dikelola secara individual. Limbah cair yang berasal dari industri, rumah makan, hotel, dan rumah sakit baik yang sudah memiliki fasilitas IPAL apalagi yang belum, juga memberi kontribusi bahan pencemar. Hal ini menyebabkan *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) meningkat sedangkan *Dissolved Oxygen* (DO) menurun, sehingga air permukaan di beberapa tempat sudah berbau busuk dan berwarna kehitam-hitaman, kandungan mikroorganisme pada badan air tersebut meningkat serta terjadinya pendangkalan sungai (Profil Dinkes Pontianak, 2010).

Beberapa limbah yang dapat mencemari lingkungan dan berdampak langsung terhadap kesehatan, salah satunya adalah limbah rumah sakit. Kegiatan rumah sakit selain memberikan pelayanan kesehatan juga memberikan dampak

positif bagi masyarakat dan lingkungan diantaranya adalah meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, sedangkan dampak negatifnya diantaranya adalah limbah yang dihasilkan oleh rumah sakit tersebut (Khusnuryani, 2008). Air limbah yang berasal dari limbah rumah sakit menjadi masalah pencemaran air yang sangat potensial jika tidak ada sistem pengolahan yang dimiliki oleh rumah sakit tersebut. Hal ini disebabkan air limbah rumah sakit mengandung senyawa-senyawa kimia lain serta mikroorganisme patogen yang dapat menyebabkan penyakit terhadap masyarakat di sekitarnya (Said, 2005).

Salah satu limbah cair dihasilkan RSUD Dr. Soedarso yaitu dari kegiatan *laundry*. *Laundry* rumah sakit adalah proses pencucian linen (seprai, sarung bantal, dan lainnya) yang dilengkapi dengan sarana penunjangnya berupa mesin cuci, alat dan disinfektan, mesin uap (steam boiler), pengering, meja dan meja setrika (Nugrahaningrum, 2012).

Berdasarkan hasil survey awal yang dilakukan oleh peneliti jumlah *laundry* linen yang dihasilkan setiap harinya rata-rata 300 kg, dengan sekali pencucian sekitar 60 kg linen dengan penggunaan air $\pm 150 - 180$ liter/ 60kg, jadi dalam waktu 1 hari rata-rata pencucian yaitu 5 kali dan penggunaan air perharinya sekitar 900 L dan menghasilkan limbah cair 80 % dari penggunaan air yaitu sekitar 720 L per harinya. Berdasarkan hasil observasi pada saluran pembuangan limbah *laundry* kondisi air secara pengamatan fisik berwarna hijau kehitaman dan diatas permukaan air berminyak dan berbusa.

Menurut data laporan hasil uji (LHU) RSUD Soedarso (2014) mengenai pemeriksaan sampel air limbah IPAL Soedarso yang dilakukan oleh Balai Laboratorium Kesehatan Pontianak yang meliputi BOD, COD, pH, dan TSS. Hasil tersebut adalah BOD 106 mg/l, COD 163 mg/l. Hasil tersebut menunjukkan bahwa parameter BOD dan COD melebihi baku mutu yang telah ditetapkan yaitu

BOD maksimal 50 mg/l dan COD maksimal 80 mg/l.

BOD dan COD merupakan salah satu indikator pencemaran air. BOD yang tinggi menunjukkan bahwa jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk mengoksidasi bahan organik dalam air tersebut tinggi, berarti dalam air sudah terjadi defisit oksigen. Konsentrasi COD yang tinggi dalam air menunjukkan adanya bahan pencemar organik dalam jumlah yang banyak dapat menyebabkan berbagai penyakit bagi manusia dan menyebabkan kandungan oksigen terlarut menjadi rendah, bahkan habis sama sekali. Akibatnya oksigen sebagai sumber kehidupan bagi makhluk air (hewan dan tumbuh-tumbuhan) tidak dapat terpenuhi sehingga makhluk air tersebut menjadi mati (Utami, 2011).

Dengan hal tersebut diatas, sehingga perlu dicari alternatif pengolahan limbah. Pengolahan dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya menggunakan biofilter dengan media spuit (pompa suntik tanpa jarum) bekas pakai. Biofiltrasi atau biofilter berbeda dengan filtrasi biasa, filtrasi hanya menyaring kotoran yang melayang sedangkan biofilter memakai mikroorganisme. mikroorganisme itu yang akan menguraikan kotoran yang terlarut. Proses pengolahan air limbah dengan aktifitas mikroorganisme biasa disebut dengan Proses Biologis (Nugroho, 2012).

Proses pengolahan air limbah menggunakan biofilter ini mempunyai beberapa keunggulan yaitu pengoperasiannya mudah, lumpur yang dihasilkan sedikit, dapat digunakan untuk pengolahan limbah dengan konsentrasi rendah maupun konsentrasi tinggi, tahan terhadap *fluktuasi* jumlah air limbah maupun *fluktuasi* konsentrasi (Said dan Widayat, 2010).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Efendi, dkk (2014) tentang pengolahan air limbah tahu dengan biofilter menggunakan sistem anaerob-aerob bermedia botol plastik (pulpy) diketahui dapat menurunkan kadar BOD dan COD dengan efektifitas penurunan BOD mencapai 85,58 - 92,96 % , dan COD sebesar 84,80 - 92,96 %. Dan penelitian yang dilakukan Said 2005 tentang aplikasi bioball untuk media biofilter (limbah pencucian jean) menunjukkan mampu menyisihkan kadar BOD antara 85 %-92% dan COD 78 % - 91%.

Merujuk dari hasil penelitian tersebut, media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media plastik spuit bekas karena spuit bekas umumnya sebagai limbah padat yang ketersediannya melimpah, mudah diperoleh, bersifat tahan lama dan ringan serta harganya lebih murah.

Berdasarkan uraian diatas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji kemampuan metode biofiltrasi dengan media spuit bekas pakai dalam menurunkan kadar BOD dan COD pada air limbah *laundry* RSUD Dr. Soedarso Pontianak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus – September 2015 di ruang *laundry* RSUD Dr. Soedarso Pontianak. Analisis parameter BOD dan COD limbah *laundry* rumah sakit dilakukan di Laboratorium Sucofindo Pontianak. Penelitian ini merupakan penelitian *one group pretest posttest* yaitu suatu penelitian untuk membandingkan hasil kelompok eksperimen sebelum diberi perlakuan menggunakan biofiltrasi dengan media spuit bekas pakai dengan kelompok eksperimen setelah diberi perlakuan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan mengujicobakan proses biofilter anaerob-aerob bermedia spuit bekas pakai. Parameter limbah *laundry* yang dianalisis adalah BOD, COD, dan pH.

Populasi yang digunakan oleh peneliti adalah seluruh limbah cair *laundry* RSUD Dr. Soedarso Pontianak. Dari tempat tersebut diambil limbah sebagai bahan uji yang langsung dibawa ke laboratorium. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah *laundry* yang diberi perlakuan. Adapun besarnya sampel untuk pemeriksaan kadar BOD dan COD, yaitu 4 sampel kontrol dan 3 sampel perlakuan.

Data primer diperoleh dari hasil analisis kadar BOD dan COD sebelum di beri perlakuan dan setelah diberi perlakuan selama penelitian di Laboratorium Sucofindo Pontianak selain itu juga dibutuhkan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait antara lain RSUD Soedarso, buku, skripsi, internet dan artikel yang terkait dengan penelitian tersebut.

Media biofilter yang digunakan adalah spuit bekas pakai (pompa suntik tanpa jarum) dengan ukuran 3ml, 5ml, dan 10 ml sebanyak 450 buah (masing-masing 150). Spuit bekas tersebut dimasukan kedalam reaktor bak anaerob, bak aerob, dan bak pengendap akhir dengan masing-masing bak 150 spuit.

Reaktor biologis yang digunakan dalam penelitian ini adalah reaktor fiber dengan kapasitas volume ($p \times l \times t = 160 \times 75 \times 100$). Yang terdiri dari 4 bagian yaitu bak pengumpul awal, bak anaerob, bak aerob, dan bak penampung akhir. Reaktor pengolahan yang digunakan dilengkapi dengan lubang inlet dan lubang outlet yang terletak pada keempat reaktor. Model reaktor yang digunakan dapat dilihat pada gambar 1



Sumber : Tia (2015)

Gambar 1 Model Reaktor

Peralatan pendukung yang diperlukan adalah blower 20 1 unit, paralon PVC 2 inci 1 batang, Elbow PVC 2 inci 3 unit, lem PVC, botol winkler, sarung tangan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini sampel limbah *laundry*, spuit bekas 3ml, 5 ml, dan 10 ml masing-masing 150 unit, EM4, dan larutan asam.

Pengambilan sampel selama penelitian dibagi menjadi 4 kali pengambilan dengan rentang waktu 6 hari (1 minggu), dengan titik pengambilan sampel dibagi 2 titik yaitu T1) limbah *laundry* sebelum diolah (inlet) ; T2) limbah *laundry* yang telah melalui reaktor biofilter bermedia spuit bekas proses anaerob-aerob (outlet). Untuk mengetahui tingkat efisiensi penurunan kadar BOD dan COD selama empat minggu pengamatan dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Ef = \frac{A - B}{A} \times 100 \%$$

Ket : Ef = Efektivitas

A = sampel awal sebelum perlakuan (inlet)

B = sampel akhir setelah perlakuan (outlet)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar BOD sebelum dan sesudah perlakuan

Dari hasil pengukuran uji laboratorium, kadar BOD pada limbah *laundry* rumah sakit dengan metode biofiltrasi bermedia spuit bekas pakai dapat dilihat pada tabel V.1

Tabel 1

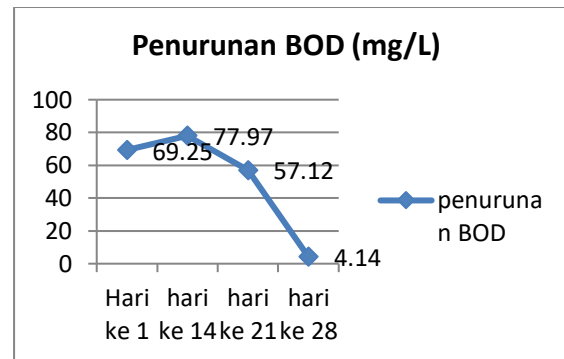
Penurunan kadar BOD pada limbah *laundry* rumah sakit sebelum dan setelah pengolahan dengan biofiltrasi menggunakan media spuit bekas pakai di RSUD Dr. Soedarso Pontianak tahun 2015

Hari ke	pH	Kontrol (mg/l)	Perlakuan (mg/l)	Penurunan
1	9.64	69.25	-	-
14	9.71	81.60	77.97	4.45
21	9.05	97.92	57.12	41.66
28	9.69	165.76	4.14	97.50
rata ²	9.25	103.63	46.41	55.21

Sumber : Data primer 2015

Secara keseluruhan bahwa kadar BOD setelah perlakuan mengalami penurunan. Rata-rata kadar BOD sebelum perlakuan yaitu 103,63 mg/l dan setelah perlakuan yaitu 46,41 mg/l, dengan efisiensi penurunan 55,21 %. Nilai rata-rata tersebut telah memenuhi syarat baku mutu PERMENLH No 5 tahun 2014, untuk baku mutu kadar BOD yaitu 50mg/l.

Berikut gambar grafik penurunan BOD pada gambar V.1



Dari grafik diatas diketahui bahwa kadar BOD pada hari ke 1 yaitu 69,25 mg/l, dan setelah perlakuan pada hari ke 14 kadar BOD yaitu 77,97 mg/l, pada hari ke 21 turun menjadi 57,12 mg/l, dan pada hari ke 28 turun menjadi 4,14 mg/l.

Kadar COD sebelum dan sesudah perlakuan

Dari hasil pengukuran uji laboratorium, kadar COD pada limbah *laundry* rumah sakit dengan metode biofiltrasi bermedia spuit bekas pakai dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2

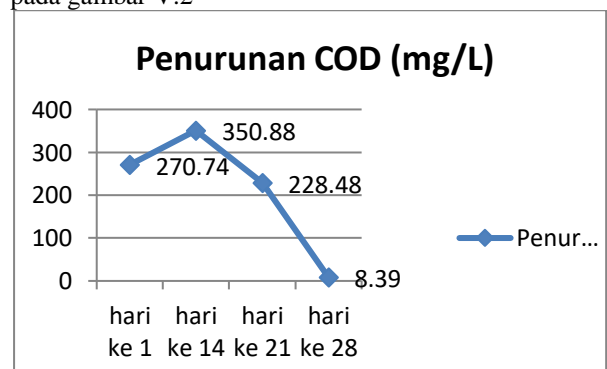
Penurunan kadar COD pada limbah *laundry* rumah sakit sebelum dan setelah pengolahan dengan biofiltrasi menggunakan media spuit bekas pakai di RSUD Dr. Soedarso Pontianak tahun 2015

Hari ke	pH	Kontrol (mg/l)	Perlakuan (mg/l)	Penurunan
1	9.64	207.74	-	-
14	9.71	367.20	350.88	4.44
21	9.05	293.76	228.48	22.22
28	9.69	580.16	8.39	98.57
rata ²	9.25	362.21	195.88	45.92

Sumber : Data primer 2015

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa kadar COD setelah perlakuan mengalami penurunan. Rata-rata kadar COD sebelum perlakuan yaitu 362,21 mg/l dan setelah perlakuan yaitu 195,88 mg/l, dengan efisiensi penurunan sebesar 45,92 %. Nilai rata-rata tersebut masih belum memenuhi syarat baku mutu PERMENLH No 5 tahun 2014, untuk baku mutu COD yaitu 80mg/l.

Berikut gambar grafik penurunan BOD pada gambar V.2



Dari grafik diatas diketahui bahwa kadar COD pada hari ke 1 yaitu 270,74 mg/l, dan setelah perlakuan pada hari ke 14 kadar COD yaitu 350,88 mg/l, pada hari ke 21 turun menjadi 228,48 mg/l, dan pada hari ke 28 turun menjadi 8,39 mg/l.

Penurunan Kadar BOD dan COD sebelum dan sesudah perlakuan

Persentase penurunan kadar BOD dan COD dengan pengolahan biofilter bermedia spuit bekas pakai pada limbah laundry rumah sakit dapat dihitung menggunakan Rumus efektivitas berikut ini.

$$E_f = \frac{A-B}{A} \times 100 \% \text{ dimana}$$

A = inlet (sebelum)
B = outlet (sesudah)

Tabel 3

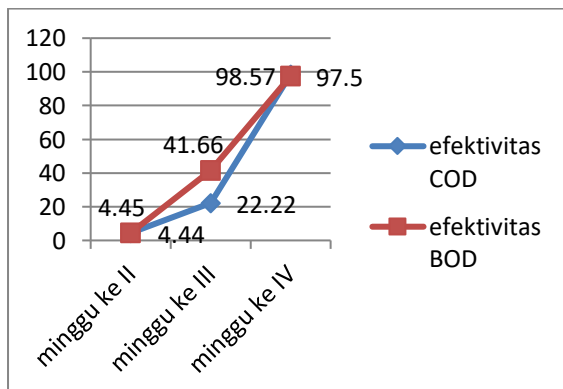
Penurunan kadar BOD dan COD pada limbah laundry rumah sakit dengan metode biofiltrasi bermedia spuit bekas pakai dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Hari ke	Kadar BOD (mg/l)			Kadarr COD mg/l)		
	Kon Troll	Perla kuan	Penu Runan	Kon trol	Perla kuan	Penu runan
1	69.25	-	-	207.74	-	-
14	81.60	77.97	4.45	367.20	350.88	4.44
21	97.92	57.12	41.66	293.76	228.48	22.22
28	165.76	4.14	97.50	580.16	8.39	98.57
rata ²	103.63	46.41	55.21	362.21	195.88	45.88

Sumber : data primer 2015

Berdasarkan tabel 3 diketahui rata-rata kadar BOD sebelum perlakuan yaitu 103, 63 mg/l dan setelah perlakuan turun menjadi 46,41 mg/l dengan efisiensi penurunan sebesar 55,21 %. Sedangkan kadar COD sebelum perlakuan yaitu 362,21 mg/l dan setelah perlakuan yaitu 195,88 mg/l dengan efisiensi penurunan sebesar 45,92%.

Berikut gambar grafik penurunan BOD dan COD pada gambar V.3



Dari grafik V.3 dapat diketahui bahwa setelah pengolahan pada minggu ke 2 mampu menurunkan kadar BOD dari 81.60 mg/l menjadi 77.97 mg/l dengan efisiensi sebesar 4.45 %. Untuk waktu tinggal minggu ke 3 sebelum pengolahan

yaitu 97.92 mg/l dapat diturunkan menjadi 57.12 mg/l dengan efisiensi penurunan sebesar 41.66 %. Dan pada waktu tinggal minggu ke 4 sebelum pengolahan sebesar 165.76 mg/l turun menjadi 4.14 mg/l dengan efisiensi penurunan sebesar 97.50 %. Nilai rata-rata BOD sebelum pengolahan yaitu sebesar 103.63 mg/l menjadi 46.41 mg/l dengan efisiensi penurunan yaitu 55.21 %.

Untuk Kadar COD pada waktu tinggal minggu ke 2 mampu menurunkan kadar COD dari 367.20 mg/l menjadi 350.88 mg/l dengan efisiensi sebesar 4.44 %. Untuk waktu tinggal minggu ke 3 sebelum pengolahan yaitu 293.76 mg/l dapat diturunkan menjadi 228.48 mg/l dengan efisiensi penurunan sebesar 22.22 %. Dan pada waktu tinggal minggu ke 4 sebelum pengolahan sebesar 580.16 mg/l menjadi 8.39 mg/l dengan efisiensi penurunan sebesar 98.57 %. Nilai rata-rata COD sebelum pengolahan yaitu sebesar 362.21 mg/l menjadi 195.88 mg/l dengan efisiensi penurunan yaitu 45.92 %. Waktu tinggal pada hari ke 28 atau pada minggu ke 4 memiliki penurunan yang tinggi dibandingkan pada minggu ke 2 dan minggu ke 3.

PEMBAHASAN

Kadar BOD sebelum dan sesudah perlakuan

Dari hasil pengukuran kadar BOD pada sampel limbah laundry rumah sakit sebelum pengolahan/perlakuan didapatkan rata-rata kadar BOD adalah sebesar 103.63 mg/L, dan setelah dilakukan pengolahan dengan biofilter menggunakan media spuit bekas pakai, rata-rata kadar BOD limbah laundry rumah sakit adalah sebesar 46.41 mg/L, nilai tersebut telah sesuai dengan baku mutu yang diperbolehkan oleh PERMENLH nomor 15 tahun 2014 yaitu 50 mg/L.

Pada proses penurunan kadar BOD pada penelitian ini terlihat efisiensi mengalami penurunan pada saat terjadi penggantian waktu tinggal, penurunan efisiensi terjadi disebabkan adanya proses adaptasi dari mikroorganisme yang tumbuh dan melekat dimedia biofilter dalam reaktor. Pada minggu ke 4 mikrooranisme sudah tumbuh dan berkembang biak dengan optimal serta membentuk lapisan lendir (biofilm) pada permukaan media yang akan menguraikan zat pencemar organik yang terdapat pada air limbah (Firly dan Said, 2005).

Dari penelitian yang dilakukan oleh Marsidi dan Said (2005) dalam menurunkan kadar BOD pada limbah domestik dengan biofilter media sarang tawon berbeda dengan hasil yang dilakukan oleh peneliti. Penelitian Marsidi dan Said menyimpulkan dapat menurunkan kadar BOD pada limbah domestik sebesar 87% - 91%. Hal ini terjadi diduga karena nilai pH pada penelitian peneliti masih cukup tinggi dengan rata-rata 9,5, sedangkan pH merupakan salah satu faktor penting yang

mempengaruhi reaksi penghilangan substrat organik didalam air limbah, secara umum pH optimum bagi pertumbuhan mikroorganisme adalah sekitar 6-8 (Said, 2005).

Penelitian sejenis yang dilakukan oleh Fitriya (2012) dalam menurunkan kadar BOD pada limbah domestik dengan biofilter bermedia *bioball*, perlakuan terbaik diperoleh pada minggu ke 4 yang mampu menurunkan kadar BOD sebesar 97.50 %. Hasil ini sama dengan hasil peneliti, ini menunjukkan bahwa pada waktu minggu ke 4 mikroorganisme sudah tumbuh dan berkembang biak dengan optimal serta membentuk lapisan lendir (biofilm) pada permukaan media yang akan menguraikan zat pencemar organik yang terdapat pada air limbah.

Kadar COD sebelum dan sesudah perlakuan

Dari hasil pengukuran kadar COD pada sampel limbah *laundry* rumah sakit sebelum diberi pengolahan / perlakuan didapatkan rata-rata kadar COD adalah sebesar 362.22 mg/L, dan setelah dilakukan pengolahan dengan biofilter menggunakan media sput, rata-rata kadar COD limbah *laundry* rumah sakit adalah sebesar 195.88 mg/L, nilai tersebut masih belum sesuai dengan baku mutu yang diperbolehkan oleh PERMENLH nomor 5 tahun 2014 yaitu 80 mg/L.

Terjadinya penurunan COD juga memiliki kecenderungan yang sama dengan proses penurunan BOD. Pada proses penurunan kadar COD pada penelitian ini terlihat efisiensi mengalami penurunan pada saat minggu ke 4 penelitian. Penurunan efisiensi terjadi disebabkan pada semakin lama waktu tinggal maka semakin lama limbah berada di dalam sistem, akibatnya waktu kontak antara biomassa dengan substrat di dalam reaktor juga semakin lama (Pohan, 2008).

Dari penelitian yang dilakukan oleh Putra dan Karnaningroem (2011) dalam menurunkan kadar COD pada studi kasus air kali dengan media botol bekas minuman probiotik berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Penelitian Putra dan Karnaningroem menyimpulkan dapat menurunkan kadar COD adalah sebesar 80, 96 %. Hal ini diduga karena pada penelitian peneliti, suplay oksigen dari blower bekerja kurang optimal, karena blower hanya dihidupkan pada hai dan jam kerja saja, sedangkan seharusnya blower dihidupkan setiap hari selama 24 jam. Sehingga udara yang masuk jadi berkurang, akibatnya penurunan BOD masih rendah, jika oksigen dalam reaktor tercukupi maka mikroorganisme yang berperan dalam penguraian limbah semakin besar (Filliazati, dkk.2013).

Penurunan Kadar BOD dan COD Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Berdasarkan hasil penelitian kadar BOD sebelum pengolahan yaitu 103,63 mg/l dan kadar

BOD setelah perlakuan yaitu 46,41 mg/l dengan efisiensi penurunan sebesar 55,21%. Sedangkan kadar COD sebelum pengolahan yaitu 362,21 mg/l dan kadar COD setelah perlakuan yaitu 195,88 mg/l dengan efisiensi penurunan sebesar 45,92 %.

Penelitian yang dilakukan oleh Hatijah, dkk (2010) tentang Effektivitas saringan biofilter Anaerob dan Aerob dalam menurunkan Kadar BOD₅, COD Dan Nitrogen Total limbah cair industri karet berbeda dengan hasil yang dilakukan peneliti, penelitian Hatijah, dkk menyimpulkan mampu menurunkan kadar BOD sebesar 90,48 % dan COD sebesar 83,31 %. Hal ini di duga karena nilai pH pada penelitian peneliti yang masih tinggi dengan rata-rata 9,5. Sedangkan pH merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi reaksi penghilangan substrat organik didalam air limbah, secara umum pH optimum bagi pertumbuhan mikroorganisme adalah sekitar 6-8 (Said, 2005).

Derajat keasaman atau pH air limbah memiliki pengaruh terhadap perubahan rasio BOD/COD air limbah. Rasio BOD/COD mengalami peningkatan maksimum pada pH netral dibandingkan pH basa (Setiadi et al. 2007). Kondisi netral bahan organik mengalami proses dekomposisi dengan lebih cepat. Hal ini terjadi karena proses biologis sulit terjadi pada kondisi pH yang tidak netral (Sugiharto dalam Setiari, 2013). Selain itu, bakteri tumbuh dan berkembang pada kondisi pH netral sehingga bakteri-bakteri yang terdapat pada biofilter pada pengolahan ini dapat berkembang dengan baik dengan kondisi pH yang cenderung netral.

Penelitian yang dilakukan Indriyati dan Susanto (2009), tentang pengolahan limbah cair industri minuman ringan juga berbeda dengan yang dilakukan peneliti, penelitian Indriyati dan Susanto mampu menurunkan menurunkan kadar BOD sampai 96,87 % dan kadar COD 96 %. Dalam hal ini terjadi diduga karena pada penelitian peneliti, *suplay* oksigen dari blower bekerja kurang optimal, karena blower hanya dihidupkan pada hari dan jam kerja Sedangkan seharusnya blower dihidupkan setiap hari selama 24 jam. Sehingga udara yang masuk berkurang, akibatnya penurunan BOD masih rendah, jika oksigen dalam reaktor tercukupi maka mikroorganisme yang berperan dalam penguraian limbah semakin besar (Filliazati, dkk. 2013).

Berdasarkan hasil tersebut, biofilter bermedia sput dapat dikatakan cukup efektif menurunkan kadar BOD dan COD limbah *laundry* rumah sakit, untuk kadar BOD dari 103,63 mg/l menjadi 46,41 mg/l sedangkan untuk kadar COD dari 362, 21 mg/l menjadi 195.88 mg/l. Oleh karena itu biofilter dengan media sput bekas pakai dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk dijadikan salah satu pengolahan limbah secara massal untuk limbah *laundry* rumah sakit atau limbah lainnya.

KESIMPULAN

1. Kadar BOD rata-rata sebelum pengolahan adalah sebesar 103,63 mg/l dan rata-rata setelah pengolahan menjadi 46,41 mg/l.
2. Kadar COD rata-rata sebelum pengolahan adalah sebesar 362,21 mg/l dan setelah pengolahan menjadi 195,88 mg/l
3. Penurunan kadar BOD pada limbah *laundry* setelah perlakuan adalah sebesar 55,21 % (dari 103,63 mg/l menjadi 46,41 mg/l) dan COD sebesar 45,92 % (dari 362,21 mg/l menjadi 195,88 mg/l)

SARAN

1. RSUD Dr. Soedarso
Disarankan dapat dijadikan sebagai dasar informasi dan bahan pertimbangan bagi pihak rumah sakit tentang pengelolaan limbah *laundry* menggunakan biofilter dengan pemanfaatan limbah padat spuit bekas pakai sebagai media.
2. Masyarakat
Disarankan kepada masyarakat agar dapat diterapkan untuk limbah rumah dengan menggunakan biofilter media spuit bekas pakai
3. PemProv Kalbar
Perlu adanya program-program pengolahan limbah *laundry* dalam upaya meminimalisir dampak limbah *laundry* yang berlebihan jika dibuang di badan air
4. Fakultas
Dapat dijadikan bahan penelitian lebih lanjut mengenai pengolahan biofiltrasi dengan menggunakan media spuit bekas pakai serta sebagai bahan referensi bagi jurusan Kesehatan Lingkungan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Pontianak.
5. Peneliti Selanjutnya
Peneliti selanjutnya agar dapat memperhatikan atau mengendalikan diawal penelitian nilai pH dan blower, dapat mempengaruhi hasil akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Badiamurti Dan Muntalif. 2010. *Korelasi Kualitas Air Dan Insidensi Penyakit Diare Berdasarkan Keberadaan Bakteri Coliform Di Sungai Cikapundung*
Disitasi Tanggal 2 September 2015. Diakses Dari Url : [Http://www.ftsl.itb.ac.id/kk/teknologi_pengelolaan_lingkungan/wp-content/uploads/2010/10/Indonesia-Makalah.Pdf](http://www.ftsl.itb.ac.id/kk/teknologi_pengelolaan_lingkungan/wp-content/uploads/2010/10/Indonesia-Makalah.Pdf)
- Dinas Kesehatan. 2010. *Profil Sanitasi Kota Pontianak*
Disitasi Tanggal 3 Maret 2015. Diakses Dari Url : [Http://pbsp.nawasis.info/dokumen/perencanaan/sanitasi/pokja/bp/kota.pontianak/bab%20iii.pdf](http://pbsp.nawasis.info/dokumen/perencanaan/sanitasi/pokja/bp/kota.pontianak/bab%20iii.pdf)
- Efendi, S., Hasbi, M., Dan Budijono. 2014. *Remediation Of Organic Pollutants Tofu Liquid Waste Anaerobic-Aerobic Biofilter Combination Of Media Phytoremediation Plastic Bottle With Fish For Life Media*
Disitasi Tanggal 24 Januari 2015. Diakses Dari Url : [Http://jom.unri.ac.id/index.php/jomfaperika/article/view/3082](http://jom.unri.ac.id/index.php/jomfaperika/article/view/3082)
- Fitria Marlisa, Dewi . 2012. *Potensi Fito-Biofilm Dalam Penurunan Kadar BOD Dan COD Pada Limbah Domestik Dengan Tanaman Kangkung Air (Ipomoea Aquatica) Media Biofilter Sarang Tawon*
Disitasi Tanggal 24 September 2015. Diakses Dari Url : [Http://eprints.undip.ac.id/40934/](http://eprints.undip.ac.id/40934/)
- Filliazati, Dkk. 2013. *Pengolahan Limbah Cair Domestik Dengan Biofilter Aerob Menggunakan Media Bioball Dan Tanaman Kiamban*
Disitasi Tanggal 24 Januari 2015. Diakses Dari Url : [Http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmlntan/article](http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmlntan/article)
- Firly Dan Said, 2005. *Uji Performance Biofilter Anaerobik Unggun Tetap Menggunakan Media Biofilter Sarang Tawon Untuk Pengolahan Air Limbah Rumah Potong Ayam*
Disitasi Tanggal 24 Januari 2015. Diakses Dari Url : [Http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/jai/article/view/46](http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/jai/article/view/46)
- Hatijah, dkk. 2010. *Effektifitas Saringan Biofilter Anaerob Dan Aerob Dalam Menurunkan kadar BOD5, COD Dan Nitrogen Total Limbah Cair Industri Karet*
Disitasi Tanggal 3 Maret 2015. Diakses Dari Url : <http://ciscobinary.openh264.org/openh264-win32-2706e36bf0a8b7c539c803ed877148c005ffca59.zip>
- Indriyati dan Joko Prayitno Susanto. 2009. *Pengolahan Limbah Cair Industri Minuman Ringan*
Disitasi Tanggal 25 Januari 2015. Diakses Dari Url : [Http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/jai/article/download/311/317](http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/jai/article/download/311/317)
- Khusnuryani, Arifah. 2008. *Mikrobia Sebagai Agen Penurun Fosfat Pada Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit*

- Disitasi Tanggal 24 Januari 2015. Diakses
 Dari Url :
[Http://Repository.Akprind.Ac.Id/Sites/Files/Conferencepaper/2008/Khusnuryani_21158.Pdf](http://Repository.Akprind.Ac.Id/Sites/Files/Conferencepaper/2008/Khusnuryani_21158.Pdf)
- Marsidi Dan Said. 2005. *Mikroorganisme Patogen Dan Parasit Di Dalam Air Limbah Domestik Serta Alternatif Teknologi Pengolahan*.
 Disitasi Tanggal 2 Agustus 2015. Diakses
 Dari Url :
[Http://Ejurnal.Bppt.Go.Id/Index.Php/Jai/Article/Download/30/24](http://Ejurnal.Bppt.Go.Id/Index.Php/Jai/Article/Download/30/24)
- Nugroho, 2012. *Biofiltrasi Manfaatkan Mikroba Untuk Pengolahan Air*
 Disitasi Tanggal 2 Febuari 2015. Diakses
 Dari Url :
[Http://Sains.Kompas.Com/Read/2012/09/12/2145307/Biofiltrasi.Manfaatkan.Mikroba.Untuk.Pengolahan.Air](http://Sains.Kompas.Com/Read/2012/09/12/2145307/Biofiltrasi.Manfaatkan.Mikroba.Untuk.Pengolahan.Air)
- Pohan, Nurhasmawati. 2008. *Pengolahan Limbah Dengan Proses Biofilter Aerobik*
 Disitasi Tanggal 6 Juli 2015. Diakses Dari
 Url :
[Http://Repository.Usu.Ac.Id/Bitstream/123456789/4389/1/08e00397.Pdf](http://Repository.Usu.Ac.Id/Bitstream/123456789/4389/1/08e00397.Pdf)
- Putra Dan Karnaningroem. 2011. *Upaya Peningkatan Kualitas Air Sungai Dengan Menggunakan Biofilter Bermedia Botol Bekas Minuman Probiotik Studi Kasus Air Kali Suraba*
 Disitasi Tanggal 23 April 2015. Diakses
 Dari Url :
[Http://Digilib.Its.Ac.Id/Public/Its-Paper-19563-3307100044-Paper.Pdf](http://Digilib.Its.Ac.Id/Public/Its-Paper-19563-3307100044-Paper.Pdf)
- RSUD Soedarso. 2014. *Laporan Hasil Uji (LHU) Limbah Cair Industri Rumah Sakit. Pontianak*
- Said, N.I Dan Widayat W. 2005. *Rancang Bangun Paket Ipal Rumah Sakit Dengan Proses Biofilter Anaerob – Aerob, Kapasitas 20-30 M³ Perhari*
 Disitasi Tanggal 26 Januari 2015. Diakses
 Dari Url :
[Http://Ejurnal.Bppt.Go.Id/Index.Php/Jai/Article/View/29](http://Ejurnal.Bppt.Go.Id/Index.Php/Jai/Article/View/29)
- Said, N.I dan Widayat W. 2010. *Teknologi Biofiltrasi Dan Ultrafiltrasi Untuk Pengolahan Air Minum*. Jakarta : Bppt
- Said, Nusa Idaman. 2005. *Aplikasi bio-ball untuk media biofilter studi kasus pengolahan air limbah pencucian jean*
 Disitasi Tanggal 29 Januari 2015. Diakses
 Dari Url:
[Http://Ejurnal.Bppt.Go.Id/Index.Php/Jai/Article/View/58/11](http://Ejurnal.Bppt.Go.Id/Index.Php/Jai/Article/View/58/11)
- Utami, Derma Sari. 2011. *Analisis Chemical Oxygen Demand (COD) Pada Limbah Cair Domestik Dengan Metode Spektrofotometri Portable*
- Disitasi Tanggal 9 Febuari 2015. Diakses
 Dari Url :
[Http://Repository.Usu.Ac.Id/Bitstream/123456789/28749/6/.Pdf](http://Repository.Usu.Ac.Id/Bitstream/123456789/28749/6/.Pdf)