

PEMANFAATAN SPUIT BEKAS SEBAGAI MEDIA BIOFILTRASI DALAM MENURUNKAN KADAR BOD DAN COD AIR LIMBAH *LAUNDRY*

Susilawati, Asmadi, Mohammad Nasip

Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Pontianak,
Jalan 28 Oktober Siantan Hulu, Pontianak
e-mail : uciesusilawati@yahoo.com

Abstract : Utilization Sduit Used As Media biofilters on Reducing levels of BOD and COD Wastewater Laundry. The aim of this study was to test the ability of the media syringe biofiltration method used in lowering levels of BOD and COD in waste water laundry Hospital Dr. Soedarso Pontianak. This research is a quasi-experimental research design with one group pretest posttest . Laboratory results mean BOD levels before processing is 103.63 mg/L and the average after processing into 46.41 mg/L , with a value of 55.21 % effectiveness . While the average COD level before processing is 413.70 mg / L and the average after processing into a 195.88 mg/L with a value of 45.92% effectiveness. Expected to other researchers to control the pH and blowers before treatment and during treatment , as it will affect the final result

Abstrak : Pemanfaatan Sduit Bekas Sebagai Media Biofiltrasi Dalam Menurunkan Kadar BOD dan COD Air Limbah Laundry. 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 %. Diharapkan kepada peneliti lain untuk mengontrol pH dan *blower* sebelum perlakuan dan pada saat perlakuan, jika melakukan penelitian sejenis karena akan mempengaruhi hasil akhir.

Kata kunci : limbah laundry , biofilter, media spuit, BOD, COD

Salah satu masalah yang timbul akibat meningkatnya kegiatan manusia adalah tercemarnya air pada sumber-sumber air karena menerima beban pencemaran yang melampaui daya dukungnya. Pencemaran yang mengakibatkan penurunan kualitas air dapat berasal dari limbah terpusat (*point sources*) seperti: limbah industri, limbah usaha peternakan, perhotelan, rumah sakit dan limbah tersebar (*non point sources*) seperti : limbah pertanian, limbah perkebunan dan domestik (Asmadi dan Suharno, 2012).

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 merupakan satu sumber pencemaran air yang sangat potensial. Hal ini disebabkan air limbah rumah sakit mengandung senyawa-senyawa kimia lain serta mikroorganisme patogen yang dapat menyebabkan penyakit terhadap masyarakat di sekitarnya. Air limbah rumah sakit adalah seluruh buangan cair yang berasal dari hasil proses seluruh kegiatan rumah sakit yang meliputi : limbah cair klinis yakni air limbah yang berasal dari kegiatan klinis rumah sakit misalnya air bekas cucian luka, cucian darah, dan lain-lain limbah domestik cair yakni buangan kamar mandi, dapur, air bekas pencucian pakaian, dan lain-lain (Said, 2001).

Kota Pontianak memiliki 13 rumah sakit. Salah satunya adalah rumah sakit umum daerah Dr. Soedarso (RSUD Dr. Soedarso) yang merupakan rumah sakit cukup besar di Kalimantan Barat, memiliki 410 tempat tidur rawat inap, lebih banyak dibanding set-

iap rumah sakit di Kalimantan Barat yang hanya tersedia rata-rata 90 tempat tidur inap. 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 desinfektan, mesin uap (*steam boiler*), pengering, meja dan meja setrika (Nugrahaningrum, 2012).

Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Soedarso merupakan salah satu rumah sakit penghasil limbah yang potensial. Salah satu limbah cair dihasilkan Rumah Sakit Dr. Soedarso yaitu dari kegiatan *laundry*. *Laundry* Rumah sakit adalah proses pembersihan linen (bahan / kain yang digunakan di rumah sakit untuk kebutuhan pembungkus kasur, bantal, guling, selimut, baju petugas, baju pasien dan alat instrumen steril lainnya) sehingga kembali bersih seperti sebelum digunakan. Limbah *laundry* itu sendiri mengandung deterjen. Menurut Hera dalam Hardyanti (2003), Limbah *laundry* itu sendiri mengandung fosfat yang tinggi, fosfat berasal dari *Sodium Tripolyphosphate* (STPP) yang merupakan salah satu bahan yang kadarnya besar dalam deterjen.

Data terakhir mengenai pemeriksaan sampel air limbah IPAL RS Dr. Soedarso Pontianak adalah pada tanggal 1 oktober 2014 yang dilakukan oleh Balai Laboratorium Kesehatan Pontianak yang meliputi pemeriksaan BOD, COD, pH, dan TSS. Data hasil pemeriksaan tersebut adalah BOD 106 mg/L (maksimal 75 mg/L), COD 163 mg/L (maksimal 100 mg/L), pH 6,86 (maksimal 6-9) dan TSS 168 (maksimum 30 mg/L).

Berdasarkan tinjauan lapangan, 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. Apabila limbah tersebut langsung dibuang ke badan air dan tanah, maka akan menyebabkan pencemaran yang sangat berbahaya. Bakteri patogen akan berkembang di badan air dan membawa bibit penyakit, lebih parah lagi jika air tersebut di gunakan oleh masyarakat untuk keperluan sehari-hari mengingat lokasinya berada ditengah-tengah pemukiman penduduk, hal ini dapat berpengaruh terhadap lingkungan, khususnya masyarakat sekitar rumah sakit.

Pada penelitian ini parameter yang akan diukur yaitu kadar BOD dan COD. BOD dan COD meru-

pakan 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).

Oleh karena potensi dampak air limbah rumah sakit terhadap kesehatan masyarakat sangat besar, maka setiap rumah sakit diharuskan mengolah air limbahnya sampai memenuhi persyaratan standar yang berlaku. Pengolahan dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya menggunakan biofilter dengan memanfaatkan salah satu limbah padat rumah sakit sebagai media, yaitu spuit bekas pakai.

Media biofilter termasuk hal yang penting, karena sebagai tempat tumbuh dan menempel mikroorganisme, untuk mendapatkan unsur-unsur kehidupan yang dibutuhkannya, seperti nutrien dan oksigen. Dua sifat yang paling penting yang harus ada dari media adalah *Pertama*, Luas permukaan dari media, karena semakin luas permukaan media maka semakin besar jumlah biomassa per-unit volume, *Kedua*, Persentase ruang kosong, karena semakin besar ruang kosong maka semakin besar kontak biomassa yang menempel pada media pendukung dengan substrat yang ada dalam air buangan (Said, 2010)

Media yang digunakan dapat berupa kerikil, batuan, plastik (*polivinil chlorida*), pasir, dan partikel karbon aktif. Media yang sering digunakan pada proses biologis adalah media plastik yang terbuat dari PVC. Kelebihan dalam menggunakan media plastik ini antara lain: Mempunyai luas permukaan per m³ volume sebesar 150 – 240 m²/m³ Volume rongga yang besar dibanding media lainnya, Penyumbatan pada media yang terjadi sangat kecil.

Penelitian yang dilakukan oleh Said (2001), “pengolahan air limbah rumah sakit dengan proses biologis biakan melekat menggunakan media plastik sarang tawon” Total efisiensi penghilangan beberapa parameter polutan selama percobaan yakni untuk COD 87,0 – 98,6 %; BOD₅ 93,4 – 99,3 %; Total padatan tersuspensi (TSS) 80,0 – 97,8 %; Ammonia 93,75 – 98,2 %; dan Deterjen (MBAS) 95,8 – 99,7%)

Hasil penelitian yang dilakukan Said (2005) pada pengolahan air limbah industri pencucian jeans dengan proses biofilter anaerob- aerob menggunakan media *bio ball* dengan kondisi waktu tinggal 1-3 hari didapatkan efisiensi penghilangan COD 78-91

%, BOD 85-92 %, TSS 80-93 %. Efendi, dkk (2014) pengolahan air limbah dengan biofilter menggunakan media botol plastik dapat menurunkan kadar BOD 85,58-92,96%, COD sebesar 84,80-92,96%.

Merujuk dari hasil penelitian tersebut, pada biofilter yang digunakan dalam penelitian yaitu media berbahan plastik memiliki kinerja yang tinggi, Media yang akan dipakai adalah Spuit (alat suntik tanpa jarum) bekas pakai, ukuran yang akan dipakai bervariasi, mulai dari 3cc – 20cc. Penggunaan media spuit ini memanfaatkan limbah padat yang dihasilkan dari aktivitas rumah sakit dan dapat mengurangi salah satu limbah padat rumah sakit tersebut.

METODE

Penelitian ini bersifat Eksperimen Semu (*Quasi Experiment*) dengan tujuan untuk menguji kemampuan metode biofiltrasi dengan media spuit bekas pakai dalam menurunkan kadar BOD dan COD pada air limbah *laundry* RSUD Dr. Soedarso Pontianak. Pengambilan sampel air limbah *laundry* di RSUD Dr. Soedarso Pontianak dan pemeriksaan sampel di laboratorium Sucofindo untuk melakukan pemeriksaan kandungan BOD dan COD sebelum diberi perlakuan dan setelah di beri perlakuan pada kandungan limbah *laundry* RSUD Dr. Soedarso Pontianak. Waktu pengambilan sampel dilakukan pada hari ke 1 (sebagai kontrol), pada hari ke 14 (minggu ke 2), hari ke 21 (minggu ke 3) dan hari ke 28 (minggu ke 4). Dalam penelitian ini uji yang digunakan adalah uji efektivitas.

HASIL

Berdasarkan hasil pengukuran uji lab, kadar BOD pada limbah *laundry* rumah sakit dengan metode biofiltrasi bermedia spuit bekas pakai dapat dilihat pada tabel 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	Kadar BOD limbah <i>laundry</i> rumah sakit (mg/L)		Penurunan (%)
		Kontrol	Perlakuan	
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
Rerata	9.52	103.63	46.41	55.21

Berdasarkan tabel 1. diketahui 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, nilai tersebut telah memenuhi syarat baku mutu PERMENLH No 5 tahun 2014, untuk baku mutu kadar BOD yaitu 50 mg/l. Rata-rata nilai pH yaitu 9.52 ini menunjukkan nilai pH masih belum sesuai dengan yang diharapkan.

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	Kadar BOD limbah <i>laundry</i> rumah sakit (mg/L)		Penurunan (%)
		Kontrol	Perlakuan	
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
Rerata	9.53	362.21	195.88	45.92

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, nilai tersebut belum memenuhi syarat baku mutu PERMENLH No 5 tahun 2014, untuk baku mutu kadar COD yaitu 80 mg/l. Rata-rata nilai pH yaitu 9.53 ini menunjukkan nilai pH masih belum sesuai dengan yang diharapkan.

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

Tabel 3

Penurunan kadar BOD dan COD pada limbah *laundry* rumah sakit dengan metode biofiltrasi bermedia spuit bekas pakai

Hari ke	Kadar BOD (mg/L)			Kadar COD (mg/L)		
	Pre	Post	Penurunan (%)	Pre	Post	Penurunan (%)
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
Rerata	103.63	46.41	55.21	362.21	195.88	45.92

Berdasarkan tabel 4 diketahui rata-rata kadar BOD sebelum perlakuan yaitu 103,63 mg/l dan setelah perlakuan yaitu 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 %. Dari hasil tersebut metode biofilter dengan media sput cukup efektif dalam menurunkan kadar BOD dan COD.

PEMBAHASAN

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 sput 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 minggu ke-4 penelitian. Penurunan efisiensi terjadi disebabkan 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 (Firly dan Said, 2005).

Penelitian yang dilakukan oleh Marsidi dan Said (2005) dalam menurunkan kadar BOD pada limbah domestik dengan biofilter media sarang tawon berbeda dengan yang dilakukan oleh peneliti. Penelitian Marsidi dan Said menyimpulkan dapat menurunkan kadar BOD pada limbah domestik sebesar 87 % - 91 %. Ini karena media sarang tawon yang didesain khusus oleh pabrik memiliki luas permukaan spesifik yang besar. Luas permukaan spesifik adalah ukuran seberapa luas area yang aktif secara biologis tiap satuan volume media. Jadi semakin luas permukaan media maka semakin besar jumlah biomassa per unit volume (Said dan Widayat, 2010).

Penelitian sejenis yang dilakukan oleh Fitri (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.

Setelah membandingkan hasil penelitian dengan penelitian lain, penurunan BOD yang dilakukan peneliti sudah sesuai baku mutu yang ditetapkan Peraturan Pemerintah Negara Lingkungan Hidup No 15 Tahun 2014 tentang untuk usaha dan/atau kegiatan fasilitas pelayanan kesehatan adalah 50 mg/L. Rata-rata nilai pH yaitu 9,52, nilai pH ini masih tinggi hal ini akan mempengaruhi hasil akhir karena pH merupakan salah satu faktor penting dalam pengolahan ini, pH optimum mikroorganisme adalah 6-8.

Berdasarkan hasil tersebut, biofilter bermedia sput cukup efektif menurunkan kadar BOD limbah *laundry* rumah sakit sesuai dengan nilai baku mutu yang telah ditetapkan oleh PERMENLH nomor 5 tahun 2014. Oleh karena itu biofilter dengan media sput bekas pakai dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk menerapkan metode biofilter bermedia sput ini untuk limbah *laundry* rumah sakit atau limbah lainnya.

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 karena volume rongga media botol probiotik lebih besar dibanding dengan sput. Volume rongga adalah presentasi ruang atau volume terbuka untuk media, karena semakin besar volume rongga/ ruang kosong maka akan semakin besar kontak antara substrat dalam air limbah dengan biomassa yang menempel (Said dan Widayat, 2010).

Penelitian sejalan yang dilakukan oleh Said (2006) dalam menurunkan kadar COD pada limbah rumah sakit, perlakuan terbaik diperoleh pada minggu ke IV yang mampu menurunkan kadar COD sebe-

sar 98 %. Hal ini terjadi karena pada awal penelitian proses pengolahan belum berjalan dengan baik karena mikroorganisme yang ada pada reaktor belum tumbuh secara optimal, dan setelah 2 minggu Mikroorganisme sudah mulai tumbuh dan berkembang biak serta membentuk lapisan lendir (biofilm) pada permukaan media. Lapisan biofilm ini mengandung mikroorganisme yang akan menguraikan zat pencemar organik yang terdapat pada air limbah (Said dan Widayat, 2010).

Dari hasil penelitian, peneliti merekomendasikan metode biofilter dengan media spuit dapat diterapkan untuk pengolahan limbah lainnya seperti industri *laundry*, limbah hotel, limbah rumah tangga, dll.

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 Ishak dan Seweng (2010) tentang efektifitas saringan biofilter Anaerob dan Aerob dalam menurunkan Kadar BOD₅, COD dan Nitrogen Total limbah cair industri karet berbeda dengan yang dilakukan peneliti, penelitian Ishak menyimpulkan mampu menurunkan kadar BOD sebesar 90,48 % dan COD sebesar 83,31 %. Hal ini di duga karena nilai pH 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 Setiarini, 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 Widayat (2010), biofilter dengan media sarang tawon mampu menurunkan kadar BOD sampai 94 % dan kadar COD 96 %. Dalam hal ini terjadi diduga *supply* 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 reak-

tor tercukupi maka mikroorganisme yang berperan dalam penguraian limbah semakin besar (Filliazati, dkk. 2013).

Namun dalam hal ini, biofilter mampu menurunkan kadar BOD dan COD mencapai 97 % dan 98 % , sehingga pengolahan dengan metode biofiltrasi dengan media spuit dapat dipertimbangkan dalam mengolah limbah lainnya.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian tentang, Pemanfaatan Spuit Bekas Sebagai Media Biofiltrasi Dalam Menurunkan Kadar BOD dan COD Air Limbah *Laundry* diperoleh simpulan sebagai berikut: Kadar BOD rata-rata sebelum pengolahan adalah sebesar 103.63 mg/l dan rata-rata setelah pengolahan menjadi 46.41 mg/l; Kadar COD rata-rata sebelum pengolahan adalah sebesar 362.21 mg/l dan setelah pengolahan menjadi 195.88 mg/l; Penurunan kadar BOD pada limbah *laundry* setelah perlakuan adalah sebesar 55,21 % (dari 103.63 mg/l menjadi 46.41mg/l) dan COD sebesar 45.92 % (dari 362.21 mg/l menjadi 195.88 mg/l).

DAFTAR RUJUKAN

- Adisasmito, Wiku. 2007. Sistem Manajemen Lingkungan Rumah Sakit. Jakarta : Raja Wali Pers
- APHA AWWA. 1998. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ,20edition. Washington
- Arikunto, Suharsini. (2010). Prosedur Penelitian. Jakarta : Reneka Cipta.
- Asmadi dan Suharno. 2012. Dasar – Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah. Yogyakarta : Gowsyen Publishing
- Astari R dan Iqbal R (2009) Kualitas Air dan Kinerja Unit Pengolahan di Instalasi Pengolahan Air Minum ITB, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung
- Ati Endah K, (2010) Studi Kinerja Biosand Filter untuk Pengolahan Air Minum ditinjau terhadap Parameter Warna dan E.coli. Jurusan Teknik Lingkungan-FTSP-ITS
- Bambang Switarto dan Sugito : Aplikasi Biofilter Aerobik Untuk Menurunkan Kandungan Detergen Pada AirLimbah Laundry; Jurnal Teknik Volume 10 Nomor 02 – Juli 2012 – ISSN : 1412-1867
- Candra, B. (2005) Penghantar Kesehatan Lingkungan Penerbit Buku Kedokteran EGC Jakarta

- Connel & Miller. 1995. Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran, diterjemahkan oleh Yanti Koestoer. Penerbit Universitas Indonesia
- Depkes RI. (2010). UU No.23 Tahun 1992. Tentang Kesehatan, Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Desiandi Muhammad (2009) Pemeriksaan Kualitas Air Minum Pada Daerah Persiapan Zona Air Minum Prima (Zamp) PDAM Tinta Musi Palembang
- Disitasi Tanggal 24 Januari 2015. Di Akses Dari Url :<http://Jom.Unri.Ac.Id/Index.Php/Jom-faperika/Article/View/3082>
- Disitasi Tanggal 2 Mei 2015. Diakses Dari Url :<http://Adln.Lib.Unair.Ac.Id/Go.Php?Id=Gdlhub-Gdl-S1-2013-Hikmatatid-31673&Phpsessid=De6691357305b-8fbc8134f7dc75d1697>
- Disitasi Tanggal 24 Januari 2015. Di Akses Dari Url : <http://Jurnal.Untan.Ac.Id/Index.Php/Jmt-luntan/Article/View/4028>
- Disitasi Tanggal 6 Juli 2015. Diakses Dari Url :<http://Repository.Usu.Ac.Id/Bitstream/123456789/4389/1/08e00397.Pdf>
- Efendi, S., Hasbi, M., Dan Budijono. 2014. Remediation Of Organik Pollutants Tofu Liquid Waste Anaerobic-Aerobic Biofilter Combination Of Media Phytoremediation Plastic Bottle With Fish For Life Media
- Filliazati, Dkk. 2013. Pengolahan Limbah Cair Domestik Dengan Biofilter Aerob Menggunakan Media Bioball Dan Tanaman Kiam-bang
- 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. Di Akses Dari Url : <http://Ejurnal.Bppt.Go.Id/Index.Php/Jai/Article/View/46>
- 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 (Studi Kasus: Perumahan Graha Mukti, Tlogosari Semarang
Disitasi Tanggal 24 September 2015. Di Akses Dari Url :<http://Eprints.Undip.Ac.Id/40934/>
- Ifadah, S. M. & Sugito .2012.Kinerja IPAL Biofilter untuk Pengolahan Air Limbah Domestikdi UPTPuskesmas Janti Kota Malang.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1204. 2004. Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit
- 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
- Kuncoro, Eko. 2013. Efisiensi Reaktor Dengan Biofilter Anaerob-Aerob Menggunakan Media Botol Yakult Terhadap Penyisihan Biochemical Oxygen Demand (Bod) Dan Total Suspended Solid (Tss) Pada Limbah Cair Domestik
- Kusnaedi. (2006). Mengolah Air Gambut Dan Air Kotor Untuk Air Minum. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Marsidi Dan Said. 2005. Mikroorganism 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>
- Mulia, Ricki M. 2005. Kesehatan Lingkungan. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Metcalf & Eddy. 2004. Wastewater Engineering Treatment and Reuse, Fourth Edition. New York.Mc Graw Hill Inc.
- Nasir, M. (1991). Metode Penelitian : Ghalia Indonesia : Jakarta.. Retrived
Desember 11, 2012 : <http://id.shvoong.com/writing-and-speaking/self-publishing/2115782-metode-penelitian>.
- Nugrahaningrum, Istiqomah. 2012. Penanganan Bahaya Infeksius Di Instalasi Laundry RSUD Dr. Moewardi Surakarta
Disitasi Tanggal 6 Juli 2015. Diakses Dari Url : <http://Www.Digilib.Uns.Ac.Id>
- Nugroho, S.Y., Sumiyati, S., Dan Hadiwidodo M. 2013 Penurunan Kadar Cod Dan Tss Pada Limbah Industri Pencucian Pakaian (Laundry) Dengan Teknologi Biofilm Menggunakan Media Filter Serat Plastik Dan Tembikar Dengan Susunan Random
Disitasi Tanggal 2 Mei 2015. Diakses Dari Url : <http://Www.Ejournal-S1.Undip.Ac.Id/Index.Php/Tlingkungan/Article/View-file/5399/5181>
- 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>

- Nuria Maulita, C. (2009) Uji Kandungan Bakteri Coliform dan EscheriChia Coli Pada Air Minum Isi Ulang
- Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Air Minum, Jakarta
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 05. 2014. Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan/Atau Kegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Disitasi Tanggal 8 Maret. Diakses Dari Url :[Http://Www.Pelatihanlingkungan.Com/Wp-Content/Uploads/2015/01/Permen-Lh-5-2014-Tentang-Baku-Mutu-Air-Limbah.Pdf](http://www.Pelatihanlingkungan.Com/Wp-Content/Uploads/2015/01/Permen-Lh-5-2014-Tentang-Baku-Mutu-Air-Limbah.Pdf)
- Pohan, Nurhasmawati. 2008. Pengolahan Limbah Dengan Proses Biofilter Aerobik
- Polprasert, C. 1989 organik waste recycling, John Wile dan Sons Chichester England. P. 1-357
- Pratiwi, Y., Sunarsih, S., Dan Windi W.F. 2012. Uji Toksisitas Limbah Cair Laundry Sebelum Dan Sesudah Diolah Dengan Tawas Dan Karbon Aktif Terhadap Bioindikator (*Cyprinus carpio* L)
- Rahadi Afrian E, (2009) Kualitas Air Pada Proses Pengolahan Air Minum Lippo Cikarang. Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi.
- Ruliasih Dan Said. 2005. Tinjauan Aspek Teknis Pemilihan Media Biofilter Untuk Pengolahan Air Limbah
- RSUD Soedarso. 2014. Laporan Hasil Uji (Lhu) Limbah Cair Industri Rumah Sakit. Pontianak
- Ruliasih Dan Said. 2005. Tinjauan Aspek Teknis Pemilihan Media Biofilter Untuk Pengolahan Air Limbah
- Said dan Widayat, 2010, Teknologi Filtrasi dan Ultrafiltrasi Untuk Pengolahan Air Minum, Jakarta, Badan Pengkajian dan penerapan Teknologi (BPPT)
- Slamet, 2006. Kesehatan Lingkungan Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sutrisno, Totok, dkk, 2006, Teknologi Penyediaan Air Bersih, Jakarta: Rineka Cipta
- Said, 2006. Instalasi Pengolahan Limbah Rumah Sakit. Kelompok Teknologi Pengolahan Air Bersih dan Air Limbah, Pusat Pengkajian dan Penerapan Lingkungan, Jakarta, BPPT.
- Siti Komariah dan Sugito. Perencanaan IPAL Biofilte di UPTD Kesehatan Puskesmas Gondangwetan Kabupaten Pasuruan. Jurnal Teknik ISSN : 1412-1867, Volume 9 N0 2, Juli 2011.
- Slamet & Masduki. 2000. Satuan Proses. Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS Surabaya