

Kemampuan Biofilter Sarang Tawon Dalam Menurunkan Kadar Bod Dan Cod Pada Limbah Cair Rumah Sakit Pendidikan Universitas Hasanuddin

Ability Of Tawon Nests Biofilter In Reducing Bod And Cod Conditions In Liquid Waste Hospital University Hasanuddin

R o n n y

ronnymuntu@gmail.com

Politeknik Kesehatan Makassar, Jurusan Kesehatan Lingkungan, Makassar

ABSTRAK

Limbah cair rumah sakit adalah semua limbah cair yang berasal dari rumah sakit yang kemungkinan mengandung bahan kimia (toksik). Untuk mengukur kualitas pencemarannya adalah mengukur kadar parameter BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) yang ada pada suatu limbah cair. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan biofilter sarang tawon dalam menurunkan kadar BOD dan COD pada limbah di RumahSakit Pendidikan Unhas Makassar. Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan menggunakan sarang tawon sebagai media pengolahan. Dilakukan uji laboratorium yang disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisa secara deskriptif yaitu untuk mengetahui besarnya penurunan BOD dan COD dari air limbah. Dari hasil pengolahan biofilter anaerob media sarang tawon penurunan kadar BOD, dimana pada pemeriksaan sampel awal limbah cair adalah 95,87 mg/l, setelah diolah kadar BOD limbah cair turun menjadi 47,03 mg/l dengan presentase penurunan sebesar 50,93% dan penurunan kadar COD, dimana pada pemeriksaan sampel awal limbah cair adalah 360 mg/l, setelah melewati pengolahan turun menjadi 133,33 mg/l dengan presentase penurunan yaitu 62,95%. Hasil pengukuran kadar BOD menggunakan sarang tawon sebagai media pengolahan menunjukkan bahwa hasil pengolahan yang diuji sudah memenuhi syarat sedangkan pengukuran kadar COD belum memenuhi syarat berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI. No. 5 Tahun 2014 sehingga pengolahan menggunakan media sarang tawon perlu lebih dioptimalkan dalam mengelolah limbah cair.

Kata Kunci :Limbah Cair , Media Sarang Tawon, BOD dan COD

ABSTRACT

Hospital liquid waste is all liquid waste coming from hospitals that are likely to contain chemicals (toxic). To measure the quality of pollution is to gauge the level of BOD (Biological Oxygen Demand) parameters and COD (Chemical Oxygen Demand) present in a liquid waste. This study aims to determine the ability of the wasp honey bio filter in lowering the levels of BOD and COD in the waste in the Education Hospital of Makassar HasanuddinUniversity. This type of research is an experiment using a honeycomb as a processing medium. Conducted laboratory tests are presented in table form and analyzed descriptively to know the amount of decrease BOD and COD from waste water. From the result of the anaerobic bio filter processing of wasp nest media decrease BOD content, where in the examination of the initial sample of liquid waste was 95,87 mg / l, after processed the BOD content of liquid waste decreased to 47,03 mg / l with percentage decrease equal to 50,93% and decrease in COD level, where the initial sample of liquid waste is 360 mg / l, after passing the processing down to 133.33 mg / l with a decreasing percentage of 62.95%. The result of measurement of BOD concentration using wasp nest as processing medium showed that the test result had met the requirement while the analysis of COD content has not fulfilled the requirement based on the Regulation of the Minister of Environment RI. No. 5 The year 2014 so that processing using honeycomb media needs to be more optimized in wastewater treatment.

Keywords: Liquid Waste, Honeycomb Media, BOD, and COD

PENDAHULUAN

Rumah sakit merupakan bagian dari sistem pelayanan kesehatan secara keseluruhan yang memberikan pelayanan kuratif maupun preventif serta menyelenggarakan pelayanan rawat jalan dan rawat inap juga perawatan di rumah. Dari berbagai kegiatannya, rumah sakit menghasilkan berbagai macam limbah yang berupa benda cair, padat, dan gas. Hal ini mempunyai konsekuensi perlunya pengelolaan limbah rumah sakit sebagai bagian dari kegiatan penyehatan lingkungan rumah sakit bertujuan untuk melindungi masyarakat dari bahaya pencemaran lingkungan yang bersumber dari limbah rumah sakit.(1)

Kendala yang paling banyak dijumpai saat ini adalah teknologi yang masih ada cukup mahal sementara di sisi lain dana yang tersedia untuk membangun unit pengolahan limbah cair tersebut sangat terbatas. Untuk mengatasi permasalahan pengolahan limbah cair di rumah sakit adalah pengolahan limbah cair dengan proses biofilter sarang tawon dimana metode penyaringan ini relatif lebih murah, hemat energi, dan sederhana.

Biofilter sarang tawon merupakan metode penyaringan limbah cair dengan memanfaatkan kehadiran secara buatan dari kelompok mikroba yang melekat pada media yang dipakai.(2-3) Mikroba yang melekat pada media penyaringan dapat mengurai zat organik yang ada pada limbah cair.

Rumah Sakit Universitas Hasanuddin merupakan rumah sakit umum Kelas B yang berdiri pada tanggal 15 September 2008. Bagian-bagian yang memproduksi limbah cair di Rumah Sakit Unhas yaitu berasal dari Pelayanan Penunjang Medis antara lain Instalasi Radiodiagnostik, Instalasi Radioterapi, Instalasi Farmasi, Instalasi Laboratorium Patologi Klinik, Instalasi Laboratorium Patologi Anatomi, Instalasi Mikrobiologi, Instalasi Gizi, Instalasi CSSD, Instalasi Laundry, Ambulance, Terapi Sengat Lebah, Unit Transfusi Darah, Fibroskan dan Deteksi Dini Kelainan Hati.

LOKASI PENELITIAN

Pengambilan sampel dilakukan di RS Pendidikan Unhas Makassar, penelitian dilaksanakan di Workshop Jurusan Kesehatan Lingkungan dan pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Makassar.

DESAIN DAN VARIABEL PENELITIAN

Desain penelitian adalah seluruh perencanaan untuk menjawab penelitian dan untuk mengantisipasi kesulitan yang mungkin akan timbul selama proses penelitian. Pada penelitian

ini peneliti akan mencoba untuk mengetahui kemampuan biofilters arang tawon dengan metode perendaman selama 5 jam untuk menurunkan kadar BOD dan COD pada limbah cair rumah sakit.

Pada penelitian ini mencakup tiga variabel diantaranya, variabel bebas, variabel terikat, dan variabel pengganggu : Variabel bebas adalah variabel yang dapat mempengaruhi variabel terikat, dalam hal ini : Penyaringan dengan menggunakan media sarangtawon dengan metode perendaman. Variabel terikat adalah yang dipengaruhi oleh variabel bebas, dan dalam hal ini adalah ; penurunan kadar BOD dan COD. Variabel pengganggu adalah variabel yang diduga turut mempengaruhi variabel terikat, namun dalam penelitian tidak diperiksa karena disamakan keadaannya, dalam hal ini adalah pH dan suhu.

PENGUMPULAN DATA

Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil penelitian. Serta analisa hasil pemeriksaan laboratorium tentang kandungan BOD dan COD dalam limbah cair di rumah sakit baik sebelum dan sesudah pengolahan.

Data Sekunder

Data yang diperoleh dari hasil studi perpustakaan, buku, jurnal, internet, karya tulis ilmiah sebelumnya dan data yang diperoleh dari rumah sakit dinas terkait.

ANALISA DATA

Pengolahan dan penyajian data dilakukan dengan secara deskriptif dari hasil pengamatan yang didapatkan pada saat pelaksanaan eksperimen dan digambarkan dalam bentuk tabel hasil pemeriksaan untuk melihat hasil pemeriksaan untuk melihat hasil penelitian disertai dengan uraian-uraian yang didasarkan pada teori pendukung.

HASIL

Hasil pemeriksaan kadar BOD sebelum dan sesudah perlakuan biofilter anaerob dengan media sarang tawon sebagai berikut :

Parameter	Replikasi	BOD (mg/L)		Penurunan	%
		Awal	Akhir		
BOD	I	95,87	63,64	32,23	33,61
	II	95,87	44,65	51,22	53,42
	II	95,87	32,8	63,07	65,78
Rata-rata		95,87	47,03	48,84	50,93

Sumber : Data Primer

Hasil pemeriksaan kadar COD sebelum dan sesudah perlakuan biofilter anaerob dengan media sarang tawon sebagai berikut :

Parameter	Replikasi	COD (mg/L)		Penurunan	%
		Awal	Akhir		
COD	I	360	240	120	33,33
	II	360	120	240	66,66
	II	360	40	320	88,88
Rata-rata		360	133,33	226,66	62,95

Sumber : Data Primer

Hasil menunjukkan bahwa pengolahan limbah cair rumah sakit pendidikan Unhas dengan menggunakan biofilter Anaerob media sarang tawon dengan tiga kali replikasi didapatkan rata-rata hasil penurunan kadar BOD sebanyak 50,93 % dari kadar awal 95,87 mg/L menjadi 47,03 mg/L sedangkan penurunan kadar COD sebanyak 62,95 % dari kadar awal 360 mg/L menjadi 133,33 mg/L.

PEMBAHASAN

Penurunan BOD

Kadar BOD awal pada limbah cair RS Pendidikan Unhas adalah 95,87 mg/l dan sesudah perlakuan (proses pengolahan biofilter media sarang tawon) dengan variasi ukuran tinggi media 20 cm, kadar zat BOD mengalami penurunan yaitu dari tiga kali percobaan dengan menggunakan waktu tinggal 5 jam, replikasi pertama sebesar 33,61% (63, 64 mg/l), replikasi kedua turun sebesar 53,42% (44,65 mg/l), dan pada percobaan yang ketiga juga turun sebesar 65,78% (32,80 mg/l), sehingga rata-rata penurunan kadar BOD yaitu sebesar 50,93% (48,84 mg/l).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hendra Nursetiawan (2015), melalui IPAL Biotech dalam menurunkan kadar BOD dan COD air limbah rumah sakit didapatkan hasil pengukuran kadar BOD sebelum pengolahan yaitu 361,1 mg/l dan setelah pengolahan 186,8 mg/l dengan persentase 48,26 %.(4-5) Berbeda juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Susilawati,dkk (2016) dengan media yang digunakan adalah spuit dalam menurunkan kadar BOD dan COD pada air limbah laundry, didapatkan hasil laboratorium sebelum pengolahan yaitu 103,63 mg/l dan rata-rata setelah pengolahan menjadi 46,41 mg/l dengan persentase 55,21 %.(6)

Adapun yang membedakan dengan penelitian sebelumnya yaitu jenis limbah cair dan media yang digunakan. Media biofilter termasuk hal yang penting, karena sebagai tempat tumbuh dan menempel mikroorganisme, untuk mendapatkan unsur-unsur kehidupan yang

dibutuhkannya, seperti nutrisi dan oksigen. Paling penting yang harus ada dari media adalah luas permukaan dari media, karena semakin luas permukaan media maka semakin besar jumlah biomassa per-unit volume. (7)

Pada media sarang tawon anaerob limbah cair akan melewati media yang dilapisi oleh *film* yang merupakan koloni mikroba anaerob, saat melewati media ini zat organik tertahan oleh filter dan akan didegradasi oleh mikroba yang menempel pada filter tersebut sehingga jumlahnya semakin berkurang (dengan berkurangnya jumlah zat organik di dalam limbah cair tersebut menyebabkan kadar BOD turun).

Waktu tinggal selama 5 jam juga turut mempengaruhi penurunan kadar zat organik pada limbah cair RS Pendidikan Unhas karena semakin lama waktu tinggal maka semakin besar pula pengendapan padatan tersuspensi serta zat organiknya yang tentu saja akan mempengaruhi besarnya penurunan kadar zat organik. Selain itu, semakin lama waktu yang digunakan untuk menguraikan limbah maka semakin banyak pula zat-zat organik yang teruraikan oleh mikroorganisme yang sedang mengalami perkembangan pesat.

Penurunan kadar BOD selama perlakuan disebabkan oleh terjadinya proses perombakan bahan-bahan organik limbah oleh mikroba pengurai bakteri asam laktat, kapang dan protozoa yang bekerja sama secara simbiotik saling menguntungkan dan membentuk pola suksesi yang berkesinambungan selama proses perombakan bahan organik limbah cair berlangsung. Berkurangnya bahan organik limbah cair menyebabkan oksigen yang dibutuhkan mikroba pengurai menjadi berkurang, yang ditunjukkan dengan nilai BOD yang rendah.

Penurunan COD

Kadar zat awal COD pada limbah cair RS Pendidikan Unhas yaitu 360 mg/l dan sesudah perlakuan (proses pengolahan biofilter sarang) dengan variasi ukuran tinggi media 20 cm, kadar zat COD mengalami penurunan yaitu dari tiga kali percobaan dengan menggunakan waktu tinggal 5 jam, replikasi pertama turun sebesar 33,33% (240 mg/l), replikasi kedua turun sebesar 66,66% (120 mg/l), dan replikasi yang terakhir juga terjadi penurunan sebesar 88,88% (40 mg/l)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hendra Nursetiawan (2015), didapatkan hasil pengukuran kadar COD sebelum pengolahan yaitu 440 mg/l dan setelah pengolahan 400 mg/l dengan persentase 48,26 %.(4) Berbeda juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Susilawati,dkk (2016) didapatkan hasil laboratorium kadar COD sebelum pengolahan yaitu

413,70 mg/l dan rata-rata setelah pengolahan menjadi 195,88 mg/l dengan persentase 45,92 %. (6)

Adapun yang mempengaruhi sehingga hasil yang diperoleh tidak memenuhi syarat meskipun mengalami penurunan yaitu dapat disebabkan karena kurangnya oksigen yang terlarut dalam air limbah sehingga bakteri yang berfungsi untuk mereduksi senyawa-senyawa organik dalam limbah cair tidak bekerja secara optimal, karena seperti yang kita ketahui bahwa bakteri pengurai membutuhkan oksigen yang cukup untuk mereduksi bahan-bahan organik yang terkandung dalam limbah cair dan apabila kebutuhan bakteri akan oksigen tidak cukup maka akan memusnahkan kehidupan air.

Seperti yang kita ketahui bahwa limbah cair rumah sakit mempunyai pengaruh terhadap lingkungan dan kesehatan yang dapat menimbulkan berbagai penyakit. Limbah cair rumah sakit sangat berbahaya terhadap kesehatan manusia, mengingat banyak penyakit yang dapat ditularkan melalui limbah cair. Selain pembawa penyakit juga dapat mengandung bahan-bahan beracun, penyebab iritasi, bau karena adanya hasil dekomposisi. Limbah berbahaya beracun yang tidak dikelola dengan baik akan mencemari kemana-mana sehingga akan merembes ke dalam bumi dan lama-kelamaan sampai ke air tanah dan pada akhirnya akan kembali kepada manusia (8). Selain itu, limbah cair rumah sakit juga memberikan dampak terhadap ekosistem dan lingkungan.

KESIMPULAN

Pada proses pengolahan biofilter anaerob media sarang tawon penurunan kadar BOD, dimana pada pemeriksaan sampel awal limbah cair adalah 95,87 mg/l, setelah diolah kadar BOD limbah cair turun menjadi 47,03 mg/l dengan presentase penurunan sebesar 50,93% dan sudah memenuhi standar baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI. No. 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Pelayanan Kesehatan yaitu 50 mg/l. Sedangkan penurunan kadar COD, dimana pada pemeriksaan sampel awal limbah cair adalah 360 mg/l, setelah melewati pengolahan turun menjadi 133,33 mg/l dengan presentase penurunan yaitu 62,95% dan belum memenuhi standar baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI. No. 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Pelayanan Kesehatan yaitu 80 mg/l.

SARAN

Kepada pihak pengelola Rumah Sakit Pendidikan Unhas sebaiknya mengoptimalkan sistem pengelolaan limbahnya pada kondisi tertentu atau pada saat efisiensinya kurang efektif.

Untuk peneliti selanjutnya agar melakukan penelitian lebih luas permukaan spesifik media yang berbeda, untuk mencari luas permukaan yang optimum.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adisasmito W. Sistem Manajemen Lingkungan Rumah Sakit. Jakarta: Grafindo Persada; 2014.
2. Multasin. Efektifitas Biofilter Sarang Tawon pada Limbah Industri Pematangan Ayam [KTI tidak diterbitkan]. Makassar Program Diploma III Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Makassar; 2013.
3. Ronny. Penyehatan Air Dan Pengelolaan Limbah Cair - A (PAPLC - A). Makassar: Politeknik Kesehatan Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan.; 2016.
4. Nursetiawan H. Gambaran Penurunan BOD dan COD Limbah Cair Rumah Sakit Mitra Husada Makassar Melalui Ipal Biotech [KTI tidak diterbitkan]. Makassar: Program Diploma III Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Makassar; 2015.
5. Udin Djabu. Pedoman Bidang Studi Pembuangan Tinja dan Air Limbah Pada Institusi Pendidikan Sanitasi Kesehatan Lingkungan. Jakarta: Depkes RI; 1991.
6. Susilawati, Asmadi, Mohammad Nasip. Pemanfaatan Sruit Bekas Sebagai Media Biofiltrasi Dalam Menurunkan Kadar Bod Dan Cod Air Limbah Laundry. Pontianak: Poltekkes Pontianak; 2016 [cited 10 Juli 2017]; Available from: <http://ejournal.poltekkes-pontianak.ac.id>.
7. Said, Widayat. Teknologi Filtrasi dan Ultrafiltrasi Untuk Pengolahan Air Minum. . Jakarta: Badan Pengkajian dan penerapan Teknologi (BPPT); 2010.
8. Sugiharto. Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah. Jakarta: Universitas Indonesia; 1987.