

Aplikasi Teknologi Saringan Pasir Silika dan Karbon Aktif dalam Menurunkan Kadar BOD dan COD Limbah Cair Rumah Sakit Mitra Husada Makassar

Ronny^{1*}, Dedi Mahyuddin Syam²

Abstrak

Limbah cair rumah sakit merupakan salah satu sumber pencemaran air yang sangat potensial karena mengandung senyawa organik dan anorganik yang cukup tinggi.

Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui kemampuan Aplikasi Teknologi Saringan Pasir silika dan karbon aktif dalam menurunkan Kadar BOD dan COD Limbah Cair Rumah Sakit Mitra Husada Makassar

Jenis penelitian ini adalah eksperimen kuasi dengan desain Pre-Pos test. Sampel dalam penelitian ini adalah air limbah cair rumah sakit dengan pemeriksaan BOD dan COD. Data yang telah olah secara manual dengan menggunakan alat perhitungan dan disajikan dalam bentuk tabel, kemudian di uji dengan uji T kemudian di analisa secara deskriptif.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar BOD dan COD limbah cair Rumah Sakit setelah di lakukan penyaringan menggunakan pasir silika dan karbon aktif dengan tiga kali replikasi didapatkan hasil penurunan rata-rata kadar BOD yaitu 39,97%. Sedangkan penurunan kadar COD yaitu 41,19%.

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah penurunan rata-rata kadar BOD yaitu 39,97%. Sedangkan penurunan kadar COD yaitu 41,19%. Multimedia(saringan pasir silka dan karbon aktif) ini mampu menurunkan kadar BOD dan COD limbah cair Rumah Sakit Mitra Husada Makassar.

Kata Kunci : Pasir Silika, Karbon Aktif, Air Limbah

Pendahuluan

Pembangunan berkelanjutan mengenai sanitasi merupakan hal terpenting mengenai program SDGs. Pada tahun 2030, agenda ini dirasa penting mengingat dunia kini ada pada momen dimana pembangunan berkelanjutan telah menjadi tantangan berat, kelangsungan hidup masyarakat di berbagai tempat terancam dan biokapasitas planet

ini pun tak lagi mendukung. Walaupun pada saat yang sama, kita punya modalitas yaitu inovasi-inovasi dalam menjawab tantangan pembangunan, serta capaian MDGs sebelumnya. Untuk menghadapi tantangan besar tersebut diperlukan sebuah agenda bersama yang sinergis, inklusif dan memperhatikan keberlangsungan manusia, bumi, juga kesejahteraan bersama. Salah satunya yaitu menjamin ketersediaan dan pengelolaan air serta sanitasi yang berkelanjutan bagi semua orang seperti mengurangi setengah proporsi air limbah yang tidak dimurnikan.

* Korespondensi : ronnymuntu@gmail.com

¹ Kementerian Kesehatan, Politeknik Kesehatan Makassar

² Kementerian Kesehatan, Politeknik Kesehatan Palu

Dewasa ini permasalahan lingkungan sering menjadi tema pembicaraan utama di banyak Negara, bahkan telah masuk dalam isu politik. Tidak jarang masalah pencemaran lingkungan di jadikan sebagai topik utama masalah kerusakan dan pencemaran lingkungan. Pencemaran yang di maksud peristiwa penambahan bermacam-macam bahan sebagai hasil dari aktivitas manusia ke dalam lingkungan yang pada umumnya akan memberikan pengaruh (Basri & Hamzah, 2016).

Limbah cair rumah sakit merupakan salah satu sumber pencemaran air yang sangat potensial karena mengandung senyawa organik dan anorganik yang cukup tinggi. Di samping itu juga mengandung mikroorganisme patogen yang dapat menyebabkan penyakit terhadap masyarakat di sekitarnya. Kualitas limbah (effluent) rumah sakit yang akan di buang ke beban air atau lingkungan harus memenuhi persyaratan baku mutu effluent sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor Kep-58/MenLH/12/1995. Oleh karena potensi dampak limbah cair rumah sakit terhadap kesehatan masyarakat sangat besar, maka setiap rumah sakit diharuskan mengolah limbah cairnya sampai kualitas air limbahnya memenuhi persyaratan standar yang berlaku. (Peraturan Gubernur Sulsel No: 69 tahun 2010 tentang Kualitas Limbah Cair Rumah Sakit).

Rumah Sakit Mitra Husada Makassar telah memiliki sebuah instalasi pengolah air limbah (IPAL) dengan sistem biofilter aerobik, oleh karena proses biologis aerobik digunakan untuk pengolahan limbah cair dengan beban BOD yang tidak terlalu besar dengan terjadinya fluktuasi nilai BOD yang tidak konstan setiap saat maka kemampuan IPAL untuk menurunkan BOD dan COD menjadi tidak optimal. Penelitian ini bertujuan untuk Untuk mengetahui kemampuan Aplikasi Teknologi Saringan Pasir silika dan karbon aktif dalam menurunkan Kadar BOD dan COD Limbah Cair Rumah Sakit Mitra Husada Makassar.

Metode Penelitian

Penelitian ini di laksanakan pada bulan April-

Mei 2017 dan di lakukan di Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Mitra Husada Makassar dan di analisis di laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Makassar, sedangkan pengambilan sampel limbah cair terletak di Rumah Sakit Mitra Husada Makassar Jalan Gunung Merapi No.220 Makassar.

Jenis penelitian ini adalah eksperimen kuasi dengan tujuan mengetahui kemampuan menggunakan saringan pasir silika dan karbon aktif dalam menurunkan kadar BOD dan COD effluent limbah cair Rumah Sakit Mitra Husada Makassar.

Penelitian menggunakan design pre test-post test group melalui prinsip replikasi tiga kali dan kontrol sebagai pembanding. Variable pengaruh dalam penelitian ini yang digunakan sebagai perlakuan adalah pasir silika dan karbon aktif di mana saringan tersebut dapat menurunkan kadar BOD dan COD limbah cair rumah sakit.

Secara umum pengumpulan limbah cair berasal dari limbah medis, limbah dapur dan lain-lain dengan melakukan pemeriksaan kadar BOD dan COD yang di peroleh dengan pengambilan dan analisa (sampel) limbah cair pada titik sebelum dan sesudah media saring pasir silika dan karbon aktif. Sampel dalam penelitian adalah limbah cair yang mengandung BOD dan COD dari outlet saringan pasir silika dan karbon aktif yang terdiri dari 18 sampel.

Pengumpulan data di lakukan dengan menggunakan saringan pasir silika dan karbon aktif untuk menurunkan kandungan BOD dan COD dalam air limbah cair rumah sakit dengan di lakukan Pemeriksaan dalam dua tahap yaitu pemeriksaan sebelum dan sesudah pengolahan. Di analisa secara deskriptif yaitu untuk mengetahui besarnya penurunan kadar BOD dan COD pada air limbah cair rumah sakit setelah di lakukan perlakuan dengan menggunakan pasir silika dan karbon aktif, kemudian diuji menggunakan uji T.

Hasil

Pada penelitian ini saringan yang digunakan adalah kombinasi pasir silika dan karbon aktif. Kom-

binasi pasir silika dan karbon aktif mempunyai kemampuan ganda seperti melakukan proses filtrasi, adsorpsi dan menukar ion secara bersamaan sehingga mampu menguraikan dan menurunkan bahan organik dalam limbah cair.

Data pada tabel 1 memperlihatkan bahwa pada kelompok perlakuan(eksperimen), di antara replikasi(pengulangan) yang dilakukan, kadar BOD sebelum pengolahan terendah adalah 38,50 mg/L sedangkan kadar tertinggi adalah 48,20 mg/L

dengan rata-rata kandungan BOD sebelum melalui media pasir silika dan karbon aktif sebesar 43,10 mg/L. sedangkan setelah di olah dengan media pasir silika dan karbon aktif, kadar BOD terendah adalah 18,47 mg/L dan tertinggi yaitu 35,52 mg/L dengan hasil rata-rata sebesar 25,87 mg/L. Dengan demikian, rata-rata penurunan yakni sebesar 39,97%. Dari hasil ini dapat di simpulkan bahwa media pasir silika dan karbon aktif mampu menurunkan kadar BOD limbah cair rumah sakit.

Tabel 1. Hasil penurunan kadar BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) kelompok eksperimen (perlakuan) Limbah cair Rumah Sakit Mitra Husada Makassar Tahun 2017

NO.	Sampel Pengulangan	Hasil		Selisih (d)	% Ef
		Sebelum	Sesudah		
1.	Pertama	48,20	35,52	12,68	26,30
2.	Kedua	42,61	23,64	18,97	44,52
3.	Ketiga	38,50	18,47	20,03	52,02
	Jumlah	129,31	77,63	51,68	
	Rerata (x)	43,10	25,87	17,23	39,97

Data pada tabel 2 memperlihatkan bahwa pada kelompok perlakuan(eksperimen) di antara replikasi(pengulangan) yang dilakukan kadar COD sebelum pengolahan terendah adalah 59,23 mg/L sedangkan kadar tertinggi adalah 74,22 mg/L dengan rata-rata kandungan COD sebelum melalui media pasir silika dan karbon aktif sebesar 66,30 mg/L. sedangkan setelah di olah dengan media pasir silika dan karbon aktif, kadar BOD terendah adalah 26,41 mg/L dan tertinggi yaitu 54,21 mg/L dengan hasil rata-rata sebesar 38,99 mg/L. Dengan demikian, rata-rata penurunan yakni sebesar 41,19%. Dari hasil ini dapat di simpulkan bahwa media pasir silika dan karbon aktif mampu

menurunkan kadar COD limbah cair rumah sakit.

Berdasarkan hasil pemeriksaan yang telah diperoleh dalam menurunkan kadar BOD yang dilakukan di laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan, menunjukkan bahwa kadar BOD sebelum pengolahan terendah adalah 38,50 mg/L sedangkan kadar tertinggi adalah 48,20 mg/L dengan rata-rata kandungan BOD sebelum melalui media pasir silika dan karbon aktif sebesar 43,10 mg/L. sedangkan setelah di olah dengan media pasir silika dan karbon aktif, kadar BOD terendah adalah 18,47 mg/L dan tertinggi yaitu 35,52 mg/L dengan hasil rata-rata sebesar 25,87 mg/L. Dengan demikian, rata-rata penurunan yakni sebesar

Tabel 2. Hasil penurunan kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) kelompok eksperimen (Perlakuan) Limbah cair Rumah Sakit Mitra Husada Makassar Tahun 2017

No.	Sampel Pengulangan	Hasil		Selisih (d)	% Ef
		Sebelum	Sesudah		
1.	Pertama	74,22	54,21	20,01	26,96
2.	Kedua	65,55	36,36	29,19	44,53
3.	Ketiga	59,23	26,41	32,82	55,41
	Jumlah	199,0	116,98	82,02	
	Rerata (x)	66,30	38,99	27,31	41,19

39,97%. Dari hasil ini dapat di simpulkan bahwa media pasir silika dan karbon aktif mampu menurunkan kadar BOD limbah cair rumah sakit, tetapi tidak memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014, dimana nilai ambang batas untuk BOD yakni 50 mg/L.

Pembahasan

Mampunya saringan media ini disebabkan karena saringan ini terdiri dari dua komponen pengolah yang masing masing memiliki fungsi yang berbeda. Pertama, Saringan pasir silika mempunyai kemampuan sebagai filtran yang dapat memisahkan senyawa kimia padat dan cair, dimana cairan dari limbah cair melewati media porous sehingga padatan tersuspensi halus dapat dipindahkan atau diperahkan. Media pasir silika sebagai media filtrasi porous dapat memisahkan padat cair dengan menggunakan prinsip gravitasi sehingga padatan tersuspensi diperahkan. Pakarlit mempunyai fungsi yaitu untuk Menyaring lumpur, tanah dan partikel lainnya dalam air. Kedua, karbon aktif (arang batok kelapa), mempunyai kemampuan sebagai adsorben yang dapat mengadsorpsi senyawa kimia tertentu dalam limbah cair terutama senyawa organik sehingga beban BOD menjadi berkurang, dan juga dapat menghilangkan bau tak sedap, rasa, warna serta senyawa organik toksik yang berasal dari limbah cair RS.

Wujud karbon aktif yang digunakan adalah karbon aktif bentuk granular atau tepung. Karbon aktif mampu mengadsorpsi pencemar organik dalam limbah cair melalui lubang-lubang porous di permukaan karbon aktif. Karbon aktif mampu pula mengadsorpsi senyawa anorganik seperti merkuri dan senyawa toksik lainnya (Suharto, 2011 dalam Droste, R.L, 1997).

Penurunan kadar BOD yang menggunakan multimedia saringan pasir silika dan karbon aktif mampu menurunkan kadar BOD. Hal ini sejalan dengan penelitian Djoko,dkk yang juga mengalami penurunan dengan persentase rata-rata yaitu 39,97% dengan menggunakan media saringan pasir

silika dan karbon aktif. Adanya penurunan ini dipengaruhi oleh media tersebut di mana media saringan pasir silika dan karbon aktif mempunyai kemampuan ganda seperti melakukan proses filtrasi, adsorpsi dan menukar ion secara bersamaan sehingga mampu menguraikan dan menurunkan bahan organik dalam limbah cair. Media pasir silika dan karbon aktif mampu menurunkan kadar COD limbah cair rumah sakit. memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014, dimana nilai ambang batas untuk COD yakni 80 mg/L.

Berdasarkan hasil yang di peroleh maka dapat di ketahui bahwa ketebalan suatu media sangat memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) di mana semakin tebal media saringan pasir silika dan karbon aktif limbah cair rumah sakit maka besar pula penurunan yang terjadi karena memungkinkan proses difusi dan penempelan molekul zat terlarut yang teradsorpsi berlangsung lebih baik. Dengan di pakainya media pasir silika dan karbon aktif, pada media ini dapat menurunkan kadar COD di mana media ini mempunyai sifat adsorbs, sehingga dapat di manfaatkan untuk menurunkan kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*). Apabila air limbah rumah sakit di buang ke badan air dengan kualitas rendah, maka kadar oksigen akan menurun karena di gunakan oleh bakteri untuk proses penguraian. Apabila kadar COD tinggi maka akan timbul bau karena kandungan zat organik di dalamnya itu oksigen tidak mampu lagi mengurainya sehingga secara fisik dapat di ketahui di lokasi tersebut terjadi pencemaran

Penutup

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa Kemampuan media saringan pasir silika dan karbon aktif untuk menurunkan kadar BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) yaitu Penurunan kadar BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) menggunakan saringan pasir silika dan karbon aktif terjadi penurunan kadar BOD dari rata-rata 43,10 mg/L menjadi 25,87

mg/L dengan persentase penurunan yaitu 39,97%. Penurunan kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) menggunakan saringan pasir silika dan karbon aktif terjadi penurunan kadar COD dari rata-rata 66,30 mg/L menjadi 38,99 mg/L dengan persentase penurunan yaitu 41,19%. Multimedia (saringan pasir silika dan karbon aktif) ini mampu menurunkan kadar BOD dan COD limbah cair Rumah Sakit Mitra Husada Makassar. Di harapkan Penggunaan media pasir silika dan karbon aktif dapat di gunakan sebagai alternatif untuk pengolahan air limbah utamanya Rumah Sakit Mitra Husada Makassar. bagi peneliti selanjutnya, untuk membandingkan diameter media dan diameter alat yang digunakan.

Daftar Pustaka

- Basri, S., & Hamzah, E. (2016). Efektivitas Kemampuan Tanaman Jeringau (*Acorus calamus*) untuk Menurunkan Kadar Logam Berat di Air. *HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 1(1), 49-59.
- Depkes RI. (1988). *Sanitasi Rumah Sakit di Indonesia*. Jakarta: Ditjen PPM & PLP.
- Depkes RI. (1989). *PBS STTU Komponen Sanitasi Rumah Sakit untuk Indikasi*. Jakarta: Pusdiknakes.
- Depkes RI. (1990). *Pedoman Sanitasi Rumah Sakit di Indonesia*. Jakarta: Ditjen PPM & PLP.
- Depkes RI dan WHO. (1991). *Pedoman Pengelolaan Limbah Klinis*. Jakarta
- Departemen Kesehatan RI. *Peraturan menteri kesehatan Republik Indonesia nomor 340/menkes/per/III/2010*. Jakarta
- Djoko. (2016). *Aplikasi Teknologi Saringan Pakarlit (Pasir Silika, Arang Aktif, Zeolite) Dalam Menurunkan Kadar BOD dan TSS Limbah Cair Rumah Sakit Mitra Husada Makassar*. Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Makassar. Makassar
- Hendra Nursetiawan. (2015). *Gambaran Penurunan BOD dan COD Limbah Cair Rumah Sakit Mitra Husada*. Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Makassar. Makassar
- Sabarguna, Boy Subirosa dan Agus Kharmayanan Rugaya. (2011). *Sanitasi Air dan Air Limbah Pendudukan Keselamatan Pasien Rumah Sakit*. (Seri kesehatan lingkungan Rumah Sakit1). Jakarta: Salemba Medika.
- Suharto, Ing. (2011). *Limbah Kimia dalam Pencemaran Udara dan Air*. Yogyakarta: Andi offset.
- Surface, JM, Peverly. J.H, Steen Hius, PS dan Sanford, W.E. (1993). *Effect Of Season, Substrate Composition And Plant Growth On Lanofull Kachate Treatment In A Constructed Wetland, Dalam Constructed Wetlands For Water Quality*. Improvement, Moshiri, G.A (Editor). Lewis Publishers, Boca Raton, Florida.
- Tebbutt, T.H.Y. (1992). *Principles of Water Quality Control*. Fourth edition. Pergamon Press, Oxford