

Penilaian Proses Pengolahan Limbah Cair di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta

Dian Nur Afriliani^{1*}, Nurjazuli¹, Nikie Astorina Yunita Dewanti¹

¹ Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Semarang

*Corresponding author : dnafriliani@gmail.com

Info Artikel : Diterima 28 Agustus 2019 ; Disetujui 8 Juli 2020 ; Publikasi 1 Agustus 2020

ABSTRAK

Latar Belakang: Air limbah rumah sakit bersumber dari kegiatan dapur, ruang perawatan, ruang operasi, laboratorium, laundry, dan lain-lain, sehingga kaya akan bahan organik maupun anorganik serta banyak mengandung limbah B3, limbah radioaktif, dan mikroorganisme patogen. Perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan air yang mengharuskan setiap rumah sakit memiliki unit pengolahan limbah sendiri atau bersama – sama secara kolektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses penanganan limbah cair serta cara kerja IPAL di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta, membandingkan kualitas hasil parameter limbah cair yang sudah diolah dengan baku mutu yang telah ditetapkan pemerintah.

Metode: Metode yang digunakan adalah metode kualitatif. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan wawancara mendalam, telaah dokumen, dokumentasi, dan studi pustaka. Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pengamatan di lapangan untuk memperoleh gambaran secara langsung proses pengolahan limbah cair serta melakukan diskusi dan wawancara dengan pejabat atau petugas yang bertanggung jawab. Objek penelitiannya yaitu IPAL di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta. Data yang diperoleh akan dianalisa secara deskriptif dengan pedoman – pedoman dan standar yang ada.

Hasil: Hasil pemeriksaan kualitas air limbah masih ada yang melebihi baku mutu pada parameter mikrobiologi Total Coliform mencapai 9000 MPN/100 mL (baku mutu <5000 MPN/100 mL). Hal ini kemungkinan disebabkan tidak berfungsinya fasilitas desinfeksi pada IPAL, sehingga jumlah koliform pada outlet masih tinggi. Untuk mengatasi hal ini maka desinfeksi perlu difungsikan agar jumlah koliform dapat memenuhi baku mutu yang diizinkan.

Simpulan: Pengolahan limbah cair di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta belum sepenuhnya memadai, melihat dari masih adanya parameter yang melebihi standar baku mutu. Disarankan agar rumah sakit memenuhi seluruh ketentuan dan melakukan perbaikan terhadap tiap komponen agar pengelolaan selanjutnya dapat lebih baik.

Kata Kunci: rumah sakit, limbah cair, pengolahan

ABSTRACT

Title: *Assessment of Liquid Wasted Treatment Process at Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta Hospital*

Background: *Hospital wasted water comes from kitchen, treatment room, operating room, laboratory, laundry, etc., so it is rich in organic and inorganic materials and contains a lot of B3 waste, radioactive waste, and pathogenic microorganisms. It needs to be processed first before being discharged into a water body which requires each hospital to have its own waste treatment unit or collectively together. This study aimed to determine the process of handling wasted water as well as how the WWTP works in Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta Hospital, comparing the quality of the results of the waste water parameters that have been processed with the quality standards set by the government.*

Method: *This was qualitative research. Data collection techniques were carried out by in-depth interviews, document review, documentation, and literature. Data collection is done by conducting observations in the field to obtain a direct description of the process of liquid waste treatment and conducting discussions and interviews*

with officials or officers in charge. The object of the research is WWTP at Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta Hospital. The data obtained will be analyzed descriptively with existing guidelines and standards.

Result: The inspection result of wastewater quality showed that it was still exceeds the quality standard on microbiological parameters Total Coliform reaching 9000 MPN / 100 mL (quality standard <5000 MPN / 100 mL). This is probably due to the non-functioning of the disinfection facility in the WWTP, so the number of coliforms at the outlet is still high. To overcome this problem, disinfection needs to be used so that the amount of coliform can meet the permitted quality standards.

Conclusion: The processing of wasted water in the Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta Hospital was not yet fully adequate, seeing that there are still parameters that exceed the quality standard. It is recommended that the hospital meets all the provisions and make improvements to each component so that further management can be better.

Keywords: hospital, waste water, treatment

PENDAHULUAN

Setiap orang yang berkumpul di manapun tempatnya akan selalu menghasilkan limbah dan memerlukan tempat pembuangan. Salah satu tempat yang menghasilkan limbah yaitu rumah sakit seperti layaknya sebuah pemukiman. Komposisi limbah yang dihasilkan pada dasarnya tidak banyak berbeda.¹

Rumah sakit merupakan bagian dari industri jasa. Terdapat komponen mesin, peralatan, dan manusia serta energi yang akan menentukan tujuan perusahaan. Rumah Sakit merupakan pelayanan kesehatan terhadap individu, masyarakat, dan pasien dengan inti pelayanan medik seperti pemeliharaan, pencegahan, penyembuhan dan pengobatan yang diproses secara terpadu agar mencapai pelayanan kesehatan maksimal.²

Air limbah rumah sakit bersumber dari kegiatan dapur, ruang perawatan, ruang operasi, laboratorium, laundry, dan lain-lain, sehingga kaya akan bahan organik maupun anorganik serta banyak mengandung limbah B3, limbah radioaktif, dan mikroorganisme patogen. Perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan air yang mengharuskan setiap rumah sakit memiliki unit pengolahan limbah sendiri atau bersama – sama secara kolektif.³

Pada tahun 2012 terdapat 2.094 rumah sakit yang dikelola oleh pemerintah, swasta dan militer. Rumah Sakit sebagai salah satu sumber utama penghasil limbah medis karena jumlah limbah yang dihasilkan dalam sehari sekitar 140 g/tempat tidur/hari yang terdiri dari 80% limbah non infeksius, 15% limbah infeksius, 3% limbah kimia dan obat, 1% limbah tajam, kurang dari 1% tabung atau termometer rusak Berdasarkan profil pengendalian penyakit dan penyehatan lingkungan tahun 2012 menyebutkan bahwa sebanyak 640 rumah sakit telah memiliki IPAL dari 797 rumah sakit yang ada. Dari jumlah rumah sakit yang memiliki IPAL tersebut, sebanyak 539 rumah sakit dengan kondisi IPAL berfungsi baik.⁴

Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto merupakan rumah sakit umum tipe A dengan kapasitas 516 tempat tidur dan tingkat BOR pada tahun 2015 sekitar 78,3% yang mulai beroperasi sejak tahun 1966 sampai sekarang. Rumah sakit ini selain melayani kalangan polisi dan keluarganya juga melayani semua kelompok masyarakat umum yang membutuhkan pelayanan kesehatan dan pengobatan serta perawatan.

Sistem pengolahan air limbah di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto menggunakan kombinasi proses aerasi dan sedimentasi. Pengolahan air limbah dikontrol secara periodik yaitu tiga bulan sekali dengan pengujian laboratorium oleh Badan Pengelola Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD) Jakarta. Berdasarkan laporan hasil pemeriksaan pengolahan limbah cair triwulan I 2016 yang diterbitkan oleh Badan Pengelola Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD) Jakarta tanggal 18 April 2016, effluent air limbah di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto, parameter zat padat tersuspensi 5 mg/L (baku mutu < 30 mg/L), BOD 2,08 mg/L (baku mutu < 30 mg/L), COD < 40,0 mg/L (baku mutu < 80 mg/L), minyak dan lemak < 1,13 mg/L (baku mutu < 10 mg/L), senyawa aktif biru metilen 0,08 mg/L (baku mutu < 10 mg/L), Ammonia 0,24 mg/L (baku mutu < 10 mg/L), total Coliform 9000 MPN/100 mL (baku mutu < 5000 MPN/100 mL), dan pH 7,5 (baku mutu 6-9).

Kandungan Coliform air limbah di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto setelah dilakukan pengolahan masih melebihi standar sesuai dengan PERGUB Provinsi DKI Jakarta Nomor 69 Tahun 2013. Kandungan Coliform mencapai 9000 MPN/100 mL, hasil ini melebihi standar yang telah ditetapkan yaitu maksimum 5000 MPN/100 mL. Sebelum dibuang ke lingkungan, diperlukan perlakuan lebih lanjut untuk mengurangi kandungan bakteri dalam air limbah agar dapat ketentuan yang ditetapkan. IPAL juga telah dilengkapi dengan desinfeksi. Sebelum dibuang ke badan air, air limbah melewati tahap penambahan kaporit.

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengolahan limbah cair di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta. Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses penanganan limbah cair serta cara kerja IPAL di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta, membandingkan kualitas hasil parameter limbah cair yang sudah diolah dengan baku mutu yang telah ditetapkan pemerintah yaitu Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 69 Tahun 2013.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, yaitu suatu penelitian yang diarahkan untuk mendeskriptifkan atau menggambarkan karakteristik tertentu dalam suatu populasi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif yaitu suatu metode yang menggunakan pendekatan formatif dengan teknik khusus agar mendapat jawaban.

Lokasi untuk penelitian ini adalah Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta. Objek penelitiannya yaitu IPAL di Rumah Sakit Bhayangkara

HASIL DAN PEMBAHASAN

Limbah cair yang dihasilkan Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R.Said Sukanto Jakarta terdiri dari dua jenis, yaitu limbah cair domestik dan medis. Potensi timbulan limbah cair domestik berasal dari kegiatan dapur, kegiatan laundry, toilet dan WC, penyiraman, dan lain-lain. Untuk potensi timbulan limbah medis berasal dari ruang perawatan, IGD, Operasi, ICU, Laboratorium, dan berbagai instalasi medis lainnya.

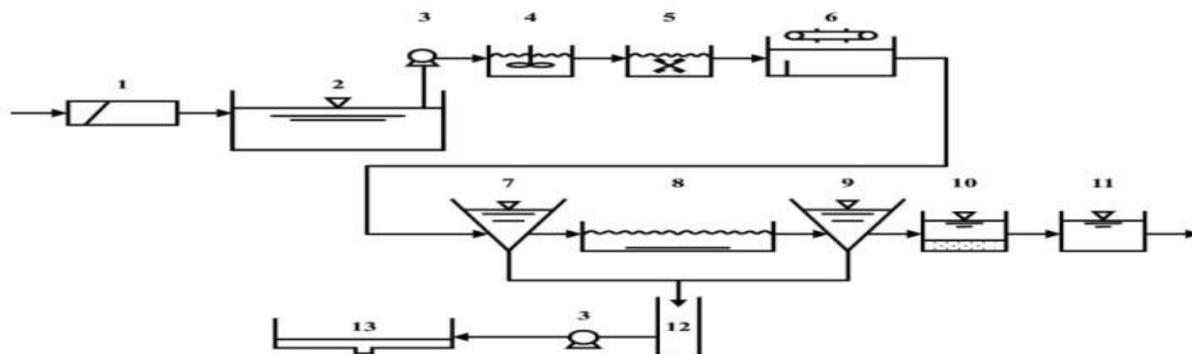
Limbah domestik berasal dari kegiatan sehari-hari rumah sakit. Untuk limbah domestik non WC masuk ke saluran pembuangan berupa pipa menuju Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Sedangkan limbah domestik dari toilet masuk ke tangki septik yang berada di masing-masing bangunan, baru kemudian air limbah mengalir ke Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Hasil *effluent* dibuang menuju Sungai Cipinang. Pada setiap instalasi terdapat bak kontrol. Sementara pada

Tk.I R. Said Sukanto Jakarta. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan wawancara mendalam, telaah dokumen, dokumentasi, dan studi pustaka. Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pengamatan di lapangan untuk memperoleh gambaran secara langsung proses pengolahan limbah cair serta melakukan diskusi dan wawancara dengan pejabat atau petugas yang bertanggung jawab terhadap pengolahan limbah cair. Data yang diperoleh akan dianalisa secara deskriptif dengan pedoman – pedoman dan standar yang ada.

instalasi dapur terdapat *grease trap*, untuk menyisahkan lemak dan minyak sebelum air limbah dialirkan ke IPAL.

Pengumpulan air limbah yang berasal dari limbah medis radiologi, yaitu cairan pencuci foto *rontgen* yang berupa cairan *fixer* dan *developer* tidak dibuang ke IPAL. Limbah radiologi tersebut, ditangani secara khusus, yaitu dengan cara menampung cairan radioaktif dalam kontainer khusus, kemudian diserahkan ke BATAN (Badan Tenaga Atom Nasional).

Pengumpulan air limbah yang berasal dari ruang perawatan, poliklinik, laboratorium, IGD, OK, rawat inap, ICU, dll dialirkan langsung ke *lift station* sementara. Instalasi Pengolahan Air Limbah terdiri dari pengolahan fisik, kimia, dan biologi. Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) ini beroperasi selama 24 jam dan dioperasikan oleh seorang operator



Gambar 1. Flowchart IPAL Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta
Keterangan:

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1. Bar screen | 8 Bak aerasi |
| 2. Bak ekualisasi | 9 Bak pengendap kedua |
| 3. Pompa | 10 Gravity sand filter |
| 4. Koagulasi | 11 Bak control |
| 5. Flokulasi | 12 Bak pengumpul lumpur |
| 6. Floatasi | 13 Sludge drying bed |
| 7. Bak Pengendap pertama | |

Menurut telaah dokumen Petunjuk Teknis Pengolahan Air Limbah di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R.Said Sukanto terdiri dari pengolahan fisik, kimia, dan biologi. Sembilan alur pengolahan limbah cair sebagai berikut:

Pertama: Bar Screen dan Ekualisasi

Air limbah dari beberapa bagian di rumah sakit, termasuk dari dapur setelah melalui saluran-saluran tertutup masuk ke dalam unit pengolahan limbah didahului dengan penyaringan kotoran pada *bar screen* di sini dibuat dari *stainless steel* yang tahan

karat sehingga dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama. Sedangkan bentuk *bar screen* berbentuk keranjang empat persegi panjang agar dapat menampung kotoran-kotoran pada permukaan yang cukup luas sehingga diharapkan tidak akan menghambat aliran limbah yang masuk ke Unit Pengolahan Limbah (UPL). Sebagai penopang *bar screen* ini digunakan batuan silica dengan ukuran tertentu. Digunakan batuan silica agar batuan tersebut tidak mudah hancur bila dibandingkan batuan biasa. Dimensi dari bak *bar screen* yaitu 2 m x 1 m x 0,6 m.

Setelah kotoran / partikel-partikel besar dipisahkan, air limbah masuk ke bak ekualisasi yang berfungsi untuk meredam lonjakan-lonjakan kualitas air limbah agar dalam proses pengolahan selanjutnya pemakaian bahan-bahan kimia dapat lebih efektif. Selain itu bak ekualisasi juga berfungsi sebagai penstabil kapasitas dengan pemompaan untuk masuk bak selanjutnya. Hal ini dilakukan dengan tujuan seperti tersebut di atas dan sekaligus untuk menghindari luapan air dari luar pada musim penghujan. Pompa yang digunakan adalah pompa *submersible* yang dipasang dalam bak ekualisasi berikut pompa cadangan. Untuk mengontrol jalannya pompa ini agar tidak bekerja pada saat air kosong, dipasang alat pengontrol ketinggian air pada bak ekualisasi. Volume bak ekualisasi untuk kompartemen pertama sebesar 11,2 m³ dan volume kompartemen kedua 30,28m³.

Kedua: Koagulasi dan Flokulasi

Sejalan dengan masuknya air limbah ke bak pengaduk, bahan kimia penggumpal (koagulan) dimasukkan lalu diaduk dengan motor pengaduk cepat (koagulasi) agar pencampuran bahan kimia penggumpal menjadi rata lalu masuk ke bak pengaduk kedua dan diaduk dengan kecepatan lambat (flokulasi). Pada kesempatan pengadukan lambat ini proses penggumpalan akan terjadi, tetapi gumpalan-gumpalan tidak akan mengendap di sini namun masuk ke *dissolved air floatation*. Sedangkan banyaknya bahan kimia penggumpal dapat diatur dari pompa pendosis kimia agar didapat pemakaian bahan kimia yang paling efisien. Aluminium sulfat digunakan sebagai bahan kimia yang berbentuk granular. Sedangkan sebagai penguat digunakan bahan kimia berupa NaOH.

Ketiga: Dissolved Air Floatation

Metode floatasi yang digunakan pada unit pengolahan limbah cair Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta merupakan metode *dissolved air floatation* (DAF) dengan proses pemasukan udara ke dalam air dilakukan secara tidak langsung (sebagian), yaitu dengan cara mengembalikan lagi sebagian air hasil olahan unit ini setelah dilarutkan dengan udara pada tekanan 4 – 6 bar.

Udara yang dilarutkan inilah yang digunakan untuk mengangkat partikel-partikel kotoran yang

sudah digumpalkan bersama dengan minyak dan lemak ke permukaan. Ini dapat terjadi karena perbedaan berat jenis antar air dengan lemak / minyak dan partikel kotoran yang telah digumpalkan bersama udara yang dilarutkan tadi. Kotoran-kotoran yang terangkat ke permukaan didorong oleh skrap pengeruk kotoran masuk ke bak penampung kotoran lalu disalurkan ke bak pengumpul lumpur.⁵ Sedangkan air yang telah jernih keluar secara gravitasi menuju ke proses berikutnya. Dimensi dari tangki *floatation* adalah 2m x 3m x 1,8m.

Keempat: Bak Pengendap Pertama

Pada bagian ini proses yang akan terjadi adalah pengendapan partikel-partikel yang tidak tergumpal pada proses *dissolved air floatation* dan terbawa masuk ke proses selanjutnya. Diharapkan hasil dari proses ini BOD dan COD dapat terurai dengan sempurna. Untuk mengefektifkan pengendapan ini, bak pengendapan dibuat dengan sudut miring pada bagian bawah sehingga untuk mengeluarkan kotoran yang mengendap dapat dilakukan dengan mudah.

Dari bak pengendap ini kotoran yang mengendap di bawah dikumpulkan ke bak pengumpul lumpur, sedangkan air yang telah jernih disalurkan dari bagian atas masuk ke bak aerasi untuk diproses lebih lanjut. Volume bak pengendap pertama sebesar 14,4 m³.

Kelima: Bak Aerasi (Lumpur Aktif)

Pada tahap inilah bagian proses yang terpenting dari keseluruhan unit pengolahan limbah. Proses yang dilakukan adalah proses biologi yaitu dengan membuat kondisi air limbah sedemikian rupa sehingga memungkinkan biomassa dapat hidup dan berkembang biak untuk menghancurkan BOD dan COD. Langkah terpenting dalam proses ini adalah sistem pendistribusian udara dalam limbah yang akan diproses. Hal ini dilakukan dengan menggunakan aerator permukaan yang merupakan salah satu bentuk aerator yang paling sederhana namun berdaya guna tinggi. Aerator ini memasukkan udara ke dalam air limbah yang mengandung BOD dan COD tinggi dengan maksud agar oksigen yang terdapat dalam udara bebas dapat diserap oleh air limbah yang sesungguhnya membutuhkan oksigen. Dimensi bak aerasi 7m x 2m x 1,7m.

Keenam: Bak Pengendap Kedua

Seperti pada proses pengendapan pertama, proses pengendapan kedua inipun untuk mengendapkan partikel-partikel kotoran. Yang berbeda adalah, bila pada proses pengendapan pertama yang diendapkan adalah partikel-partikel kotoran yang belum tergumpal pada proses sebelumnya, sedangkan pada proses ini untuk mengendapkan partikel-partikel kotoran yang terjadi pada proses aerasi. Biomassa lumpur aktif juga ikut mengendap bersama-sama partikel kotoran. Kotoran yang mengendap pada proses inipun sama dengan

pada proses pengendapan pertama dikeluarkan menuju bak pengumpul lumpur, sedangkan air yang telah jernih meluap menuju bak filter untuk diproses lebih lanjut. Volume bak pengendap kedua 19,08 m³.

Ketujuh: Gravity Sand Filter

Prinsip kerja dari *gravity sand filter* adalah prinsip di mana air turun dari tempat yang tinggi ke rendah dengan melalui media penyaring. Media penyaring yang digunakan adalah pasir silika dengan butiran tertentu untuk mendapatkan hasil penyaringan yang efektif. Pada kondisi yang baik, kotoran yang tersaring akan tertahan pada bagian permukaan dari media penyaring. Bila kotoran yang tertahan tersebut sudah cukup banyak, kapasitas penyaringan akan turun karena jalannya air akan terhambat oleh kotoran-kotoran. Pada kondisi ini, kotoran yang tertahan harus dibuang dengan jalan di *backwash* yaitu dengan mengatur aliran dari bawah ke atas.

Untuk dapat melakukan ini harus menggunakan pompa yaitu pompa *backwash*. Pada saat *backwash* ini air yang dipakai adalah air yang telah jernih hasil dari *sand filter*. Air didorong dengan menggunakan kekuatan pompa dari bagian bawah *sand filter* melalui media penyaring, sehingga menyebabkan media terangkat. Pada saat ini butiran media saling berbenturan sehingga menyebabkan kotoran-kotoran yang melekat pada butiran media penyaring terlepas dan terdorong arus air dari bawah lalu keluar menuju ke saluran pembuangan kemudian masuk kembali ke bak ekualisasi sebagai air limbah yang akan diolah. Dimensi bak *gravity sand filter* yaitu 1,25 m x 1,25 m x 0,8 m.

Kedelapan: Bak Kontrol dan Desinfeksi

Proses desinfeksi ini memakai system sinkronisasi dengan pompa transfer sehingga memudahkan sistem kontrolnya. Pada saat pompa transfer bekerja memindahkan air dari bak ekualisasi

Pengambilan sampel air limbah di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta dilakukan setiap tiga bulan sekali untuk diuji. Pengambilan sampel hanya dilakukan pada outlet Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Hal ini dilakukan sebagai efisiensi biaya. Sampel yang telah diambil, dikirim ke Laboratorium Lingkungan Hidup Daerah, Badan Pengelola Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD) DKI Jakarta.

Untuk sifat limbah cair, limbah rumah sakit dimasukkan dalam penggolongan limbah domestik. Hal ini didasarkan pada Ketentuan Umum Pasal 1 Peraturan Gubernur Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 69 tahun 2013 yang menyebutkan: Air limbah domestik adalah air limbah yang berasal dari kegiatan perumahan, rumah tangga, rusun, perkantoran, apartment, toko, perumahan, mall, rumah sakit, swalayan, hotel, industri, baik berupa *grey water* (air bekas) ataupun *black water* (air kotor/tinja).

ke bak selanjutnya, maka air secara berurutan mengalir sampai ke bak *gravity sand filter* lalu masuk ke bak kontrol. Sewaktu air masuk ke bak kontrol ini *chlorine* diinjeksikan oleh pompa pendosing kimia secara teratur untuk mendapatkan sisa *chlorine* antara 0,5-1 mg/l dalam air limbah yang diolah. Sedangkan waktu yang diperlukan untuk terjadinya proses desinfeksi ini minimum 15 menit agar bakteri terbunuh. Dengan proses desinfeksi ini, maka air limbah dapat dibuang ke saluran umum dengan aman dan tidak mencemari lingkungan. Dimensi bak kontrol yaitu 6 m x 2 m x 0,6 m.

Kesembilan: Bak Pengumpul Lumpur dan Sludge Drying Bed

Kotoran-kotoran yang dipisahkan pada proses *dissolved air floatation* masuk ke bak pengumpul lumpur lalu dialirkan ke bak pengering lumpur (*sludge drying bed*). Demikian juga kotoran yang mengendap di bak pengendap pertama dan bak pengendap kedua secara berkala dialirkan ke bak pengumpul lumpur dengan membuka *valve* penghubung antar bak pengendap dan bak pengumpul lumpur. Dari bak pengumpul lumpur ini kotoran-kotoran yang terkumpul dalam jangka waktu tertentu akan dipompa oleh pompa penghisap lumpur masuk ke bak aerasi sebagai lumpur aktif dan selebihnya dimasukkan ke bak pengering lumpur pertama, kedua, ketiga, atau keempat secara bergantian. Dimensi bak pengumpul lumpur 1,4 m x 1 m x 2,4 m.

Pada bak pengering lumpur ini, air yang ikut bersama-sama dengan lumpur akan meresap ke bawah media pengering lalu mengalir masuk kembali ke bak ekualisasi untuk diproses kembali. Sedangkan lumpur yang tertampung pada media pengering setelah semakin banyak diangkat secara manual kemudian dibakar di *incenerator*. Dimensi bak pengering lumpur 3 m x 1,5 m x 1,2 m.

Berdasarkan Peraturan Gubernur Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 69 tahun 2013 tentang baku mutu limbah cair domestik, terdapat 8 parameter yang menjadi standar baku, yaitu pH, zat organik, tss, ammonia, lemak dan minyak, senyawa aktif biru metilen, BOD, dan COD.

Pada hasil pemeriksaan pengolahan limbah cair triwulan I 2016 yang diterbitkan oleh Badan Pengelola Lingkungan Hidup Daerah DKI Jakarta tanggal 18 April 2016, diketahui bahwa jumlah Total Coliform pada air limbah melebihi jumlah yang diizinkan oleh baku mutu. Hal ini bisa disebabkan tidak berfungsinya fasilitas desinfeksi pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), sehingga jumlah Total Coliform pada outlet masih sangat tinggi. Untuk mengatasi hal ini maka desinfeksi perlu difungsikan agar jumlah Coliform dapat sesuai standar baku mutu. Berdasarkan Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 69 tahun 2013 tentang baku mutu limbah cair domestik, terdapat 8 parameter

yang menjadi standar baku, yaitu pH, zat organic, zat padat tersuspensi, ammonia, minyak dan lemak, senyawa aktif biru metilen, BOD, dan COD. Berikut

analisis data outlet limbah cair di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta:

Tabel 1. Data Konsentrasi Parameter Air Limbah pada Effluen

Parameter	Hasil Pemeriksaan					Baku Mutu	Metoda
	April 2015	Juli 2015	Oktober 2015	Januari 2016	April 2016		
pH	7,4	7,2	7,1	7,2	7,5	6-9	SNI 06-6989.11-2004
Zat Padat Tersuspensi	14	11	4	7	5	30 mg/L	Spektrofotometer
BOD	8,11	4,51	2,84	2,87	2,08	30 mg/L	SNI 6989.72:2009
COD	<40,0	<40,0	<40,0	<40,0	<40,0	80 mg/L	SNI 6989.73:2009
Minyak dan Lemak	<1,13	<1,13	<1,13	<1,13	<1,13	10 mg/L	Spektrofotometer
Senyawa Aktif Biru Metilen	0,14	0,11	0,10	0,14	0,08	10 mg/L	SNI 06-6989.51:2005
Ammonia	1,38	0,12	0,61	2,46	0,24	10 mg/L	SNI 06-6989.30:2005
Total Coliform	16000	3700	5000	3000	9000	5000 MPN/100 mL	SNI 06-41581996

Sumber: Laporan Hasil Uji Limbah Cair

Data pH Air Limbah pada Effluen di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta dapat dilihat bahwa konsentrasi pH hasil pengolahan pada IPAL sudah sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan yaitu di antara 6-9. Untuk pengukuran pH pada IPAL Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta telah dilakukan pengukuran secara swadaya oleh pihak rumah sakit dengan menggunakan kertas indikator pH universal. Akan tetapi belum ada pencatatan resmi yang dilakukan dari hasil pengukuran. Pengukuran juga tidak dilakukan secara terjadwal dan terencana. Untuk itu perlu adanya pencatatan secara teratur. pH digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaaan air limbah. pH merupakan faktor kunci untuk pertumbuhan mikroorganisme. Menurut Said tahun 2001 menyatakan bahwa pH merupakan parameter yang besar pengaruhnya terhadap mekanisme anaerob terutama pada pertumbuhan bakteri.⁶ Kemudian Ali Arsyad, dkk menambahkan, nilai pH yang terlalu tinggi (>9) dapat menghambat aktivitas mikroorganisme sedangkan nilai pH di bawah 6 akan mengakibatkan pertumbuhan jamur dan terjadi persaingan dengan bakteri dalam metabolisme materi organik.⁷ Menurut A.E Taufik Akbar dan Sudarmaji konsentrasi pH dalam sebuah perairan sangat penting untuk diketahui karena dalam sebuah perairan yang sehat diperlukan konsentrasi pH pada angka 6-8, agar dapat mendukung semua proses biologis khususnya dalam rangka proses pemurnian kembali sebuah perairan yang melibatkan unsur-unsur biologis khususnya bakteri pengurai.⁸ Kemudian Sastrawijaya menyebutkan bahwa semakin sedikit zat organik yang diuraikan oleh mikroorganisme maka pH yang dihasilkan semakin basa dan jika semakin banyak zat

organik yang diuraikan, maka semakin asam pH yang dihasilkan.⁹

Data Zat Padat Tersuspensi Air Limbah pada Effluen di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta dapat dilihat bahwa konsentrasi zat padat tersuspensi masih di bawah baku mutu sesuai dengan Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 69 Tahun 2013. Padatan tersuspensi total adalah semua zat padat (pasir, lumpur, dan liat) atau partikel yang tersuspensi dalam air, dapat berupa komponen hidup (biotik) seperti fitoplankton, zooplankton, bakteri, fungi, ataupun komponen mati (abiotic) seperti partikel-partikel anorganik. Zat padat tersuspensi merupakan tempat berlangsungnya reaksi – reaksi kimia yang heterogen dan berfungsi sebagai bahan pembentuk endapan paling awal yang dapat menghalangi kemampuan produksi zat organik di suatu perairan.¹⁰ Menurut Mukono, penurunan kadar zat padat tersuspensi diduga akibat adanya proses pengendapan yang dilakukan pada saat pengambilan sampel dari sebelum ke setelah pengolahan, waktu pengendapan yang baik pada bak sedimentasi minimum adalah selama dua jam.¹¹

Konsentrasi BOD Air Limbah pada Effluen di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta dapat dilihat bahwa konsentrasi BOD telah memenuhi baku mutu. BOD menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh mikroorganisme hidup untuk memecah atau mengoksidasi bahan organik dalam air.¹² Nilai BOD menunjukkan jumlah atau kadar bahan organik dalam air, tetapi hanya mengukur secara relatif jumlah oksigen yang dibutuhkan mikroorganisme untuk mengoksidasi atau menguraikan bahan-bahan organik tersebut. Nilai BOD yang tinggi menunjukkan bahwa mikroorganisme menghabiskan banyak oksigen

untuk mengoksidasi bahan organik dalam air sehingga dalam air terjadi defisit oksigen.⁶

Konsentrasi COD secara keseluruhan bila melihat Tabel 1 memenuhi baku mutu yang disyaratkan oleh Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 69 Tahun 2013. Untuk menurunkan konsentrasi COD maka proses lumpur aktif perlu dioptimalkan, agar zat organik dapat dioksidasi melalui proses biologis. COD merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik yang ada dalam satu liter sampel air.¹³

Data konsentrasi minyak dan lemak seperti terlihat pada Tabel 1 dapat diketahui jauh di bawah nilai baku mutu. Hal ini dapat terjadi karena bak penangkap minyak/lemak (*grease trap*) yang terdapat pada instalasi gizi (dapur) berfungsi dengan baik. Untuk senyawa aktif biru metilen menunjukkan adanya *surfactant* atau detergen pada proses pengolahan air limbah. Besaran konsentrasi senyawa aktif biru metilen dapat dilihat pada tabel 1.

Proses yang lazim dilakukan untuk menghilangkan atau mengurangi kandungan ammonia secara teoritis antara lain presipitasi, klorinasi dengan aerasi, dan unit lumpur aktif dengan system aerasi.¹⁴ Data konsentrasi ammonia seperti

terlihat pada Tabel 1, dapat diketahui jauh di bawah nilai baku mutu.

Karakteristik biologis perlu dianalisis mengingat IPAL pada Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta menggunakan proses pengolahan biologis berupa lumpur aktif dan juga karakteristik limbah rumah sakit yang bersifat infeksius. Pemeriksaan dilakukan terhadap jumlah bakteri Coliform yang merupakan indikator adanya pencemaran yang paling umum. Pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa jumlah Coliform pada air limbah masih ada yang melebihi jumlah yang diizinkan oleh baku mutu. Hal ini kemungkinan disebabkan tidak berfungsinya fasilitas desinfeksi pada IPAL, sehingga jumlah Coliform pada outlet masih tinggi. Menurut A.E Taufik Akbar dan Sudarmaji, penyebab tingginya total Coliform pada air limbah adalah masih kurang efektifnya tablet *chlor* yang digunakan sebagai desinfektan, selain itu juga kurangnya kadar sisa *chlor* bebas juga dapat memengaruhi kandungan total koliform pada air limbah. Oleh sebab itu sebaiknya dilakukan pengukuran kadar sisa *chlor* secara rutin.⁸ Untuk mengatasi hal ini maka desinfeksi perlu difungsikan agar jumlah Coliform dapat memenuhi baku mutu yang diizinkan.

SIMPULAN

Dalam pelaksanaan pengolahan limbah cair di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta belum sepenuhnya menjalankan apa yang ada dalam pedoman teknis, seperti melakukan pengolahan secara kimia-fisika terlebih dahulu terhadap limbah laboratorium dan melakukan *pre-treatment* terhadap limbah *laundry*. Hasil pemantauan limbah cair dari hasil pemeriksaan uji laboratorium dapat diketahui parameter Coliform masih ada yang melebihi baku mutu.

DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Kesehatan RI. *Undang - Undang Kesehatan RI Nomor 36 Tahun 2009 Tentang Kesehatan*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2009.
2. Departemen Kesehatan RI. *Undang - Undang Kesehatan RI Nomor 44 Tahun 2009 Tentang Rumah Sakit*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2009.
3. Departemen Kesehatan RI. Keputusan Menteri Kesehatan RI No.1204 MenKes/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2004.
4. Kementerian Kesehatan. Profil Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Tahun 2012. Jakarta; 2013.
5. Departemen Kesehatan RI. Pedoman Sanitasi RS di Indonesia. Jakarta: Bakti Husada; 2002.
6. Said Nusa Idaman, Heru Dwi Wahjono. Teknologi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit dengan Sistem Biofilter Anaerob-Aerob. Jakarta:

Kelompok Pengolahan Air Bersih dan Limbah Cair Direktorat Teknologi Lingkungan Deputi Bidang Teknologi Informasi, Energi, Material, dan Lingkungan. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi; 2001.

7. Ali Arsyad, Makmur S, Ruslan. Studi Kualitas Limbah Cair di Rumah Sakit Umum Daerah Tulehu Provinsi Maluku. Ambon: Jurnal Teknik Lingkungan; 2014.
8. A.E. Taufik A, Sudarmaji. Efektifitas Sistem Pengolahan Limbah Cair dan Keluhan pada Petugas IPAL di RSUD DR M. SOEWANDHI. Surabaya: Universitas Airlangga; 2013.
9. Sastrawijaya A.T. Pencemaran Lingkungan. Jakarta: Rineka Cipta; 2000.
10. Palm JC et al. 1980. Three Generic Types of Activate Sludge. J Water Pollut Control Feed 52:484-531.
11. Mukono, H.J. Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan. Surabaya: Airlangga University Press; 2002.
12. Connell WD, Miller GJ. Kimia dan Ekotoksologi Pencemaran. Jakarta: UI Pr. Terjemahan dari Aquatic Environment; 1995.
13. Sugiharto A. Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah. Jakarta: UI Pr; 1991.
14. Siregar TM. Pengaruh Penambahan Inokulum pada Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit: Studi Kasus Pengolahan Limbah Cair RSUD Pasar Rebo Jakarta menggunakan M-Bio pada Reaktor Fixed-Film Aerobic. Jakarta: Program Pascasarjana UI; 200