



**EVALUASI KAPASITAS PENGOLAHAN AIR LIMBAH RUMAH SAKIT
(STUDI PADA RUMAH SAKIT X KOTA SURABAYA)**

*Evaluation Of Hospital Wastewater Treatment Capacity (Study At X Hospital,
Surabaya City)*

Riris Utami Wulandari¹, Raden Kokoh Haryo Putro², SeptinAulidia³

^{1,2}Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

³Supervisor General Affair Hospital di RS X Surabaya

Email: radenkokoh.tl@upnjatim.ac.id

Abstract

The hospital is a health service facility which is one of the many business activities that contribute waste to in an area. Evaluation of Wastewater Treatment Capacity is carried out by analyzing each treatment unit based on the theory in the literature using secondary data obtained from field studies at X Surabaya Hospital. The analysis includes calculating the discharge of liquid wastewater based on the average use of clean water by patients/beds, the average outpatients, and the number of employees. The amount of clean water used in X Hospital based on the number of employees, inpatients, and average outpatient is 561 m³/day. The total use of clean water based on the existing condition of the PDAM is 364,760 m³/day. When compared with the amount of clean water used according to the literature, the results are far inverse. The IPAL of X Surabaya Hospital is able to accommodate the volume of wastewater based on the wastewater discharge using a literature detention time calculation of 253.49m³ with a WWTP capacity of 282 m³ so that the amount of waste produced is in accordance with the existing conditions of the WWTP.

Keywords: Hospitals, Treatment Capacity, Water Discharge

Abstrak

Rumah sakit adalah sarana pelayanan kesehatan yang merupakan salah satu dari sekian banyaknya kegiatan usaha yang menyumbangkan limbah bagi suatu daerah. Evaluasi Kapasitas Pengolahan Air Limbah yang dilakukan adalah dengan menganalisis tiap unit pengolahan berdasarkan teori yang ada didalam literatur menggunakan data sekunder yang diperoleh dari studi lapangan di RS X Surabaya. Analisis yang dilakukan meliputi perhitungan debit air limbah cair yang berdasarkan pada pemakaian rata-rata air bersih pasien/bed, rata-rata pasien rawat jalan dan jumlah pegawai. Jumlah penggunaan air bersih di RS X berdasarkan jumlah pegawai, pasien rawat inap dan rata-rata pasien rawat jalan sebesar 561 m³/hari. Jumlah penggunaan air bersih berdasarkan kondisi eksisting PDAM sebesar 364,760 m³ /hari. Apabila dibandingkan dengan jumlah pemakaian air bersih sesuai literatur hasil tersebut berbanding jauh. IPAL RS X Surabaya mampu menampung volume air limbah berdasarkan debit air limbah menggunakan perhitungan waktu detensi literatur sebanyak 253,49m³ dengan kapasitas IPAL sebesar 282 m³ sehingga jumlah limbah yang dihasilkan sesuai dengan kondisi eksisting IPAL.

Kata Kunci: Rumah Sakit, Kapasitas Pengolahan, Debit Air

PENDAHULUAN

Rumah sakit adalah sarana pelayanan kesehatan yang merupakan salah satu dari sekian banyaknya kegiatan usaha yang menyumbangkan limbah bagi suatu

daerah. Dalam kegiatan rumah sakit terdapat berbagai jenis limbah yang dapat dihasilkan baik dalam bentuk limbah gas, limbah cair, dan juga limbah padat yang mengandung bermacam-macam mikroorganisme yang mungkin bersifat patogen, infeksius, bahan kimia berbahaya dan sedikit bersifat radioaktif tergantung pada jenis rumah sakit, tingkat pengolahan yang dilakukan sebelum dibuang dan jenis sarana yang ada (laboratorium, klinik, dan lain-lain). Limbah rumah sakit seperti halnya limbah lain akan mengandung bahan - bahan organik dan anorganik, yang tingkat kandugannya dapat ditentukan dengan uji air kotor pada umumnya seperti BOD, COD, pH, mikrobiologik, dan lain-lain (Arifin.M, 2008).

Berdasarkan keputusan yang dibuat oleh Menteri Kesehatan RI Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 limbah cair rumah sakit adalah semua air buangan termasuk tinja yang berasal dari kegiatan rumah sakit yang kemungkinan mengandung mikroorganisme, bahan kimia beracun, dan radioaktif yang berbahaya bagi kesehatan. Rumah sakit di Indonesia dapat menghasilkan limbah dengan jumlah yang cukup besar yang dapat membahayakan lingkungan dan membahayakan kesehatan. Sebagai upaya untuk menghindari terjadinya pencemaran lingkungan Rumah Sakit, maka pemerintah mengeluarkan Peraturan Menteri Kesehatan yang mengatur tentang limbah cair agar setiap Rumah Sakit membangun Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). IPAL adalah fasilitas atau tempat penyimpanan dan pengolahan limbah cair sebelum dibuang di lingkungan rumah sakit.

Menurut (Sayekti et al, 2011) untuk dapat mengolah air limbah agar tidak berbahaya dan sesuai dengan peraturan yang berlaku membutuhkan dana yang relative besar, yang dimana biasanya menjadi suatu masalah yang menyebabkan 3 pengolahan limbah menjadi terhambat. Bangunan rumah sakit ataupun kegiatan usaha lainnya harus memiliki alternative pengolahan maupun metode yang tepat dalam menjaga kualitas limbah yang dihasilkan dengan menyesuaikan dana yang dikeluarkan. Di RS X Surabaya sendiri sudah menggunakan metode biofilter aerob dan anaerob yang dimana metode tersebut banyak digunakan oleh beberapa rumah sakit karena dianggap paling efisien dalam mengolah air limbah dan juga relative murah. Setiap rumah sakit menghasilkan jumlah air limbah yang berbedabeda tergantung dengan tipe kelas rumah sakit dan juga fasilitas yang ada didalamnya.

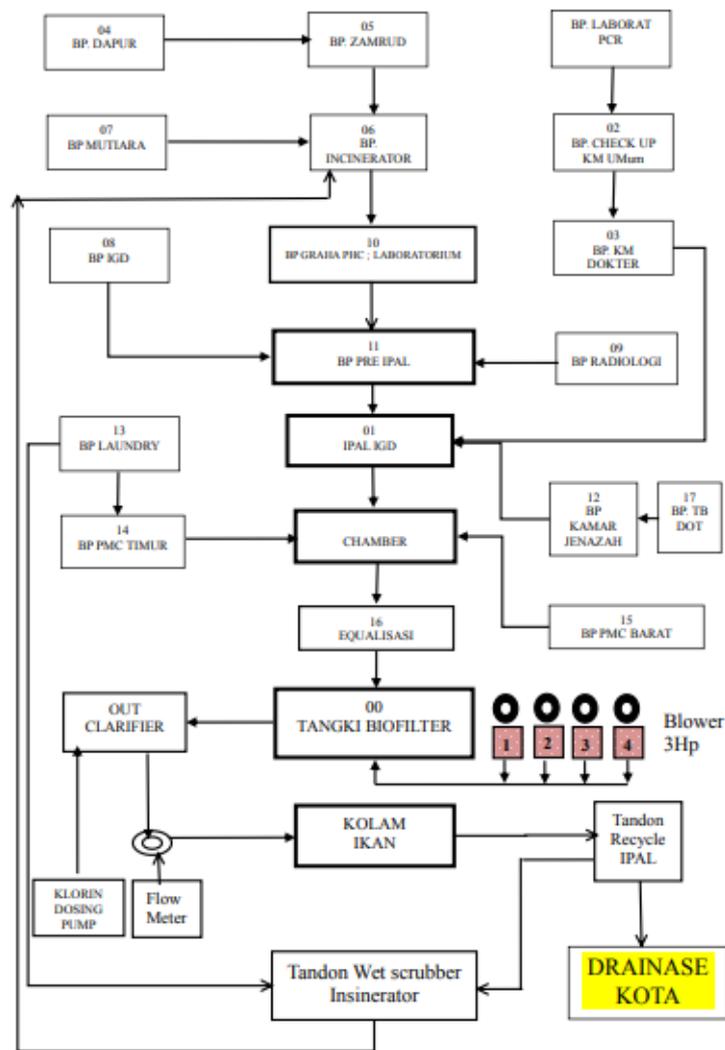
Rumah Sakit X Surabaya merupakan RS Swasta tipe B Pendidikan adalah rumah sakit yang termasuk rumah sakit kelas tinggi yang ada di Kota Surabaya. RS X Surabaya memiliki fasilitas yang sangat lengkap dan banyak, yang dapat berpengaruh terhadap jumlah kebutuhan air bersih dan meningkatkan produksi air limbah. Dari tinjauan diatas dapat dilakukan evaluasi untuk mengkaji kapasitas IPAL di Rumah Sakit X Surabaya untuk mengetahui apakah kapasitas IPAL di rumah sakit sudah sesuai dengan limbah yang dihasilkan berdasarkan 2 aspek yaitu pertama perhitungan kebutuhan air bersih (rawat inap, rawat jalan dan pegawai). Kedua kebutuhan air bersih berdasarkan kondisi eksisting. Dan juga berdasarkan waktu detensi berdasarkan perhitungan dan waktu detensi sesuai kondisi eksisting. Evaluasi ini juga berfungsi untuk menganalisis waktu detensi perhitungan dan eksisting apakah sudah sesuai dengan kriteria desain. Diadakannya magang ini dilakukan agar dapat memberikan saran atau rekomendasi perbaikan terhadap RS X Surabaya terhadap peningkatan kinerja proses IPAL.

METODE

Evaluasi yang dilakukan adalah dengan menganalisis tiap unit pengolahan berdasarkan teori yang ada didalam literatur menggunakan data sekunder yang diperoleh dari studi lapangan di RS X Surabaya. Analisis yang dilakukan meliputi perhitungan debit air limbah cair yang berdasarkan pada pemakaian rata-rata air bersih pasien/bed, rata-rata pasien rawat jalan dan jumlah pegawai. Analisis debit air limbah yang masuk juga dilakukan berdasarkan kondisi eksisting. Analisis lainnya meliputi kapasitas IPAL RS X Surabaya apakah sudah sesuai dengan limbah yang dihasilkan di rumah sakit. Perbandingan waktu detensi perhitungan literatur dan waktu detensi eksisting dengan kriteria desain. Lalu dilanjut dengan faktor yang dapat membuat waktu detensi tidak sesuai kriteria desain, dampak yang terjadi dan solusi apabila tidak sesuai kriteria desain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Air limbah yang dihasilkan setiap unit akan ditampung dalam bak penampung kecil masing-masing unit yang selanjutnya akan dialirkan menuju bak penampung utama yaitu Bak Penampung Graha dan Bak penampung IPAL IGD yang berada di bagian tengah rumah sakit. Selanjutnya air limbah akan dialirkan menuju bak chamber dan bak equalisasi yang berada di bagian belakang rumah sakit sebelum masuk untuk diolah pada unit biofilter aerob-anaerob. Unit biofilter terdiri dari 5 kompartemen dimana 4 kompartemen aerobik dan 1 kompartemen anaerobik dengan menggunakan bioball sebagai media pertumbuhan bakteri dan injeksi udara menggunakan 4 blower dengan daya masing-masing 3 Hp. Hasil output biofilter kemudian masuk ke dalam bak output clarifier sebelum dialirkan lagi menuju kolam indikator ikan. Pada bagian belakang kolam indikator ikan terdapat lampu UV yang digunakan untuk mematikan bakteri dan mengurangi jumlah total koliform yang terkandung dalam air limbah. Instalasi pengolahan air limbah di RS.X Surabaya total menggunakan 11 pompa celup untuk mendistribusikan air limbah, detail pelatakan pompa celup dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Kegiatan perawatan IPAL dilaksanakan setiap hari dengan dilakukannya pengecekan kinerja dan juga pembersihan pompa serta penggantian filter pompa yang dilakukan minimal 1 minggu sekali. Selain itu dilakukan juga uji parameter DO, Suhu, pH, TDS dan Debit yang dilakukan setiap hari serta pengukuran baku mutu air limbah yang dilakukan setiap bulan. Pengukuran suhu dan DO dilakukan di dua titik sampling yaitu pada output clarifier dan kolam indikator sedangkan pengukuran pH dan TDS hanya dilakukan di kolam indikator.



Gambar 1. Diagram Pengolahan IPAL RS X Surabaya

Analisa Debit Air Limbah Berdasarkan Kebutuhan Air Bersih Literature dan Kapasitas IPAL

Analisa dilakukan untuk mengetahui banyaknya air limbah yang dihasilkan oleh RS X Surabaya maka dilakukan perhitungan debit air limbah cair yang berdasarkan pada data sekunder yang diperoleh dari pihak RS X Surabaya yaitu jumlah rawat inap, jumlah rawat jalan dan jumlah pegawai. Setiap kebutuhan air bersih memiliki jumlah yang berbeda beda.

Berdasarkan hasil perhitungan volume air limbah total berdasarkan waktu detensi perhitungan literature didapatkan hasil sebesar 253,49 m³ dimana hasil tersebut sudah sesuai dengan kondisi eksisting IPAL yaitu sebesar 282 m³. Sedangkan untuk volume air limbah total berdasarkan waktu detensi eksisting didapatkan hasil sebesar 319,74 m³, jumlah tersebut melebihi dari kondisi eksisting IPAL. Hal tersebut terjadi dikarenakan debit air limbah tidak sesuai eksisting, maka dari itu perlu dilakukan perhitungan ulang menggunakan kebutuhan air bersih sesuai dengan kondisi eksisting di RS X Surabaya sehingga

hasilnya tidak melebihi dari kapasitas eksisting IPAL RS X Surabaya.

Analisa Debit Air Limbah Berdasarkan Kebutuhan Air Bersih Eksisting dan Kapasitas IPAL

Analisa lanjutan untuk mengetahui volume air limbah yang masuk ke IPAL, maka dilakukan perhitungan debit air limbah cair yang berdasarkan pada data sekunder yang diperoleh dari pihak RS X Surabaya yaitu jumlah penggunaan air bersih sesuai kondisi eksisting di RS X Surabaya.

Berdasarkan hasil perhitungan volume air limbah total berdasarkan waktu detensi perhitungan literature didapatkan hasil sebesar 240 m³ dimana hasil tersebut sudah sesuai dengan kondisi eksisting IPAL yaitu sebesar 282 m³. Sedangkan untuk volume air limbah total berdasarkan waktu detensi eksisting didapatkan hasil sebesar 208 m³, jumlah tersebut juga sudah sesuai dari kondisi eksisting IPAL. Jika terjadi kelebihan pada kapasitas IPAL perlu diadakan tindakan seperti evaluasi ulang dimensi IPAL, agar tidak mempengaruhi kinerja IPAL dalam menurunkan kualitas air limbah sehingga kualitas limbah tidak sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan. Perbandingan Waktu Detensi Perhitungan dengan Waktu Detensi Eksisting berdasarkan Kriteria Desain Menurut penelitian Reynolds, Tom D. dan Paul A. Richards (1996) untuk kriteria desain waktu detensi BP Graha X : Lab, BP IPAL 1, IPAL IGD, dan Tandon Laundry range waktu yang optimal sekitar 1-4 jam. Berdasarkan penelitian (Metcalf & eddy, 2004) untuk kriteria desain waktu detensi Bak Chamber. Bak Equalisasi dan Output Clarifier waktu optimalnya sekitar <2 jam. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Rudi Nugroho dan Nusa Idaman Said (2011) kriteria desain waktu detensi yang optimal di rata-rata 6-8 jam. Apabila waktu detensi kurang dari kriteria desain harus dilakukan dengan menurunkan kecepatan aliran yang masuk atau menambah volume unit agar waktu detensi lebih lama. Waktu detensi yang lebih dari kriteria desain atau semakin lama akan mengakibatkan pengendapan lumpur dalam unit, sehingga diperlukan bantuan dari bakteri untuk mendegrasi endapan lumpur yang ada. Pada penelitian yang dilakukan oleh Beata (2010) disebutkan bahwa apabila semakin lama waktu detensi, maka efisiensi pengolahan yang terjadi akan semakin besar. Hal tersebut disebabkan karena waktu detensi dan proses pengolahan mempengaruhi penyisihan bahan organik pada bak.

Waktu detensi BP Graha X : Lab menurut Reynolds et all (1996) kriteria desainnya selama 1-4 jam, sedangkan untuk hasil perhitungan waktu detensi selama 3,18 jam dimana waktu tersebut sudah memenuhi kriteria desain yang ada. Waktu detensi eksisting BP Graha X selama 4,9 jam, waktu detensi tersebut melebihi kriteria desain. BP IPAL waktu detensi sama seperti BP Graha yaitu selama 1-4 jam, hasil perhitungan waktu detensi selama 0,27 jam dan waktu detensi eksisting selama 0,34 jam dimana waktu tersebut kurang dari kriteria desain. Hal tersebut dikarenakan BP IPAL 1 di RS X memiliki volume yang kecil, karena BP IPAL 1 hanya sebagai bak transfer antara BP Graha ke IPAL IGD sehingga tidak memerlukan waktu tinggal yang lama. Waktu detensi IPAL IGD kriteria desainnya selama 1-4 jam, hasil waktu detensi perhitungan selama 6,69 jam dan untuk waktu detensi eksisting 8,57 jam. Kedua waktu detensi tersebut melebihi dari kriteria desain karena IPAL IGD memiliki volume bangunan yang besar, waktu detensi yang lama akan mengakibatkan pengendapan lumpur. Di RS X sudah mengatasi endapan tersebut dengan menambahkan bakteri yang akan mendegradasi endapan yang ada sehingga akan meringankan kinerja unit

selanjutnya. Waktu detensi yang lama mempunyai pengaruh terhadap efisiensi pengolahan, karena semakin besar waktu tinggal maka efisiensi yang terjadi akan semakin besar. Hal tersebut dikarenakan waktu tinggal dan proses pengolahan dapat mempengaruhi penyisihan bahan organik pada pengolahan (Rudi dan Nusa, 2011). Waktu detensi untuk unit Chamber dan Bak Equalisasi berdasarkan kriteria desain menurut Metcalf dan Eddy (2004) selama <2 jam, untuk waktu detensi chamber perhitungan selama 0,44 jam dan waktu detensi chamber eksisting selama 0,56 jam. Waktu detensi bak equalisasi perhitungan selama 0,08 jam dan untuk bak equalisasi eksisting selama 0,10 jam. Dimana kedua bak tersebut sudah memenuhi kriteria desain yang sudah ditetapkan oleh Metcalf dan Eddy. Kriteria desain waktu detensi untuk tangki biofilter menurut Rudi dan nusa (2011) rata-rata selama 6-8 jam. Waktu detensi perhitungan selama 2,51 jam dan untuk waktu detensi eksisting selama 3,22 jam dimana kedua waktu detensi tersebut kurang dari kriteria desain. Hal tersebut dikarenakan jumlah polutan yang masuk ke dalam tangki biofilter sudah terdegradasi oleh bakteri di bak IPAL IGD, untuk mengatasi waktu detensi yang kurang dapat dengan cara menurunkan kecepatan aliran yang masuk atau menambah volume tangki biofilter agar waktu detensi lebih lama. Output clarifier kriteria desain waktu detensi sama seperti chamber dan bak equalisasi yaitu selama <2 jam. Waktu detensi perhitungan di output clarifier selama 0,04 dan waktu detensi eksisting selama 0,4 jam, yang dimana waktu detensi tersebut sudah sesuai dengan kriteria desain. Dan yang terakhir kriteria desain waktu detensi untuk tendon laundry selama 1-4 jam, untuk waktu detensi perhitungan selama 2,3 jam dan untuk waktu detensi eksisting selama 3 jam. Dimana kedua waktu detensi tersebut sudah sesuai dengan kriteria desain.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil di bagian instalasi pengolahan limbah cair (IPAL) RS X Surabaya, maka dapat disimpulkan, Jumlah penggunaan air bersih di RS X berdasarkan jumlah pegawai, pasien rawat inap dan rata-rata pasien rawat jalan sebesar 561.126 l/hari. Jumlah penggunaan air bersih berdasarkan kondisi eksisting PDAM sebesar 364,760 m³ /hari. Apabila dibandingkan dengan jumlah pemakaian air bersih sesuai literatur hasil tersebut berbanding jauh. IPAL RS X Surabaya mampu menampung volume air limbah berdasarkan debit air limbah menggunakan perhitungan waktu detensi literatur sebanyak 253,49m³ dengan kapasitas IPAL sebesar 282 m³ sehingga jumlah limbah yang dihasilkan sesuai dengan kondisi eksisting IPAL. Volume limbah berdasarkan perhitungan dengan waktu detensi eksisting didapatkan hasil sebanyak 324,25 m³ yang dimana volume tersebut melebihi kapasitas eksisting IPAL yaitu sebesar 282 m³. Hasil volume berdasarkan debit air limbah PDAM untuk perhitungan waktu detensi literature sebesar 240 m³ dan untuk volume air limbah berdasarkan waktu detensi didapat hasil sebesar 208 m³ . Dimana kedua volume tersebut sudah sesuai dengan kondisi eksisting IPAL di RS X Surabaya. Beberapa unit bak seperti BP Graha, Chamber, Bak Equalisasi, Output Clarifier dan Tandon Laundry untuk waktu detensi dari perhitungan maupun dari eksisting sudah memenuhi kriteria desain. BP IPAL 1 dan Tangki Biofilter untuk waktu detensi belum memenuhi kriteria desain yang ada. Waktu detensi di IPAL IGD terlalu lama dari kriteria desain, meskipun waktu detensi lebih lama dari kriteria desain waktu detensi



tersebut akan mempengaruhi hasil effluent limbah yaitu akan membuat efisiensi penyisihan lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Sayekti, Rini Wahyu,. Haribowo Riyanto,. Vivit yohana dan Prabowo, “Studi efektifitas penurunan kadar bod, cod dan nh 3 pada limbah cair rumah sakit dengan,” J. Pengair., vol. Vol 2, no. 61, pp. 1–9, 2011.
- Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004. Tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit. MetCalf and Eddy, 2003. Wastewater Engineering : Treatment, Disposal and Reuse. 4 th Edition. New York: McGraw-Hill Book Company Inc.
- Moh. Noerbambang, Soufyan dan Morimura, Takeo. 1993. Perencanaan Dan Pemeliharaan Sistem Plambing. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Nugroho, R., & Said, N. I. (2011). Perbaikan Kualitas Air Baku Perusahaan Air Minum (PAM) dengan Biofiltrasi. Jurnal Teknologi Lingkungan, 12(2), 121- 129.
- Peraturan Menteri Kesehatan No.07 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.
- Reynolds, T.D. and Richards. (1996), “Unit Operation and Processes in Environmental Engineering”, 2nd edition, PWS Publising Company., Boston.
- Said, Nusa Idaman. (1999). Kesehatan Masyarakat dan Teknologi Peningkatan Kualitas Air. Kelompok Teknologi Pengolahan Air Bersih dan Limbah Cair, Direktorat Teknologi Lingkungan.
- W. Ndibale, M. H. Kotta, and M. Assiddieq, “Perencanaan Instalasi Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit Aliyah 3 Kota Kendari,” vol. 1, no. 10, pp. 20–26, 2021.

