

# EFEKTIVITAS SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR DAN KELUHAN KESEHATAN PADA PETUGAS IPAL DI RSUD DR. M SOEWANDHIE SURABAYA

A.E. Taufik Akbar, Sudarmaji  
Departemen Kesehatan Lingkungan  
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya  
Email: ae.taufikakbar@yahoo.com

## ABSTRACT

*From all activities, hospitals discharge many kind of wastes, one of them is liquid waste. Liquid waste discharge directly to the water will cause health problem when it is not pass through any processing in order to minimize the content of danger of that waste, therefore there is a need to built liquid waste processing facility. This research is performed to study the effectiveness of liquid waste management in order to be able to decrease the level of BOD, COD, TSS, pH, MPN Coli and health complaint to officer of IPAL at RSUD. dr. M. Soewandhie Surabaya. This research is a descriptive research which purpose is studying the effectiveness of liquid waste processing in decreasing the level of BOD, COD, TSS, pH, MPN Coli and health complaint to officer of IPAL at RSUD. dr. M. Soewandhie Surabaya. From the result of the research, it is known that the level of BOD, COD, TSS, pH, and MPN Coli after the processing is 80,6mg/l for BOD, 203,57mg/l for COD, 79mg/l for TSS, 7 for pH, and 210.10<sup>2</sup> for MPN Koliform. Based on the result of the interview that has been done in the field, it is known that respondent (officer of IPAL) which task is handling operational and management of IPAL at RSUD. dr. M. Soewandhie Surabaya do not experience any health complaint. From the result of the research, it can be concluded that the result of liquid waste management at RSUD. dr. M. Soewandhie Surabaya, especially for BOD, COD, TSS, MPN Coliform, it has not known yet environment quality standard. It is suggested that in order to be able to fulfill effectiveness target, there should be operating screening, therefore liquid waste management process will run optimally. Moreover, there is an effort to train officers of IPAL about maintenance and improvement at IPAL.*

**Keywords:** waste water treatment, hospital, health complaints, officers WWTP.

## ABSTRAK

Berbagai kegiatan rumah sakit menghasilkan berbagai macam limbah, salah satunya adalah limbah cair. Limbah cair langsung ke aliran air akan menimbulkan masalah kesehatan bila tidak melalui proses pengolahan untuk meminimalkan isi bahaya limbah cair. Oleh karena itu ada kebutuhan untuk membangun fasilitas pengolahan limbah cair. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari efektivitas pengelolaan limbah cair agar dapat menurunkan tingkat BOD, COD, TSS, pH, MPN Coli dan keluhan kesehatan untuk petugas IPAL di RSUD. dr. M. Soewandhie Surabaya. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan mempelajari efektivitas pengolahan limbah cair dalam menurunkan tingkat BOD, COD, TSS, pH, MPN Coli dan keluhan kesehatan petugas IPAL di RSUD. dr. M. Soewandhie Surabaya. Dari hasil penelitian, diketahui bahwa tingkat BOD, COD, TSS, pH, dan MPN Coli setelah diproses adalah 80,6 mg/l untuk BOD, 203,57 mg/l untuk COD, 79 mg/l untuk TSS, pH 7, dan 210,102 untuk MPN Koliform. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan di lapangan, diketahui bahwa responden (petugas IPAL) yang menangani tugas operasional dan pengelolaan IPAL di RSUD. dr. M. Soewandhie Surabaya tidak mengalami keluhan kesehatan. Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa hasil dari pengelolaan limbah cair di RSUD. dr. M. Soewandhie Surabaya, terutama untuk BOD, COD, TSS, MPN Coliform, itu belum sesuai dengan baku mutu lingkungan. Disarankan bahwa untuk dapat memenuhi sasaran, harus ada *screening* pada pelaksanaan, sehingga proses pengelolaan limbah cair akan berjalan optimal. Selain itu, perlu ada upaya untuk melatih petugas IPAL tentang pemeliharaan dan perbaikan di IPAL..

**Kata kunci:** pengolahan limbah air, rumah sakit, keluhan kesehatan, petugas IPAL.

## PENDAHULUAN

RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya merupakan salah satu sarana pelayanan kesehatan rujukan di Surabaya. Adanya perubahan klasifikasi kelas C menuju kelas B di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya harus juga diikuti dengan peningkatan

sumber daya sarana, prasarana, alat dan sumber daya manusia baik kuantitas maupun kualitasnya. Salah satu upaya dalam peningkatan sumber daya sarana adalah dengan penambahan kapasitas tempat tidur sehingga akan meningkatkan daya tampung rumah sakit. Peningkatan kapasitas tempat tidur dan daya tampung rumah sakit tentu dapat menghasilkan

limbah dari kegiatan operasional rumah sakit, salah satunya adalah beban limbah cair rumah sakit yang semakin meningkat.

Rumah Sakit Umum Daerah Dokter Mohamad Soewandhie Surabaya adalah unsur penunjang penyelenggara pemerintah Kota Surabaya setingkat dengan Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) yang menyelenggarakan sebagian urusan di bidang pelayanan kesehatan. RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya yang sebelumnya adalah rumah sakit umum daerah dengan klasifikasi kelas C, pada tanggal 13 Mei 2009 berubah menjadi klasifikasi kelas B melalui SK Menteri Kesehatan RI No: 371/MENKES/SK/V/2009. Selain itu juga memperoleh status Badan Layanan Umum pada tanggal 23 Juli 2009 melalui SK Walikota No: 188.45/251/436.1.2/2009 tentang Penerapan Pola Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum Daerah pada Rumah Sakit Umum Daerah Dokter Mohamad Soewandhie Kota Surabaya.

Adanya perubahan klasifikasi kelas C menuju kelas B di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya harus juga diikuti dengan peningkatan sumber daya sarana, prasarana, alat dan sumber daya manusia baik kuantitas maupun kualitasnya. Dibangunnya salah satu gedung di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya diharapkan dapat menambah kapasitas tempat tidur sehingga akan meningkatkan daya tampung RS. Peningkatan kapasitas tempat tidur RS dan peningkatan kualitas pelayanan diharapkan akan meningkatkan kepuasan pasien yang mendapatkan pelayanan di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya. Peningkatan kepuasan pasien tentunya berdampak positif terhadap peningkatan citra RS yang pada akhirnya juga meningkatkan profitabilitas RS.

RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya adalah salah satu sarana pelayanan kesehatan rujukan di Surabaya. Oleh karena itu, RS terus melakukan pemenuhan tenaga kesehatan yang berkualitas sesuai dengan kompetensinya, terutama dengan melengkapi tenaga dokter spesialis. Adanya penambahan spesialisasi ini, tentunya juga harus diikuti dengan adanya fasilitas dan peralatan yang memadai sehingga dokter spesialis tersebut mampu bekerja dengan baik dan memuaskan. RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya telah melaksanakan pemenuhan kebutuhan sarana dan prasarana rumah sakit baik peralatan medis, non medis serta peralatan rumah tangga. Selain itu juga telah dilakukan penambahan ruang rawat inap jantung, paru dan bedah serta adanya *Intensive Care Unit* (ICU). Sedangkan untuk pelayanan poliklinik sudah

dilakukan penambahan poliklinik syaraf, rehabilitasi medik, serta dokter gigi spesialis.

Limbah cair di RSUD. dr. M. Soewandhie Surabaya dapat menyebabkan gangguan pada lingkungan (biota air) dan kesehatan manusia. Kondisi limbah cair yang belum memenuhi baku mutu lingkungan, terlebih lagi jika dilakukan dengan tidak mengikuti prosedur pengolahan air limbah dan kegiatan pengolahan air limbah yang seharusnya dijalankan. Adanya penambahan kapasitas dari limbah cair juga dapat mempengaruhi kinerja dari IPAL itu sendiri sehingga dapat memungkinkan kerjanya menjadi kurang efektif dan maksimal.

Bertolak dari latar belakang masalah di atas maka penelitian ini bermaksud untuk mengetahui Efektivitas pengolahan limbah cair di dan keluhan kesehatan pada petugas sanitasi di RSUD. Dr. M. Soewandhie Surabaya.

## METODE

Penelitian ini bersifat deskriptif yaitu bertujuan untuk mempelajari Efektivitas pengolahan limbah cair dalam menurunkan kadar BOD, COD, TSS, pH, MPN Coli dan keluhan kesehatan pada petugas IPAL di RSUD. dr. M. Soewandhie Surabaya.

Sampel dalam penelitian ini adalah Limbah cair *influent* dan *effluent* dan petugas IPAL.

Pengambilan sampel limbah cair dilakukan dengan teknik sampel sesaat (*grab sample*), yaitu sampel air yang diambil pada titik inlet kemudian pada titik outlet yang nantinya sampel ini mewakili karakteristik air pada saat pengambilan sampel. Untuk petugas/pengelola IPAL RS, teknik sampling yang digunakan adalah *purposive*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu, dalam penelitian ini adalah yang berkaitan dengan pengelolaan IPAL di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya, maka sampel yang dipilih adalah orang yang mempunyai tugas mengoperasikan IPAL di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya.

Dalam penelitian ini menggunakan variabel yaitu Sistem Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit, BOD<sub>5</sub>, COD, TSS, pH, MPN Coliform, dan keluhan kesehatan karyawan.

Data yang diperoleh disajikan menjadi bentuk persentase dalam tabel, setelah itu data dalam bentuk tabel tersebut dianalisis secara deskriptif. Dilakukan *editing* terhadap kelengkapan data yang diperoleh dapat berupa koreksi terhadap angka, huruf, dan konsistensi jawaban responden serta kelengkapan jawaban responden.

## HASIL

### Karakteristik Limbah Cair di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya

Karakteristik limbah cair di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya dapat diketahui menurut sifat-sifat dan karakteristik kimia, fisika, dan biologis. Studi karakteristik limbah perlu dilakukan agar dapat dipahami sifat-sifat tersebut serta konsentrasinya dan sejauh mana tingkat pencemaran dapat ditimbulkan limbah terhadap lingkungan. Untuk karakteristik limbah cair di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya yang diukur adalah BOD, COD, TSS, pH, dan MPN Coliform.

### Alur Pengolahan Limbah Cair di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya

Penyaluran limbah cair disalurkan dari berbagai instalasi, seperti instalasi gizi (dapur), kamar mandi, laundry, ruang pelayanan medis, ruang perawatan, ruang operasi, OK sentral, ruang isolasi, bagian syaraf, mata, paru-paru, THT, poliklinik, farmasi, kebidanan, radioterapi, ruang bagian anak, ruang jenazah, dan ruang ICU. Dari berbagai instalasi tersebut, limbah cair menuju ke unit pengolahan limbah cair melalui sistem saluran tertutup. Sistem saluran yang digunakan di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya di unit pengolahan limbah cair menggunakan sistem terpisah (*separate system*) dengan metode pengalirannya menggunakan sistem gravitasi dan sistem pemompaan yang menyalurkan aliran limbah cair dengan bantuan pompa ke bak pengumpul (*collecting tank*).

### Mekanisme Pengolahan Limbah Cair di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya

Tahap awal penanganan limbah cair di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya adalah proses penyaluran dan pengumpulan. Proses ini meliputi sistem perpipaan yang berfungsi untuk mengalirkan limbah cair yang dihasilkan. Sistem perpipaan ini dibagi menjadi dua bagian yaitu: sistem perpipaan limbah cair rumah sakit dan sistem perpipaan unit pengolahan limbah cair. Tahap berikutnya adalah pengolahan yang dimulai dari tahap pengolahan tahap pertama (*primary treatment*), pengolahan tahap kedua (*secondary treatment*), dan pengolahan tahap ketiga (*tertiary treatment*).

Pengolahan air limbah di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya, memiliki beberapa tahapan

yang bertujuan untuk mengurangi nilai konsentrasi dari tiap-tiap elemen yang ada pada limbah cair. Adapun unit pengolahan limbah cair adalah sebagai berikut:

#### Screening

*Screening* berfungsi untuk menyaring padatan/sampah yang terbawa dalam limbah cair, sehingga proses pengolahan utama tidak terganggu dan tidak terjadi penyumbatan pipa-pipa air limbah. Untuk saat ini bak *screening* masih belum dioptimalkan penggunaannya.

#### Bak Penampung

Bak penampung berfungsi untuk menampung sementara hasil limpahan limbah cair yang berasal dari laboratorium dan ruang radiologi sebelum akhirnya dilanjutkan menuju ke *Heavy Metal Precipitator* (HMP). Dimensi: panjang = 1,5 m; lebar = 1 m; tinggi = 1 m

#### Heavy Metal Precipitator (HMP)

*Heavy Metal Precipitator* (HMP) berfungsi untuk membuat logam-logam berat yang terlarut dalam limbah cair menjadi logam tidak terlarut, dengan dikondisikan/dinaikkan pH-nya menjadi 10–11 (basa) dengan bantuan injeksi NaOH. Dimensi: diameter = 60 cm; tinggi = 60 cm

Bak pengumpul berfungsi sebagai tempat untuk menampung limbah cair yang berasal dari sumber penghasil limbah. Dimensi: panjang = 7,2 m; lebar = 1,2 m; tinggi = 1,6 m

Bak equalisasi berfungsi sebagai tempat untuk menghomogenkan kondisi limbah cair dan menetralkan pH limbah yang ada dengan menggunakan  $H_2SO_4$  atau NaOH. Setelah dihomogenkan dan dinetralkan maka limbah cair tersebut akan diolah secara biologis. Dimensi: panjang = 7 m; lebar = 3,5 m; tinggi 2 m.

Bak Aero – Reaktor berfungsi sebagai tempat untuk proses pengolahan limbah cair secara biologis menggunakan jasa mikroba (bakteri) aerobik pendegradasi polutan, sehingga hasil olahan limbah cair yang dikeluarkan dapat memenuhi standart baku mutu. Dimensi: panjang = 9,46 m; lebar = 2,41 m; tinggi = 2,6 m

Khlorinasi berfungsi untuk proses desinfektan dengan menggunakan khlorin terhadap limbah cair yang telah melalui proses pengolahan sebelum dibuang ke lingkungan/badan air.

### Hasil Pemeriksaan Kualitas *Influent*

**Tabel 1.** Hasil Uji Laboratorium Air Limbah di *Influent* Bulan April Tahun 2012

Hasil Uji Laboratorium		
Parameter	Satuan	Kadar
BOD <sub>5</sub>	mg/l	125,3
COD	mg/l	283,62
TSS	mg/l	145
pH	–	7
Koliform Tinja	MPN/100 ml	49.10 <sup>3</sup>

Sumber: Hasil Uji Lab. BBTCLPP

Dari hasil analisis laboratorium di atas merupakan hasil analisis terhadap sampel air limbah yang berada di *influent* sebelum dilakukan pengolahan. Berdasarkan dari SK. Gubernur Jawa Timur No. 61 Tahun 1999 tentang Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit dapat diketahui bahwa kualitas air limbah untuk parameter BOD<sub>5</sub>, COD, TSS dan MPN Coli di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya terbilang masih melebihi dari baku mutu yang telah ditetapkan.

### Hasil Pemeriksaan Kualitas *Effluent*

Dari hasil analisis laboratorium di atas merupakan hasil analisis terhadap sampel air limbah yang berada di *effluent* setelah dilakukan pengolahan. Berdasarkan dari SK. Gubernur Jawa Timur No. 61 Tahun 1999 tentang Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit dapat diketahui bahwa kualitas air limbah untuk parameter BOD<sub>5</sub>, COD, TSS dan MPN Coli di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya masih terbilang tidak aman untuk dibuang ke badan air, karena masih melebihi dari baku mutu yang telah ditetapkan.

**Tabel 2.** Hasil Uji Laboratorium Air Limbah di *Effluent* Bulan April Tahun 2012

Hasil Uji Laboratorium		
Parameter	Satuan	Kadar
BOD <sub>5</sub>	mg/l	80,6
COD	mg/l	203,57
TSS	mg/l	79
pH	–	7
Koliform Tinja	MPN/100 ml	210.10 <sup>2</sup>

Sumber: Hasil Uji Lab. BBTCLPP

### Efektivitas Pengolahan Limbah Cair

**Tabel 3.** Tabel Pengukuran Efektivitas Limbah Cair pada IPAL di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya Bulan April Tahun 2012

Parameter	Hasil Kualitas		Efektivitas (%)	Standar Efektivitas (%)
	Influen	Efluen		
BOD	125,3	80,6	35,67	85
COD	283,62	203,57	28,22	85
TSS	145	79	45,52	90
pH	7	7	–	–
Coliform Tinja	49.10 <sup>3</sup>	210.10 <sup>2</sup>	57,14	–

Setelah dilakukan uji analisis laboratorium terhadap kualitas air limbah sebelum dan sesudah dilakukan pengolahan terhadap parameter BOD<sub>5</sub>, COD, TSS, pH dan MPN Coli. Maka Efektivitas masing-masing parameter pengolahan air limbah di IPAL RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya adalah masih belum ada angka Efektivitas yang memenuhi kriteria berdasarkan teori Efektivitas.

### Dampak Keluhan Kesehatan Yang Ditimbulkan Bagi Petugas IPAL di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan selama di lapangan dapat diketahui bahwa responden (petugas IPAL) selama bertugas untuk operasional dan perawatan IPAL di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya tidak mengalami keluhan kesehatan, hanya saja beberapa petugas mengeluhkan bau yang ditimbulkan dari limbah cair saat mengalami proses pengolahan limbah.

### PEMBAHASAN

#### Karakteristik Limbah Cair di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya

Studi karakteristik limbah perlu dilakukan agar dapat dipahami sifat-sifat tersebut serta konsentrasinya dan sejauh mana tingkat pencemaran dapat ditimbulkan limbah terhadap lingkungan. Untuk karakteristik limbah cair di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya yang diukur adalah BOD, COD, TSS, pH, dan MPN Coliform.

Pemeriksaan limbah dengan parameter BOD, COD, TS, pH dan MPN Coliform menunjukkan apakah suatu limbah mempunyai konsentrasi kuat,

lemah atau sedang. Dengan adanya variasi nilai parameter dapat diketahui sejauh mana limbah dapat memberikan dampak pencemaran terhadap komponen lingkungannya. Apakah limbah itu mempunyai sifat pencemaran tinggi dan dapat membahayakan manusia yang tinggal disekitarnya. Apabila limbah memiliki sifat pencemaran tinggi diharapkan dapat dikendalikan, sehingga bahan pencemar yang terkandung dapat dieliminasi.

### **Alur Pengolahan Limbah Cair di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya**

Penyaluran limbah cair disalurkan dari berbagai instalasi, seperti instalasi gizi (dapur), kamar mandi, laundry, ruang pelayanan medis, ruang perawatan, ruang operasi, OK sentral, ruang isolasi, bagian syaraf, mata, paru-paru, THT, poliklinik, farmasi, kebidanan, radioterapi, ruang bagian anak, ruang jenazah, dan ruang ICU. Dari berbagai instalasi tersebut, limbah cair menuju ke unit pengolahan limbah cair melalui sistem saluran tertutup. Sistem saluran yang digunakan di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya di unit pengolahan limbah cair menggunakan sistem terpisah (*separate system*) dengan metode pengalirannya menggunakan sistem gravitasi dan sistem pemompaan yang menyalurkan aliran limbah cair dengan bantuan pompa ke bak pengumpul (*collecting tank*).

### **Mekanisme Pengolahan Limbah Cair di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya**

Secara umum mekanisme pengolahan limbah cair di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya terbagi dalam beberapa tahap yaitu pengolahan fisik dan pengolahan.

Pengolahan secara fisik, yaitu limbah cair yang berasal dari sumber dialirkan secara gravitasi menuju ke bak pengumpul. Pada bak pengumpul ini terjadi proses sedimentasi, dan penghancuran padatan-padatan dengan menggunakan *comminutor*. Sedangkan untuk proses penyaringan limbah cair yang berasal dari ruang dapur dan laundry dengan menggunakan *screening* masih belum optimal, dikarenakan masih belum dioperasionalkannya unit *screening* tersebut.

Pengolahan secara biologis. Pengolahan ini dilakukan pada unit aero-reaktor dengan menggunakan *blower* untuk menyuplai oksigen lalu disertai dengan menambahkan larutan yang

mengandung mikroba (bakteri pengurai) dengan menggunakan metode lumpur aktif (*activated sludge*). Reduksi beban polutan limbah cair di dalam ini diharapkan mencapai 70–90% (BOD dan COD).

Pengolahan secara kimiawi. Pengolahan ini dilakukan dengan melakukan penambahan khlor. Penambahan zat kimia ini bertujuan untuk membunuh bakteri patogen pada limbah cair.

Kualitas air limbah di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya diketahui dari hasil pemeriksaan dan pencatatan sampel air limbah. Semakin banyak air limbah yang dibuang ke badan air, maka semakin besar beban pencemar yang ada pada badan air. Terlebih jika air yang dibuang masih di atas baku mutu.

### **Analisis Kandungan Biochemical Oxygen Demand (B<sub>5</sub>)**

Berdasarkan tabel 1 terlihat kadar BOD<sub>5</sub> sebelum dilakukan pengolahan pada *influent* yaitu sebesar 125,3 mg/L, sedangkan pada tabel 2 terlihat kadar BOD<sub>5</sub> setelah dilakukan proses pengolahan pada *effluent* terdapat penurunan terhadap kadar BOD<sub>5</sub> dan didapatkan hasil sebesar 80,6 mg/L.

Namun berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jawa Timur No. 61 Tahun 1999 tentang Limbah Cair Rumah Sakit angka keluaran limbah cair masih melebihi baku mutu yang telah ditetapkan, yaitu melebihi kadar maksimal 30 mg/L untuk parameter BOD. Oleh sebab itu beban limbah cair yang dihasilkan oleh RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya, masih belum memenuhi standar baku mutu berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jawa Timur No. 61 Tahun 1999 tentang Limbah Cair Rumah Sakit dan terbilang masih belum aman.

Penyebab tingginya kandungan BOD di dalam air limbah adalah masih tingginya kandungan bahan organik yang terdapat pada air limbah tersebut. Hal tersebut dapat terjadi bila bakteri pada bak aerasi mengalami kematian, sehingga proses dekomposisi tidak berjalan dengan maksimal. Selain itu kurangnya pasokan oksigen juga dapat mempengaruhi tingginya kandungan BOD dalam air, karena dalam proses dekomposisi secara aerob memerlukan pasokan oksigen secara terus-menerus. Sehingga bila pasokan oksigen kurang, maka proses dekomposisi secara aerob berjalan kurang maksimal.

### Analisis Kandungan *Chemical Oxygen Demand* (COD)

Berdasarkan tabel 1 terlihat kadar COD sebelum dilakukan pengolahan pada *influent* yaitu sebesar 283,62 mg/L, sedangkan pada tabel 2 terlihat kadar COD setelah dilakukan proses pengolahan pada *effluent* terdapat penurunan terhadap kadar COD dan didapatkan hasil sebesar 203,57 mg/L.

Namun berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jawa Timur No. 61 Tahun 1999 tentang Limbah Cair Rumah Sakit angka keluaran limbah cair masih melebihi baku mutu yang telah ditetapkan, yaitu melebihi 80 mg/L untuk kadar maksimum COD pada limbah cair. Oleh sebab itu beban limbah cair yang dihasilkan oleh RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya, masih belum memenuhi standar baku mutu berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jawa Timur No. 61 Tahun 1999 tentang Limbah Cair Rumah Sakit dan terbilang masih belum aman.

Penyebab tingginya kandungan COD juga hampir sama seperti BOD, yaitu masih tingginya kandungan bahan organik yang terdapat pada air limbah tersebut. Hal tersebut dapat terjadi bila bakteri pada bak aerasi mengalami kematian, sehingga proses dekomposisi tidak berjalan dengan maksimal. Selain itu kurangnya pasokan oksigen juga dapat mempengaruhi tingginya kandungan COD dalam air, karena dalam proses dekomposisi secara aerob memerlukan pasokan oksigen secara terus menerus. Bila pasokan oksigen kurang, maka proses dekomposisi secara aerob berjalan kurang maksimal. Untuk mengatasi hal tersebut, maka diperlukan pasokan oksigen tambahan dengan menggunakan *blower*.

### Analisis Kandungan *Total Suspended Solids* (TSS)

Berdasarkan tabel 1 terlihat kadar TSS sebelum dilakukan pengolahan pada *influent* yaitu sebesar 145 mg/L, sedangkan pada tabel 2 terlihat kadar TSS setelah dilakukan proses pengolahan pada *effluent* terdapat penurunan terhadap kadar TSS dan didapatkan hasil sebesar 79 mg/L.

Namun berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jawa Timur No. 61 Tahun 1999 tentang Limbah Cair Rumah Sakit angka keluaran limbah cair masih melebihi baku mutu yang telah ditetapkan, yaitu melebihi 30 mg/L untuk kadar maksimum TSS pada limbah cair. Oleh sebab itu beban limbah cair yang dihasilkan oleh RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya, masih belum memenuhi standar baku

mutu berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jawa Timur No. 61 Tahun 1999 tentang Limbah Cair Rumah Sakit dan terbilang masih belum aman.

Penyebab tingginya kandungan TSS pada air limbah adalah masih banyaknya padatan yang masih belum terendapkan pada saat proses pengolahan, hal ini dikarenakan pada saat keluar dari proses aerasi, laju aliran air limbah masih terlalu tinggi, sehingga masih ada padatan yang belum sempat terendapkan. Untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan bak penampung sementara agar padatan yang belum terendapkan tersebut dapat mengendap.

### Analisis Kandungan MPN Coliform

Berdasarkan tabel 1 terlihat kadar MPN Coliform sebelum dilakukan pengolahan pada *influent* yaitu sebesar  $49.10^3$  MPN/100 ml, sedangkan pada tabel 2 terlihat kadar MPN Coliform setelah dilakukan proses pengolahan pada *effluent* terdapat penurunan terhadap kadar MPN Coliform dan didapatkan hasil sebesar  $210.10^2$  MPN/100 ml.

Namun berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jawa Timur No. 61 Tahun 1999 tentang Limbah Cair Rumah Sakit angka keluaran limbah cair masih melebihi baku mutu yang telah ditetapkan, yaitu sebesar 4000 MPN/100 ml untuk parameter MPN Coliform. Oleh sebab itu beban limbah cair yang dihasilkan oleh RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya, masih belum memenuhi standar baku mutu berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jawa Timur No. 61 Tahun 1999 tentang Limbah Cair Rumah Sakit dan terbilang masih belum aman.

Penyebab tingginya kandungan MPN Coliform pada air limbah adalah masih kurang efektifnya tablet chlor yang digunakan sebagai desinfektan. Selain itu juga kurangnya kadar sisa khlor bebas juga dapat mempengaruhi kandungan MPN Coliform pada air limbah. Parameter MPN Coliform ini merupakan salah satu parameter yang paling penting digunakan sebagai indikator adanya pencemaran bakteri patogen dalam air. Air yang terkontaminasi oleh bakteri patogen saluran cerna sangat berbahaya untuk diminum. Karena bila dikonsumsi dapat menyebabkan diare atau diare berdarah, kram perut, mual, dan rasa tidak enak badan.

### Analisis pH

Berdasarkan tabel 1 terlihat kadar pH sebelum dilakukan pengolahan pada *influent* yaitu sebesar 7, sedangkan pada tabel 2 terlihat kadar pH setelah dilakukan proses pengolahan pada *effluent* tetap sama dan didapatkan hasil sebesar 7.

Berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jawa Timur No. 61 Tahun 1999 tentang Limbah Cair Rumah Sakit angka keluaran limbah cair telah memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan, yaitu sebesar 7–9 untuk parameter pH.

Konsentrasi pH penting untuk diketahui, karena pH menunjukkan kadar asam atau basa suatu larutan, melalui konsentrasi ion Hidrogen  $H^+$ . Ion Hidrogen merupakan faktor utama untuk mengetahui reaksi kimiawi, 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.

### **Efektivitas Pengolahan Air Limbah di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya**

Efektivitas pengolahan air limbah di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya, adalah penurunan beban air limbah yang kemudian dibandingkan antara hasil perhitungan Efektivitas pengolahan air limbah dengan standar Efektivitas. Efektivitas dari parameter-parameter tersebut adalah sebagai berikut.

Pada tabel 3 terlihat bahwa Efektivitas penurunan kualitas BOD5 adalah sebesar 35,67%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa system pengolahan air limbah yang selama ini dijalankan di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya masih belum berjalan secara optimal dan baik.

Nilai tersebut masih belum mencapai standar Efektivitas menurut Metcalf & Eddy (1991) yang dirujuk yaitu sebesar 85%. Hal ini dikarenakan masih kurang dioptimalkannya unit-unit pada pengolahan awal, seperti belum difungsikannya bak *screening*. Tidak difungsikannya bak *screening* ini karena masih menunggu pemindahan unit *laundry* dan dapur ke ruang yang baru. Dengan tidak difungsikan bak *screening* ini maka pada proses pengolahan lebih lanjut kinerjanya menjadi kurang maksimal.

Pada tabel 3 terlihat bahwa Efektivitas penurunan kualitas COD adalah sebesar 28,22%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa system pengolahan air limbah yang selama ini dijalankan di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya masih belum berjalan secara optimal dan baik.

Nilai tersebut masih belum mencapai standar Efektivitas menurut Metcalf & Eddy (1991) yang dirujuk yaitu sebesar 85%. Hal ini dikarenakan

masih kurang dioptimalkannya unit-unit pada pengolahan awal sehingga pada proses pengolahan lebih lanjut kinerjanya menjadi kurang maksimal. Selain itu kurangnya pasokan oksigen juga dapat mempengaruhi tingginya kandungan COD dalam air, karena dalam proses dekomposisi secara aerob memerlukan pasokan oksigen secara terus menerus. Bila pasokan oksigen kurang, maka proses dekomposisi secara aerob berjalan kurang maksimal. Untuk mengatasi hal tersebut, maka diperlukan pasokan oksigen tambahan dengan menggunakan *blower*.

Tabel 3 menunjukkan bahwa Efektivitas penurunan kualitas TSS adalah sebesar 45,52%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pengolahan air limbah yang selama ini dijalankan di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya masih belum berjalan secara optimal dan baik.

Nilai tersebut masih belum mencapai standar Efektivitas menurut Metcalf & Eddy (1991) yang dirujuk yaitu sebesar 90%. Hal ini dikarenakan masih banyaknya padatan yang masih belum terendapkan pada saat proses pengolahan, hal ini dikarenakan pada saat keluar dari proses aerasi, laju aliran air limbah masih terlalu tinggi, sehingga masih ada padatan yang belum sempat terendapkan. Untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan bak penampung sementara agar padatan yang belum terendapkan tersebut dapat mengendap.

Pada tabel 3 terlihat bahwa Efektivitas penurunan kualitas MPN Coliform adalah sebesar 57,14%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa system pengolahan air limbah yang selama ini dijalankan di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya masih belum berjalan secara optimal dan baik, karena kandungan MPN Coliform masih melebihi dari standart baku mutu yang telah ditetapkan, yaitu sebesar 4000 MPN/100 ml untuk parameter MPN Coliform.

Penyebab tingginya kandungan MPN 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 MPN Coliform pada air limbah. Oleh sebab itu sebaiknya dilakukan pengukuran kadar sisa chlor secara rutin.

### **KESIMPULAN**

Karakteristik limbah cair di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya yang diukur adalah BOD, COD, TSS, pH, dan MPN Coliform. Untuk mengetahui sejauh mana limbah dapat memberikan

dampak pencemaran terhadap komponen lingkungannya.

Alur Pengolahan limbah cair di RSUD. dr. M. Soewandhie Surabaya dimulai dari unit/sumber penghasil limbah (dapur, *laundry*, laboratorium, radiologi, IRD, OK, rawat inap, rawat jalan, apotik, ruang administrasi) kemudian menuju ke IPAL lalu dilanjutkan dengan pembuangan ke saluran drainase kota

Mekanisme pengolahan limbah cair di RSUD. dr. M. Soewandhie Surabaya dilakukan dengan 3 proses, yaitu proses fisik, biologis, dan kimiawi. Dimulai dari sedimentasi pada bak pengumpul, kemudian mengalami proses homogenisasi/pencampuran di bak *equalisasi*, dilanjutkan menuju ke bak aero-reaktor untuk mengalami proses dekomposisi secara aerob, setelah melalui proses dekomposisi kemudian mengalami proses desinfeksi dengan melakukan pemberian khlor lalu dilanjutkan dengan pembuangan ke saluran drainase kota.

Selama bertugas untuk operasional dan perawatan IPAL diketahui bahwa responden (petugas IPAL) di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya tidak mengalami keluhan kesehatan

#### DAFTAR PUSTAKA

- Metcalf and Eddy. 1991. *Wastewater Engineering*. Mc. Graw Hill.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2009. SK Menteri Kesehatan RI No: 371/MENKES/SK/V/2009.
- Pemerintah Kota Surabaya. 2009. SK Walikota No: 188.45/251/436.1.2/2009 tentang Penerapan Pola Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum Daerah pada Rumah Sakit Umum Daerah Dokter Mohamad Soewandhie Kota Surabaya.
- Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Timur. 1999. Surat Keputusan Gubernur Jawa Timur No. 61 Tahun 1999 tentang Limbah Cair Rumah Sakit.