

**NASKAH SEMINAR TUGAS AKHIR**  
**EVALUASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH**  
**RUMAH SAKIT**

(Studi Kasus Rumah Sakit PKU Muhammadiyah II, Yogyakarta)<sup>1</sup>

**Mahendra Adyatama<sup>2</sup>, Jazaul Ikhsan, ST, MT, Ph.D.<sup>3</sup>, Burhan Barid, ST, MT<sup>4</sup>**

**Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

**INTISARI**

*Air limbah rumah sakit merupakan salah satu sumber pencemar bagi lingkungan yang dapat memberi dampak negatif. Limbah rumah sakit bisa mengandung berbagai macam mikroorganisme bergantung pada tingkat pengolahan yang dilakukan sebelum limbah tersebut dibuang. Limbah cair rumah sakit dapat mengandung senyawa-senyawa kimia yang berbahaya serta mengandung mikroorganisme patogen yang dapat menyebabkan penyakit dan mencemari lingkungan. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor KEP-58/MENLH/12/1995, tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan rumah sakit, bahwa rumah sakit diwajibkan menyediakan sarana pengelolaan limbah cair maupun limbah padat agar seluruh limbah yang akan dibuang ke saluran umum memenuhi baku mutu yang ditetapkan menurut peraturan yang berlaku.*

*Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kuantitas air limbah yaitu debit dan beban pencemaran air limbah (BPM dan BPA), mengevaluasi hasil kualitas IPAL jika dibandingkan dengan baku mutu yang ditetapkan pemerintah serta memberi solusi atau alternative dari permasalahan yang ada yaitu dengan cara menghitung ulang dimensi IPAL agar dapat menghasilkan hasil olahan yang sesuai standar baku mutu yang ditetapkan.*

*Dari hasil penelitian didapatkan bahwa, debit rata-rata IPAL Rumah Sakit PKU II Muhammadiyah Yogyakarta yang ada sebesar 0,63 liter/detik atau 54,91m<sup>3</sup>/hari, dari parameter pencemaran Suhu, NH<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub> dan Coli tidak memenuhi baku mutu limbah cair yang ditetapkan dalam Peraturan Gubernur DIY No.7 tahun 2010 yang dikarenakan tidak adanya Standar Operasional Prosedur (SOP) pengelolaan limbahnya. Solusi atau alternative dari permasalahan yang ada yaitu dengan membuat SOP guna meningkatkan efisiensi penurunan agar sesuai baku mutu yang ditetapkan.*

**Kata Kunci : limbah rumah sakit, BPM, BPA, BOD, SOP**

<sup>1</sup> Disampaikan pada seminar Tugas Akhir

<sup>2</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas UMY (20030110072)

<sup>3</sup> Dosen Pembimbing I

<sup>4</sup> Dosen Pembimbing II

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Limbah didefinisikan sebagai sisa atau buangan dari suatu usaha atau kegiatan manusia. Limbah merupakan buangan dari setiap kegiatan yang dilakukan perorangan maupun kegiatan industri. Limbah tersebut dapat berupa limbah padat (*solid wastes*), limbah cair (*liquid wastes*), maupun limbah gas (*gaseous wastes*) (Sugiharto, 1987). Sumber limbah berasal dari setiap tempat yang terdiri dari perorangan atau beberapa orang dengan masing-masing aktifitasnya, seperti rumah tangga, industri, rumah sakit (RS), kantor-kantor kelembagaan, tempat rekreasi dan sebagainya. Rumah sakit adalah salah satu tempat umum sebagai tempat pelayanan kesehatan, tentunya di Rumah sakit terdapat sekumpulan manusia dengan banyaknya kegiatan-kegiatan medis yang berlangsung. Dengan banyaknya kegiatan tersebut, maka setiap manusia dapat menghasilkan buangan atau limbah.

Sebagai salah satu tempat pelayanan kesehatan di Yogyakarta, Rumah Sakit PKU Muhammadiyah II mempunyai permasalahan yang dihadapi berupa hasil tes laboratorium untuk outlet IPAL yang menunjukkan beberapa indikasi berupa suhu,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{PO}_4$  dan Coli yang memiliki nilai diatas standar baku mutu. Seperti hasil suhu =  $30,4^\circ \text{ Celcius} > \text{baku mutu} = 30^\circ \text{ Celcius}$ ,  $\text{NH}_3$   $0,79 \text{ mg/l} > \text{baku mutu} = 0,1 \text{ mg/l}$ ,  $\text{PO}_4$   $3,66 \text{ mg/l} > \text{baku mutu} = 2 \text{ mg/l}$ . Kondisi tersebut disebabkan oleh faktor pelaksanaan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang tidak sesuai.

### B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menganalisa kuantitas beban pencemaran air limbah yang diolah pada IPAL.
2. Evaluasi kualitas air limbah hasil dengan baku mutu.
3. Evaluasi IPAL Rumah Sakit PKU Muhammadiyah II Yogyakarta.

### C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Studi evaluasi dilakukan terhadap unit IPAL Rumah Sakit PKU Muhammadiyah II Gamping, Sleman Yogyakarta.
2. Parameter air limbah yang dianalisis kualitasnya adalah suhu, Ph,  $\text{BOD}_5$ , COD, TSS,  $\text{NH}_3$  Bebas, Phospat, dan kuman golongan Coli.
3. Perancangan ulang dilakukan berdasarkan atas kuantitas dan kualitas BOD dan TSS.

### D. Keaslian Penelitian

Sepengetahuan penulis penelitian mengenai “ Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit PKU Muhammadiyah II belum pernah ditulis oleh penulis sebelumnya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Pengolahan Air Limbah dengan Proses Biofilter Anaerob-Aerob

Seluruh air limbah yang dihasilkan oleh kegiatan rumah sakit yakni yang berasal dari kegiatan rumah sakit, yakni yang berasal dari limbah domestik maupun limbah klinis dikumpulkan melalui pipa pengumpul selanjutnya dialirkan ke bak kontrol. Fungsinya untuk mencegah sampah padat misalnya plastik, kaleng, kayu agar tidak masuk ke dalam unit pengolahan limbah. Dari bak control kemudian air limbah dialirkan ke bak anaerob. Air limpasan dari bak pengurai anaerob selanjutnya dialirkan ke unit pengolahan lanjutan. Unit pengolahan lanjutan terdiri dari beberapa buah ruangan yang berisi media dari bahan PVC berbentuk sarang tawon untuk pembiakan mikroorganisme yang akan menguraikan senyawa polutan. Setelah dari pengolahan lanjutan, air hasil olahan dialirkan ke bak khlorinasi. Di dalam bak khlorinasi air limbah dikontakan dengan khlor agar seluruh mikroorganisme pathogen dapat dimatikan. Dari bak khlorinasi air limbah sudah dapat dibuang langsung ke sungai atau saluran umum.

## III. LANDASAN TEORI

### 1. Peraturan Pemerintah Tentang Limbah

Berdasarkan peraturan pemerintah No. 58 Tahun 1995 baku mutu limbah cair bagi kegiatan rumah sakit menyebutkan bahwa kegiatan rumah sakit mempunyai potensi menghasilkan limbah yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan hidup, oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian terhadap pembuangan limbah cair yang dibuang ke lingkungan dengan menetapkan Baku Mutu Limbah Cair bagi kegiatan Rumah Sakit. Rumah sakit adalah sarana upaya kesehatan yang menyelenggarakan kegiatan pelayanan kesehatan serta dapat berfungsi sebagai tempat pendidikan tenaga kesehatan dan penelitian (Bapedal, 1995). Dalam peraturan pemerintah No. 58 Tahun 1995 pasal 7.

### 2. Debit dan Beban Pencemaran Menurut Peraturan Gubernur DIY No 7 Tahun 2010

#### 1. Debit/ Volume Limbah Cair Maksimum

Debit atau volume limbah cair maksimum yang diperbolehkan berdasarkan Peraturan DIY No 7 Tahun 2010 dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$DM = Dm \times Pb$$

Dengan,

DM = Debit/Volume limbah cair maksimum yang diperbolehkan bagi setiap jenis industri yang bersangkutan, dinyatakan dalam m<sup>3</sup>/bulan.

- Dm = Debit/Volume limbah cair maksimum sebagaimana tercantum dalam ketentuan lampiran 1 Nomor 1 s/d 51 sesuai dengan jenis industri yang bersangkutan, dinyatakan  $m^3$  limbah cair per satuan produk atau bahan baku.
- Pb = Produksi atau Bahan Baku sebenarnya dalam sebulan, dinyatakan dalam satuan produk atau bahan baku yang sesuai dengan yang tercantum dalam lampiran I, II, III Nomor 1 s/d 51 untuk jenis industri yang bersangkutan.

## 2. Debit limbah cair

Debit atau volume limbah cair sebenarnya berdasarkan Peraturan Gubernur DIY No 7 Tahun 2010 dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$DA = Dp \times H$$

Dengan,

DA = Debit limbah cair yang sebenarnya, dinyatakan dalam  $m^3$  per bulan.

Dp = Hasil pengukuran debit limbah cair, dinyatakan dalam  $m^3$  per hari.

H = Jumlah hari kerja pada bulan yang bersangkutan.

Catatan : DA tidak boleh lebih besar dari DM

## 3. Beban Pencemaran Maksimum

Beban pencemaran maksimum yang diperbolehkan menurut Peraturan Gubernur DIY No 7 Tahun 2010 dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$BPM = (CM)_j \times DM \times f$$

Dengan,

BPM = Beban pencemaran maksimum per satuan produk atau bahan baku dinyatakan dalam kg parameter per satuan produk atau bahan baku.

$(CM)_j$  = Kadar maksimum unsure pencemar j, dinyatakan dalam mg/l.

DM = Debit/Volume limbah cair maksimum sebagaimana tercantum dalam ketentuan Lampiran 1 Nomor 1 s/d 32, sesuai dengan jenis industri yang bersangkutan dinyatakan dalam  $m^3$  limbah cair per satuan produk atau bahan.

$$f = \text{Faktor konversi} \frac{1 \text{ kg}}{1.000.000 \text{ mg}} \times \frac{1000L}{m^3}$$

#### 4. Beban Pencemar Sebenarnya

Beban pencemaran maksimum sebenarnya tidak boleh melebihi beban pencemaran maksimum yang diperbolehkan menurut Peraturan Gubernur DIY No 7 Tahun 2010 dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$BPA = (CA)_j \times DA/Pb \times f$$

Dengan,

BPA : Beban Perencanaan Sebenarnya dinyatakan dalam kg parameter per satuan produk atau bahan baku.

(CA)<sub>j</sub> : Kadar sebenarnya unsur j, dinyatakan dalam mg/l

DA : Debit limbah cair sebenarnya dinyatakan dalam m<sup>3</sup>/bulan

Pb : Produksi atau Bahan Baku Sebenarnya dalam sebulan, dinyatakan dalam satuan produk atau bahan baku yang sesuai dengan yang tercantum dalam Lampiran I Nomor 1 s/d 51 untuk jenis industri yang bersangkutan.

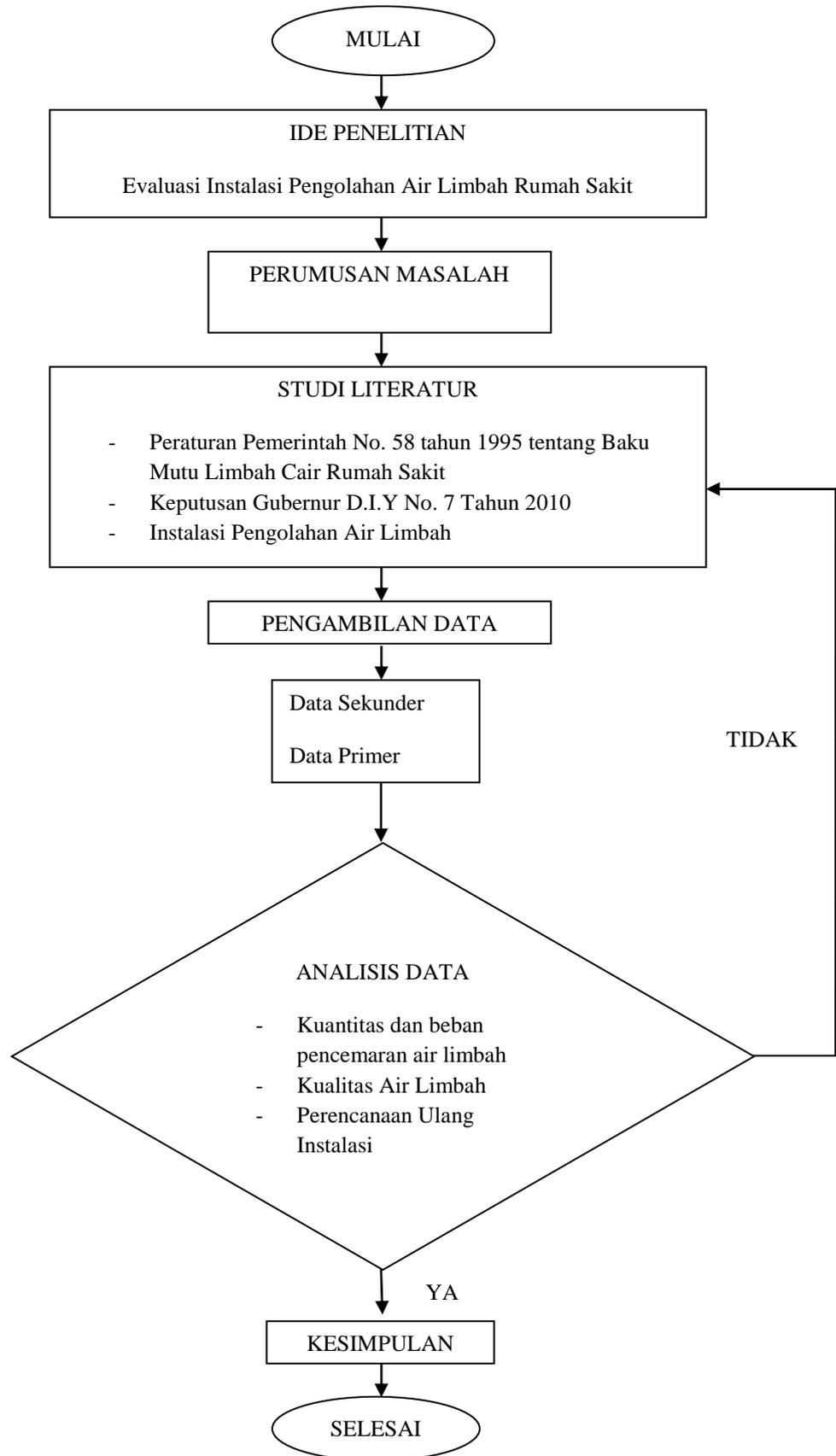
f : Faktor konversi  $\frac{1}{1.000}$

## IV. METODOLOGI PENELITIAN

### 1. Tempat Penelitian

Lokasi penelitian di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah II Yogyakarta, kabupaten Sleman, Yogyakarta. Lahan yang dimiliki Rumah Sakit PKU Muhammadiyah II seluas sekitar 44.000 m<sup>2</sup> dan jumlah tempat tidur sebanyak 100 buah.

## 2. Diagram Alir Penelitian



## V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 1. Kuantitas Air Limbah

Untuk kuantitas dapat dilakukan dengan menghitung debit limbah cair dan beban pencemaran. Untuk analisa kualitas dengan cara menghitung efisiensi penurunan kadar untuk setiap parameter. Perhitungan debit limbah cair, beban pencemaran, dan efisiensi penurunan adalah sebagai berikut :

#### 1. Debit

Menurut Peraturan DIY No 7 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu air limbah, perhitungan debit atau volume limbah cair maksimum dan yang di perbolehkan adalah sebagai berikut :

##### a. Debit / Volume Limbah Cair Maksimum

$$DM = Dm \times Pb$$

Diketahui :

$Dm$  = Untuk kegiatan pelayanan kesehatan RSUD kelas B dan C (lampiran II nomor 2) = 500 liter/orang/hari/bed = 0,5 m<sup>3</sup>/orang/hari/bed.

$$Pb = 200 \text{ TT}$$

Sehingga :

$$\begin{aligned} DM &= (0,5 \times 30) \times 200 \\ &= 3000 \text{ m}^3/\text{bulan} \end{aligned}$$

##### b. Debit Limbah Cair Sebenarnya

$$DA = Dp \times H$$

Diketahui :

$Dp$  = Hasil pengukuran debit limbah cair per hari adalah sebagai berikut :

Tabel 5.1 Tabel Hasil Pengamatan Debit Perhari

HARI KE-	DEBIT (M <sup>3</sup> /HR)
1	58
2	55
3	59
4	52
5	50
6	53
7	49
8	63
9	56
10	51
11	58
RATA – RATA	54,91

Sumber : Data Primer, 2013

$H$  = Diasumsikan jumlah hari rata-rata dalam 1 bulan = 30 hari

Sehingga :

$$\begin{aligned} DA &= 54,91 \times 30 \\ &= 1647,2 \text{ m}^3/\text{bulan} \end{aligned}$$

## 2. Evaluasi Kualitas Air Limbah

Parameter yang diuji di laboratorium untuk kualitas air limbah adalah suhu, pH, BOD<sub>5</sub>, COD, TSS, NH<sub>3</sub> Bebas, Phospat (PO<sub>4</sub>), dan kuman golongan coli. Untuk mengevaluasi air limbah hasil pengolahan, parameter yang ada dibandingkan dengan Peraturan DIY No 7 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu air limbah. Hasil analisa untuk setiap parameter adalah sebagai berikut :

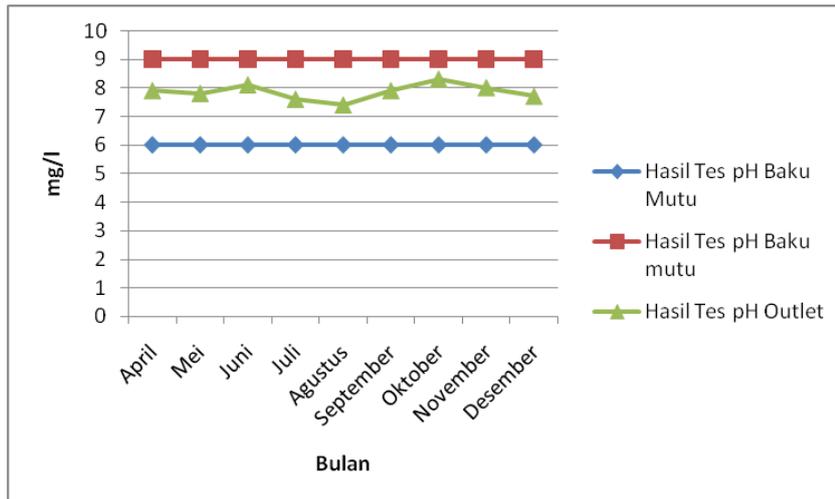
### 1. pH

Hasil pemeriksaan pH dari *outlet* IPAL Rumah Sakit PKU Muhammadiyah II Yogyakarta dibandingkan dengan baku mutu yang digunakan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 5.5 Hasil Pemeriksaan untuk Parameter pH

Bulan	Hasil Tes pH	
	Baku Mutu	Outlet
April	6 S/D 9	7,9
Mei	6 S/D 9	7,8
Juni	6 S/D 9	8,1
Juli	6 S/D 9	7,6
Agustus	6 S/D 9	7,4
September	6 S/D 9	7,9
Oktober	6 S/D 9	8,3
November	6 S/D 9	8,0
Desember	6 S/D 9	7,7

Sumber : BBTCL-PP Yogyakarta



Gambar 5.2 Grafik Perbandingan Hasil Pemeriksaan pH

Untuk hasil pemeriksaan parameter pH yang ada menunjukkan bahwa air limbah berada pada kondisi basa yang masih berada pada ambang baku mutu yang ditentukan.

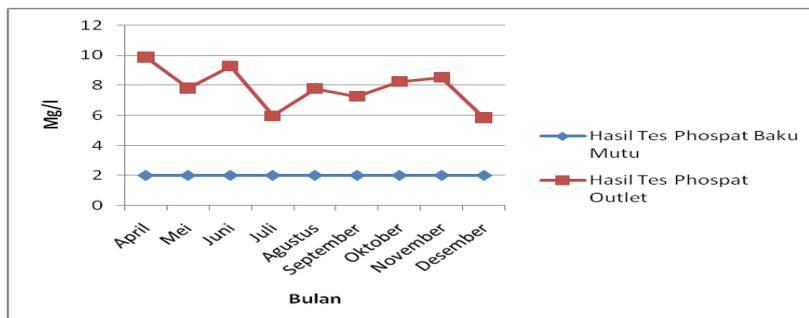
### 2. Phospat (PO<sub>4</sub>)

Hasil pemeriksaan untuk parameter Phospat dan perbandingannya dengan baku mutu bisa dilihat dalam tabel dan grafik di bawah ini :

Tabel 5.10 Hasil Pemeriksaan untuk Parameter Phospat (PO<sub>4</sub>)

Bulan	Hasil Tes Phospat	
	Baku Mutu	Outlet
April	2	9,86
Mei	2	7,81
Juni	2	9,27
Juli	2	5,98
Agustus	2	7,78
September	2	7,27
Oktober	2	8,25
November	2	8,53
Desember	2	5,85

Sumber : BBTCL-PP Yogyakarta



Gambar 5.7 Grafik Perbandingan Hasil Pemeriksaan Phospat (PO<sub>4</sub>)

Untuk hasil pemeriksaan parameter phospat tidak memenuhi syarat baku mutu, karena masih banyak yang berada di atas baku mutu. Penurunan nilai phospat juga dikarenakan oleh proses aerobik dan anaerobic. Oleh karena itu penyebab masih tingginya nilai phospat dikarenakan pada pengolahan aerobik dan anaerobik masih kurang optimal

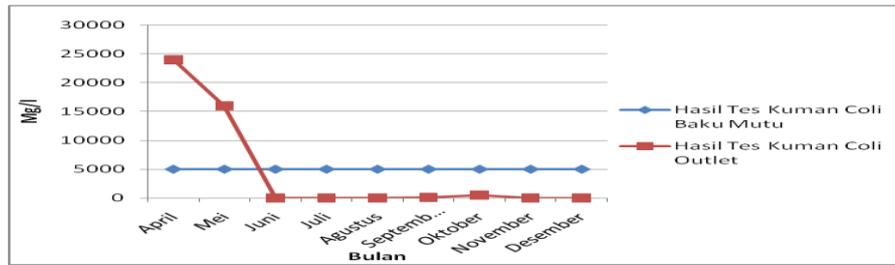
### 3. Kuman Golongan Coli

Hasil pemeriksaan untuk parameter kuman golongan coli dan perbandingannya dengan baku mutu bisa dilihat dalam tabel dan grafik di bawah ini :

Tabel 5.11 Hasil pemeriksa untuk parameter Golongan Coli

Bulan	Hasil Tes Kuman Coli	
	Baku Mutu	Outlet
April	5000	240 x 10 <sup>2</sup>
Mei	5000	1600 x 10 <sup>1</sup>
Juni	5000	9,3 x 10 <sup>0</sup>
Juli	5000	< 1,8 x 10 <sup>0</sup>
Agustus	5000	4,5 x 10 <sup>0</sup>
September	5000	94 x 10 <sup>0</sup>
Oktober	5000	540 x 10 <sup>0</sup>
November	5000	46 x 10 <sup>0</sup>
Desember	5000	23 x 10 <sup>0</sup>

Sumber : BBTCL-PP Yogyakarta



Gambar 5.8 Grafik perbandingan Hasil Pemeriksa Kuman Golongan Coli

Pada tabel dan grafik di atas dapat dilihat bahwa kuman golongan coli pada bulan April dan Mei berada diatas baku mutu. Sehingga untuk parameter kuman golongan coli tidak memenuhi standar baku mutu.

Berdasarkan pemeriksaan rutin yang dilakukan oleh BBTKL-PP Yogyakarta terhadap beberapa parameter pengukuran limbah di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah II Yogyakarta dalam satu tahun pemeriksaan rutin menunjukkan bahwa hanya dalam parameter Suhu,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{PO}_4$  dan Coli tidak memenuhi baku mutu limbah cair yang ditetapkan dalam Peraturan Gubernur DIY No. 7 tahun 2010, hal ini menunjukkan bahwa masih adanya pengelolaan limbah di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah II Yogyakarta belum maksimal. Sehingga perlu adanya perbaikan terhadap Standar Operasional Prosedur (SOP) pengelolaan limbahnya.

#### A. Evaluasi IPAL Rumah Sakit PKU Muhammadiyah II

IPAL Rumah Sakit PKU Muhammadiyah II Yogyakarta tidak diperlukan adanya desain ulang dikarenakan untuk kapasitas debit yang masih mencukupi, dimana dalam perencanaannya untuk 200 tempat tidur hanya terpakai 50 % dari kapasitasnya yaitu 100 tempat tidur. Akan tetapi perlu adanya Standar Operasional Prosedur (SOP) yang sesuai.

Pengertian : Perawatan instalasi pembuangan air limbah Rumah Sakit adalah suatu tata cara perawatan instalasi pembuangan air limbah.

Tujuan : - Untuk mencegah kemampetan aliran air.  
 - Untuk membersihkan materiil filter dari massa bakteri aktif yang sudah mati.  
 - Untuk menjaga supaya sinar matahari bisa masuk dengan maksimal ke dalam gravel filter.  
 - Agar oksigen dapat disuplai ke dalam gravel filter disaat air kosong.

Kebijakan : Dilaksanakan sesuai jadwal oleh pelaksana sanitasi

Prosedur :

## I. Perawatan Septic tank

### 1. Pengecekan permukaan air septic tank.

Pengecekan permukaan air di septic tank bertujuan untuk menjaga agar zat-zat padat berukuran besar seperti plastik, pembalut – wanita, dan kertas tidak masuk ke dalam filter anaerobik. Apabila terdapat zat-zat padat maka perlu dibersihkan dengan cara mengangkat zat padat tersebut dan membuangnya.

Pengecekan pada septic tank dianjurkan dilakukan dua kali dalam 1 tahun untuk menghindari masuknya zat-zat padat tidak terurai ke bak selanjutnya. Apabila zat-zat padat itu masuk ke bak selanjutnya, kemampuan aliran air di dalam bak tidak terhindarkan.

### 2. Pengurasan Rutin

Pengurasan rutin dilakukan setiap 1 – 3 tahun sekali. Pengurasan dilakukan dengan bantuan jasa penguras. Telah disediakan lubang pengurasan di setiap septic tank untuk memudahkan pengurasan. Pada saat pengurasan, lumpur aktif harus tetap ditinggal di dalam septic tank untuk meneruskan proses pembusukan zat padat yang baru terendap. Lumpur yang dikuras adalah lumpur yang berwarna kehitaman. Pengurasan harus dihentikan jika lumpur sudah berwarna kecoklatan. Lumpur yang berwarna kecoklatan inilah yang dimaksud lumpur aktif. Perlu diperhatikan bahwa jumlah lumpur pada bak pertama akan selalu lebih banyak daripada bak selanjutnya.

## II. Perawatan Inlet

Prosedur :

1. Pengecekan permukaan bertujuan menjaga agar sampah padat tidak masuk filter anaerobik.
2. Pengecekan dilakukan seminggu sekali.
3. Apabila terdapat sampah padat harus dibersihkan dengan cara mengangkat sampah tersebut.

## III. Perawatan Anaerobik Filter

1. Pengecekan man hole dilakukan sebulan sekali. Selain untuk melihat permukaan air pada Anaerobik Filter juga dilihat kondisi man hole ada tidaknya karat maupun kotoran yang menempel di man hole, jika ada dibersihkan dengan

menggunakan sikat besi dan dilakukan pengecatan jika cat sudah mengelupas.

## 2. Pengecekan permukaan air bak anaerobik filter

Pengecekan permukaan air di bak anaerobik filter bertujuan untuk menjaga masuknya zat-zat padat berukuran besar seperti plastik masuk ke dalam filter.

Apabila terdapat zat-zat padat maka perlu dibersihkan dengan cara mengangkat zat padat tersebut dan membuangnya.

## 3. Pengurasan rutin

Pengurasan rutin dilakukan setiap 1 – 3 tahun sekali. Pengurasan dilakukan dengan bantuan jasa penguras. Telah disediakan saluran pengurasan di setiap bak anaerobic filter untuk memudahkan pengurasan. Pada saat pengurasan, lumpur aktif harus tetap di tinggal di dalam tangki septik untuk meneruskan proses pembusukan zat padat yang baru terendap. Lumpur yang dikuras adalah lumpur yang berwarna kehitaman. Pengurasan harus dihentikan jika lumpur sudah berwarna kecoklatan. Lumpur yang berwarna kecoklatan inilah yang bernama lumpur aktif. Perlu diperhatikan bahwa jumlah lumpur pada

bak pertama akan selalu lebih banyak daripada bak selanjutnya.

## 4. Back Flushed

Back flushed adalah proses pembalikan aliran air limbah di dalam bak anaerobik filter. Proses ini bertujuan untuk membersihkan material filter dari massa bakteri aktif yang sudah mati. Dengan pembalikan aliran, maka bakteri mati yang menempel di material filter atau dinding anaerobik filter terlepas dan mengendap. Setelah mengendap, dimulai pengurasan.

# IV. Perawatan Horizontal Graver Filter Plant

## 1. Penjarangan , pemangkasan, dan penyiangan

Penjarangan, pemangkasan, dan penyiangan rumput phragmites / sejenisnya dianjurkan setiap tiga bulan sekali atau melihat kepadatan tanaman. Apabila penjarangan, pemangkasan, dan penyiangan terlambat, maka air akan mengalir diatas koral karena terjadi penyumbatan di dalam koral dan akan menimbulkan bau. Pemotongan daun-daun juga diperlukan untuk menjaga supaya sinar matahari bisa masuk dngan maksimal ke dalam gravel filter.

## 2. Pembersihan permukaan Horizontal Gravel Filter Plant

Permukaan gravel filter harus dibersihkan dari rerontokan rumput phragmites atau sampah padat lainnya seperti plastik dan sebagainya. Apabila terlalu banyak rerontokan rumput, maka sinar matahari dan oksigen tidak bisa masuk ke dalam gravel filter dengan maksimal yang pada akhirnya akan mengganggu proses kerja aerobik.

## 3. Pencucian kerikil dilakukan tiap 2 tahun sekali

Prosedur :

- 1) Tanaman dicabut dulu, kemudian tempat dikosongkan kurang lebih 2 m
- 2) Kerikil dicuci dengan cara diayak dan disemprot dengan air sampai bersih
- 3) Kerikil yang sudah bersih diletakkan ditempat yang kosong tadi.
- 4) Kemudian dilanjutkan mencuci kerikil yang belum dicuci sesuai langkah tersebut di atas.
- 5) Selesai pencucian kerikil tanaman ditanam lagi

## 4. Pengurasan ( *Dewatering* )

Pengurasan dengan cara mengeringkan air yang ada di Horizontal Gravel Filter Plant dengan membuka saluran pengurasan yang sudah tersedia. Hal ini dilakukan sekali sebulan, bertujuan untuk mensuplai oksigen ke dalam gravel filter di saat air kosong.

## V. Perawatan Kolam Indikator

### 1. Pembersihan algae pada dinding kolam

Algae membantu menyuplai oksigen pada kolam. Tetapi, apabila pertumbuhan algae yang terlalu banyak dan tingginya kekeruhan air akan menyebabkan sulitnya sinar matahari menembus lapisan terbawah kolam. Apabila ini terjadi maka fotosintesis tidak terjadi dan akan timbul bau karena kondisi anaerobic tidak tercipta.

Kandungan BOD dan COD juga akan meningkat.

### 2. Pembersihan permukaan air kolam indikator

Untuk menjaga kandungan air maka kebersihan permukaan air kolam indikator perlu dijaga agar suplai oksigen dan penyinaran matahari tidak terhambat.

Unit Terkait : Unit Sanitasi

Untuk mendapatkan hasil parameter Suhu,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{PO}_4$  dan Coli yang sesuai baku mutu yang telah ditetapkan maka dalam pelaksanaan harus sesuai dengan Standar Operasional Prosedur.

## VI. PENUTUP

### 1. Kesimpulan

1. Kuantitas air limbah atau debit sebenarnya (DA) yang dihasilkan adalah sebesar  $1647.2 \text{ m}^3$  per bulan sedangkan debit maksimum yang diperbolehkan (DM) sebesar  $3000 \text{ m}^3$  per bulan. Hal ini menunjukkan bahwa untuk Kuantitas limbah yang dihasilkan Rumah Sakit PKU Muhammadiyah II Yogyakarta masih memenuhi syarat dimana nilai debit sebenarnya (DA) tidak melebihi nilai debit maksimum yang diperbolehkan (DM).
2. Evaluasi Kualitas Air limbah yang dihasilkan oleh Rumah Sakit PKU Muhammadiyah II Yogyakarta parameter  $\text{BOD}_5$ , COD, pH, dan TSS masih memenuhi syarat baku mutu yang ditentukan, sedangkan untuk parameter lainnya yakni Suhu,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{PO}_4$  dan E Coli tidak memenuhi baku mutu yang ditentukan seperti hasil uji pada Suhu dan  $\text{NH}_3$  didapatkan hasil sebesar  $32,9^0$  celcius dan  $5,85 \text{ mg/l}$  dimana untuk baku mutu parameter suhu yakni  $30^0$  celcius dan untuk parameter  $\text{NH}_3$  sebesar  $0.1 \text{ mg/l}$ .
3. Evaluasi IPAL RS PKU Muhammadiyah II Yogyakarta tidak diperlukan adanya desain ulang dikarenakan untuk kapasitas debit masih mencukupi dimana dalam perencanaannya untuk 200 tempat tidur hanya terpakai 50 % dari kapasitasnya yaitu 100 tempat tidur, akan tetapi perlu adanya Standar Operasional Prosedur untuk IPAL Rumah Sakit PKU Muhammadiyah II Yogyakarta.

### 2. Saran

1. Menambahkan alat ukur atau laju air pada saluran inlet dan outlet sesuai dengan Peraturan Gubernur DIY No. 7 Tahun 2010 yang mewajibkan agar memasang pengukur debit dan agar pengukuran debit lebih akurat.
2. Rumah Sakit PKU Muhammadiyah II Yogyakarta menerapkan dan melaksanakan Standar Operasional Prosedur untuk IPAL yang teratur dan berkelanjutan.
3. Untuk penelitian lebih lanjut hendaknya memiliki data yang lebih lengkap agar dapat memberikan solusi yang tepat pada permasalahan yang ada.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asmadi. 2013. *Pengelolaan Limbah Medis Rumah Sakit*. Goysen Publishing :Yogyakarta
- Besty Afriandini. 2013 *Tugas Akhir Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit (Studi kasus Rumah Sakit Umum Daerah Cilacap, Cilacap)*
- Sinta Kusumawati. 2013 *Tugas Akhir Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit (Studi kasus Rumah Sakit TNI AU Dr. S. Hardjolutito, Yogyakarta)*
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup, Nomor Kep-58/MENLH/12/1995, Tentang Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit.
- Keputusan Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta , Nomor 65 Tahun 1999, *Tentang Baku Mutu Bagi Kegiatan Pelayanan Kesehatan Di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.*
- <http://www.cets-iii.org/BML/Air/BMLC/BMLC%20RS/kepmen5895/>
- <http://documents.tips/documents/sop-ipal-56b1f54b1ec7d.html>
- <https://www.scribd.com/doc/95826934/Pergub-7-Th-2010-ttg-Baku-Mutu-Limbah-Cair>