

# EVALUASI DIMENSI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH RUMAH SAKIT UMUM DAERAH DOKTER RUBINI MEMPAWAH

Maryam<sup>1</sup>, Isna Apriani<sup>1</sup>, Winardi Yusuf<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Lingkungan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak  
Email: [maryam.001.outlook.com](mailto:maryam.001.outlook.com)

## ABSTRAK

Air limbah rumah sakit merupakan limbah yang bersifat infeksius, yang harus diolah dengan baik. Rumah Sakit dr. Rubini merupakan rumah sakit satu-satunya yang ada di Kota Mempawah. Rumah sakit ini memiliki IPAL yang dibangun pada tahun 2006, namun kualitas hasil olahan masih berada diatas ambang baku mutu berdasarkan KepMen LH No. Kep-58/MENLH/12/1995 sehingga perlu dilakukan evaluasi pada IPAL tersebut. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui permasalahan yang ada di IPAL Rumah Sakit dr. Rubini Mempawah, mengevaluasi dimensi unit-unit pengolahan dan memberikan rekomendasi. Tahapan penelitian ini meliputi identifikasi masalah, pengumpulan data, pengambilan sampel air limbah dengan metode *grab sample*, analisa data, evaluasi dan rencana perbaikan IPAL. Evaluasi dilakukan dengan metode perbandingan hasil perhitungan berdasarkan kriteria disain. Dari hasil evaluasi maka perlu dilakukan perancangan perbaikan untuk unit pengurai anaerob dan unit *up flow filter* karena berdasarkan hasil evaluasi dimensi kedua unit ini rasio dengan waktu detensi tidak memenuhi kriteria disain. Perancangan kembali unit pengurai anaerob dengan dimensi P = 3,5 m, L = 3,5 m, T = 3 m, dan unit *up flow filter* dengan dimensi P = 21,16 m, L = 4 m, T = 2 m. Dengan rancangan ini diharapkan hasil olahan memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan.

**Kata kunci:** evaluasi, IPAL, perancangan, kriteria disain

## ABSTRACT

*Hospital wastewater is infectious waste that should be treated. DrRubini's hospital is the only one hospital in Mempawah city. This hospital has WWTP that built in the year of 2006, but quality of treated still in above quality standard based Kepmen LH No. Kep-58/MENLH/12/1995 so it is necessary to evaluation for WWTP. The research purpose are identification problem, data collection, sampling wastewater with grab sample, data analyzing, evaluation and improvement plan of WWTP. This evaluation with comparison method of calculation result based design criteria. From the evaluation result, it is necessary to design improvement for unit of decomposing anaerobically and unit of up flow filter because based evaluation result the second dimension of this unit ratio with detention time is not worth for design criteria. Redesign unit of decomposing anaerobically with dimension L= 3,5 m, W= 3,5 m, H= 3 m, and unit of up flow filter with dimension L= 21,16 m, W= 4m, H= 2 m. With this design expected of processed is worth for quality standard that have been set.*

**Keywords:** evaluation, WWTP, design, design criteria

## PENDAHULUAN

Rumah Sakit adalah sarana kesehatan, dalam melaksanakan fungsinya menghasilkan buangan yang berupa limbah, baik limbah padat, limbah cair dan gas (Soewarso, 1996). Instalasi Pengolahan Air Limbah Cair RSUD dr. Rubini yang terdiri dari unit kontrol, unit pengendap I, unit pengurai anaerob, unit *up flow filter*, unit klorinasi, unit stabilisasi dan unit indikator, IPAL ini dibangun pada tahun 2006. Pada tahun 2010 efluen hasil olahan dari instalasi pengolahan air limbah rumah sakit ini melebihi ambang batas baku mutu limbah rumah sakit berdasarkan KepMen LH No. Kep-58/MENLH/12/1995.

Parameter yang melebihi baku mutu limbah di IPAL Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini Mempawah pada tahun 2010 menurut KepMen LH No. Kep-58/MENLH/12/1995 tentang kegiatan rumah sakit yaitu, COD 2085 mg/l dari standar baku mutu untuk COD adalah 80 mg/l, dan TSS 188 mg/l dari standar baku mutu 30 mg/l, Fosfat (PO<sub>4</sub>) 4,28 mg/l dengan nilai standar baku mutu 2 mg/l. Maka diperlukan suatu evaluasi terhadap instalasi pengolahan air limbah, sehingga dapat memberikan gambaran terhadap kondisi-kondisi yang ada pada bangunan pengolahan limbah dan dapat memberikan masukan yang dianggap perlu dalam

mengatasi permasalahan yang ada di unit pengolahan air limbah Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini Mempawah.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2014 dan berakhir pada bulan September 2014. Tempat pengambilan sampel yaitu di Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini Mempawah. Tempat analisis air limbah dilakukan di Fakultas Pertanian Laboratorium Kualitas Tanah, Air dan Lingkungan.

### **1. Teknik Pengumpulan Data**

Data primer diperoleh dari hasil observasi lokasi penelitian, dokumentasi, wawancara dengan petugas IPAL dan karyawan di rumah sakit, pengambilan sampel air limbah pada influen dan efluen. Dan data sekunder yang diperoleh dari rumah sakit antara lain denah eksisting lokasi penelitian, gambar masing-masing unit, kapasitas instalasi, beban limbah, data medis dan non medis.

### **2. Langkah-Langkah Evaluasi dan Perancangan**

Adapun beberapa langkah untuk melakukan evaluasi yaitu :

- Identifikasi Masalah
- Pengumpulan Data
- Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel di IPAL RSUD dr. Rubini pada unit kontrol dan indikator dengan menggunakan metode *grab sample*.

- Tahap Analisa Data

Untuk mengetahui berapa banyak limbah yang dihasilkan oleh rumah sakit, maka dapat diperoleh dengan menghitung jumlah tempat tidur dan jumlah tenaga kerja/pegawai rumah sakit, kemudian dianalisis parameter yaitu : BOD, COD, TSS, ammonia dan total fosfat. Pengujian parameter dilakukan di Laboratorium Kualitas dan Kesehatan Lahan Fakultas Pertanian. Dari hasil tersebut di analisa dengan membandingkan parameter tersebut pada standar baku mutu limbah rumah sakit berdasarkan KepMen LH No. Kep-58/MENLH/12/1995. Menghitung kembali kondisi eksisting IPAL kemudian dilakukan evaluasi dengan membandingkan kondisi eksisting dengan perhitungan berdasarkan literatur:

- Bak Kontrol  
Evaluasi bak kontrol dengan menghitung berdasarkan Nusa Idaman Said 1999.
  - Bak Pengendap I  
Evaluasi bak pengendap I dengan berdasarkan kriteria disain kriteria teknis prasarana dan sarana pengolahan air limbah, PU 2006.
  - Bak Pengurai Anaerob  
Evaluasi bak pengurai anaerob yaitu berdasarkan kriteria disain (kriteria teknis prasarana dan sarana pengolahan air limbah, PU 2006.
  - Bak *Up Flow Filter*  
Evaluasi pada unit bak *up flow filter* berdasarkan kriteria teknis prasarana dan sarana pengolahan air limbah, PU 2006.
  - Bak Stabilisasi  
Evaluasi bak stabilisasi berdasarkan kriteria teknis prasarana dan sarana pengolahan air limbah, PU 2006.
- Rencana Perbaikan Instalasi

Setelah dilakukan evaluasi terhadap instalasi, maka akan diperoleh gambaran dimana letak kerusakan instalasi. Jika hasil dari perhitungan terjadi perbedaan maka perlu dilakukan rencana perbaikan terhadap instalasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis Kualitas Air Limbah

**Tabel 1.** Kualitas Air Limbah Rumah Sakit dr. Rubini Mempawah tahun 2014

No	Parameter	Alat/Metode	Satuan	Hasil Analisis		Baku Mutu Kep.58/MENLH/12/1995
				In	Out	
1	BOD <sub>5</sub>	Winkler Azide	mg/l	135,59	8,3	30
2	COD	Close Reflux	mg/l	1980	270	80
3	TSS	Gravimetrik	mg/l	13	119	30
4	NH <sub>3</sub>	Spectofotometer	mg/l	731	0,48	0,1
5	PO <sub>4</sub>	Spectofotometer	mg/l	0,24	0,12	2

Keterangan: kualitas air limbah rumah sakit berdasarkan unit mutu Kep-58/MENLH/12/1995. Tentang pengolahan limbah cair rumah sakit

### B. Evaluasi Tiap Unit

#### I. Unit Kontrol

##### Data Eksisting

- Debit (Q) : 5,95 m<sup>3</sup>/jam
- Panjang bak (p) : 3,30 m
- Lebar bak (l) : 3,30 m
- Tinggi bak (t) : 3,35 m



##### Evaluasi

Unit kontrol juga berfungsi untuk menyetarakan debit pada pengolahan selanjutnya. Pada hasil perhitungan kembali dimensi unit berdasarkan kriteria disain bahwa waktu detensi limbah didalam unit kontrol telah memenuhi kriteria disain berdasarkan Nusa Idaman Said pada tahun 1999.

#### II. Unit Pengendap I

##### Data Eksisting

- Q<sub>t</sub> : 5,95 m<sup>3</sup>/jam
- Panjang bak (p): 5,20 m
- Lebar bak (l) : 3,30 m
- Tinggi bak (t) : 2,85 m



##### Evaluasi

Berdasarkan dari rasio panjang lebar untuk unit pengendap I, pada hasil pengukuran di lapangan bahwa panjang lebar untuk unit ini yaitu 5,20 m dan 3,30 m, dengan waktu tinggal 8 jam. Unit pengendap I tidak akan dilakukan perancangan perbaikan karena pada kriteria disain unit pengendap I menggunakan kecepatan aliran puncak, sebab tujuannya lebih utama untuk mengendapkan partikel. Artinya jika waktu ditensi masih dalam hitungan jam, maka tidak merubah fungsi dari unit pengendap itu sendiri.

#### III. Unit Pengurai Anaerob

##### Data Eksisting

- Q<sub>t</sub> : 5,95 m<sup>3</sup>/jam
- Panjang bak (p) : 3,30 m
- Lebar bak (l) : 3,30 m
- Tinggi bak (t) : 2,60 m



### Evaluasi

Pada unit pengurai anaerob menggunakan media pelek sarang tawon. Tujuan dari menggunakan media ini yaitu untuk lebih mempermudah uniteri melekat bakteri dan lebih efektif. Berdasarkan perhitungan kembali dimensi unit, bahwa unit hanya dapat menampung air limbah selama 4,7 jam, sedangkan waktu detensi pada unit anaerob seharusnya mencapai 6-8 jam. Efisiensi biofilter tergantung dari luas kontak antara air limbah dengan mikro-organisme yang menempel pada permukaan media tersebut. Sehingga dengan semakin lama waktu tinggal limbah akan terjadi proses penguraian secara biologis yang semakin baik, kemudian akan timbul lapisan lendir yang menyelimuti media biofilter, sehingga dapat juga berfungsi sebagai penyaring

### IV. Unit *Up Flow Filter*

#### Data Eksisting

- $Q_t$  : 5,95 m<sup>3</sup>/jam
- Lebar unit : 3,3 m

#### Panjang unit

- Panjang bak ( $p_1$ ) : 1,2 m
- Panjang bak ( $p_2$ ) : 1,2 m
- Panjang bak ( $p_3$ ) : 1,2 m
- Panjang bak ( $p_4$ ) : 0,5 m
- Panjang bak ( $p_5$ ) : 1,2 m
- Panjang bak ( $p_6$ ) : 1,2 m
- Panjang bak ( $p_7$ ) : 1,2 m

#### Tinggi unit

- Tinggi bak ( $t_1$ ) : 1,96 m
- Tinggi bak ( $t_2$ ) : 1,60 m
- Tinggi bak ( $t_3$ ) : 1,60 m
- Tinggi bak ( $t_4$ ) : 1,96 m
- Tinggi bak ( $t_5$ ) : 1,40 m
- Tinggi bak ( $t_6$ ) : 1,96 m
- Tinggi bak ( $t_7$ ) : 1,60 m



### Evaluasi

IPAL pada Rumah Sakit dr. Rubini menggunakan media pelek atau biofilter batu pecah. Berdasarkan hasil evaluasi dimensi *up flow filter* pada IPAL rumah sakit, bahwa dimensi unit berdasarkan kriteria disain telah memenuhi sedangkan untuk waktu detensi tidak sesuai, dari hasil hitungan kembli pada unit *up flow filter* bahwa air limbah dari total waktu ditensi unit hanya 7 jam, sedangkan berdasarkan kriteria disain untuk pengendap awal ( $Td_1$ ) seharusnya 3-5 jam sedangkan pada perhitugn hanya 1 jam 30 menit. Sedangkan pada unit biofilter pada kriteria disain seharusnya 6-8 jam , tetapi pada hasil perhitungan waktu detensi untuk unit biofilter rata-rata hanya 1 jam, yang mana pada hasil perhitungan ditulis dengan nilai  $Td_2$   $Td_3$   $Td_5$  dan  $Td_6$ . Selanjutnya pada pengendap akhir ( $Td_7$ ), kriteria untuk unit pengendap akhir adalah 2 jam, sedangkan pada hasil perhitungan hanya 1 jam 6 menit. Hal ini dapat berakibat pada kemampuan biofilter dan limbah tidak dapat terolah dengan sempurna. Sedangkan untuk beda ketinggian dari masing-masing bak pada *up flow filter* adalah merupakan konsep dari disaian yang tidak ditemukan sumbernya, sehingga kami menarik kesimpulan penyebab penurunnya kualiasi olahan juga disebabkan oleh faktor beda ketinggian bak.

## V. Unit Stabilisasi

### Data Eksisting

- $Q_t$  : 5,95 m<sup>3</sup>/jam
- Panjang bak (p) : 4,20 m
- Lebar bak (l) : 3,08 m
- Tinggi bak (t) : 2,71 m



### Evaluasi

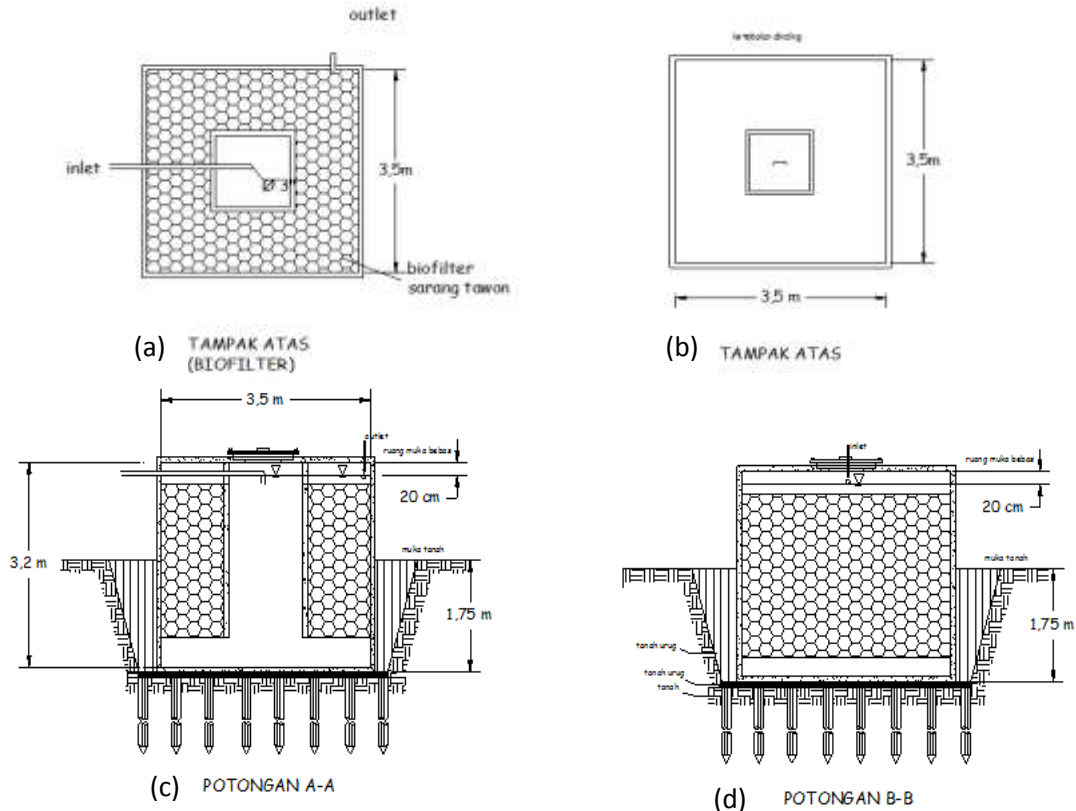
Berdasarkan dari hasil perhitungan kembali bahwa waktu detensi untuk unit stabilisasi memerlukan waktu 6 jam, waktu ini telah memenuhi kriteria berdasarkan kriteria teknis prasarana dan sarana pengolahan air limbah PU. Sedangkan untuk kedalaman unit stabilisasi pada pengukuran yaitu 2,71 m, nilai kedalaman sudah memenuhi kriteria disain. Dari hasil evaluasi unit stabilisasi tidak perlu dilakukan perbaikan.

## C. Perancangan Perbaikan IPAL RSUD dr. Rubini Mempawah

### - Unit Pengurai Anaerob

**Kriteria disain** (Sumber: Kriteria Teknis Prasarana dan Sarana Pengelolaan Air Limbah, PU, 2006)

Kapasitas rencana	: 5,95 m <sup>3</sup> /jam	Dimensi unit:	
	: 142,68 m <sup>3</sup> /hari	Lebar	: 3,5 meter
Waktu ditensi	: 6 - 8 jam	Panjang	: 3,5 meter
BOD masuk	: 83,73 g/m <sup>3</sup>	Kedalaman efektif	: 3 meter
Efisiensi pengolahan	: 50%	Ruang bebas	: 0,2 meter
BOD keluar	: 41,86 g/m <sup>3</sup>	Total Volume	: 39,2 m <sup>3</sup>



**Gambar 1.** Rancangan Perbaikan untuk Unit Pengurai Anaerob

- **Unit Up Flow Filter**

**Kriteria disain** (Sumber: PU, 2006).

**Pengendap Awal**

Waktu tinggal (*retention time*) rata-rata: 3-5 jam

Beban permukaan : 20-50 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.hari

**Biofilter Aerob**

Waktu tinggal (*retention time*) rata-rata : 6-8 jam

Tinggi bed media pembiakan mikroba : 0,9-1,5 m

Tinggi air di atas bed media : 20 cm

**Pengendap Akhir**

Waktu tinggal (*retention time*) rata-rata

: 2 jam

Beban permukaan (*surface loading*) rata-rata : 10 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.hari

Beban permukaan : 20-50 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.hari

**Perhitungan**

**Unit pengendap awal**

Kapasitas rencana : 5,95 m<sup>3</sup>/jam

BOD masuk : 41,86 g/m<sup>3</sup>

Efisiensi pengolahan : 25%

BOD keluar : 31,39 g/m<sup>3</sup>

Waktu tinggal : 3 jam

**Sehingga dimensi unit**

Lebar : 4 meter

Panjang : 2,3 meter

Tinggi : 2 meter

Tinggi ruang bebas : 0,2 meter

Volume unit : 20,2 m<sup>3</sup>

**Unit Biofilter Pertama**

Kapasitas rencana : 5,95 m<sup>3</sup>/jam

: 142,68 m<sup>3</sup>/hari

BOD masuk : 31,39 g/m<sup>3</sup>

Efisiensi pengolahan : 50%

BOD keluar : 15,69 g/m<sup>3</sup>

**Sehingga dimensi reaktor biofilter aerob**

Lebar : 4 meter

Panjang : 5 meter

Kedalaman air efektif : 2 meter

Tinggi ruang bebas : 0,2 meter

Volume reaktor : 40 m<sup>3</sup>

**Maka dimensi media**

Panjang : 3,3 m

Lebar : 4 m

Tinggi : 1,5 m

Volume media : 19,8 m<sup>3</sup>

**Unit pengendap akhir**

Kapasitas rencana : 5,95 m<sup>3</sup>/jam

: 142,68

m<sup>3</sup>/hari

BOD masuk : 3,92 g/m<sup>3</sup>

Efisiensi pengolahan : 5%

BOD keluar : 3,72 g/m<sup>3</sup>

Waktu tinggal : 2 jam

**Dimensi unit**

Lebar : 4 meter

Panjang : 1,8 meter

Tinggi : 2,2 meter

Kedalaman air efektif : 2 meter

**Unit Biofilter Kedua**

Kapasitas rencana : 5,95 m<sup>3</sup>/jam

: 142,68 m<sup>3</sup>/hari

BOD masuk : 15,69 g/m<sup>3</sup>

Efisiensi pengolahan : 50%

BOD keluar : 7,84 g/m<sup>3</sup>

**Sehingga dimensi reaktor biofilter aerob**

Lebar : 4 meter

Panjang : 5 meter

Kedalaman air efektif : 2 meter

Tinggi ruang bebas : 0,2 meter

Volume reaktor : 40 m<sup>3</sup>

**Maka dimensi media**

Panjang : 3,3 m

Lebar : 4 m

Tinggi : 1,5 m

Volume media : 19,8 m<sup>3</sup>

**Unit Biofilter Ketiga**

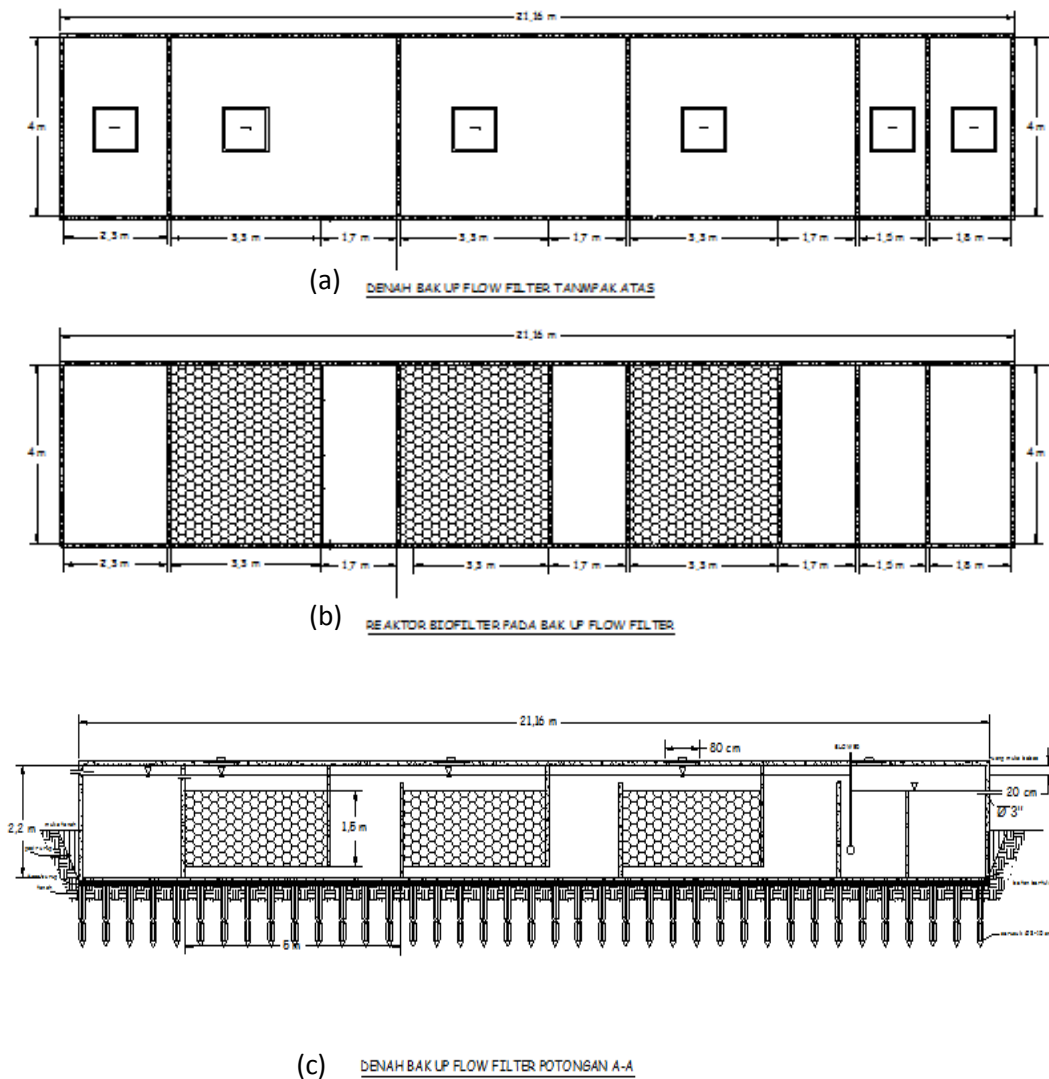
Kapasitas rencana : 5,95 m<sup>3</sup>/jam  
: 142,68 m<sup>3</sup>/hari  
BOD masuk : 7,84 g/m<sup>3</sup>  
Efisiensi pengolahan : 50%  
BOD keluar : 3,92 g/m<sup>3</sup>

**Sehingga dimensi reactor biofilter aerob**

Lebar : 4 meter  
Panjang : 5 meter  
Kedalaman air efektif : 2 meter  
Tinggi ruang bebas : 0,2 meter  
Volume reaktor : 40 m<sup>3</sup>

**Maka dimensi media**

Panjang : 3,3 m  
Lebar : 4 m  
Tinggi : 1,5 m  
Volume media : 19,8 m<sup>3</sup>



**Gambar 2.** Rancangan Perbaikan untuk Unit *Up Flow Filter*

Kebutuhan oksigen di dalam reactor biofilter aerob sebanding dengan jumlah BOD yang dihilangkan.

Said. N. I, 1999	
Keamanan	1,4
Berat udara pada suhu 28 <sup>0</sup> C	1,1728 kg/m <sup>3</sup>
Diasumsikan jumlah oksigen di udara	23,2 %

- Kebutuhan teoritis = jumlah BOD yang dihilangkan

Yaittu sebanyak 18,78 kg/hari

Keamanan ditetapkan 1,4

- Kebutuhan oksigen teoritis

$$= 1,4 \times 18,78 \text{ kg/hari} = 26,3 \text{ kg/hari}$$

Temperature udara rata-rata = 28<sup>0</sup> C

Berat udara pada suhu 28<sup>0</sup>C = 1,1728 kg/m<sup>3</sup>

Mengasumsikan jumlah oksigen didalam udara

- Jumlah kebutuhan udara teoritis

$$= \frac{26,3 \text{ kg/hari}}{1,1728 \text{ kg/m}^3 \times 0,232 \text{ gO}_2/\text{g Udara}} = 114,35 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Dimensi diffuser = 1%

- Kebutuhan udara aktual

$$\frac{114,35 \text{ m}^3/\text{hari}}{0,01} = \frac{11435 \text{ m}^3}{\text{hari}} = 7,95 \text{ m}^3/\text{menit}$$

- Volume udara/volume air limbah =80,14

Power udara yang diperlukan

Maka efisiensi blower dianggap 60%, maka diperlukan blower dengan spesifikasi:

Spesifikasi blower : 13,25 m<sup>3</sup>/menit

Head : 2000 mm-aqua

Jumlah : 1 unit

Total transfer udara = 13,25m<sup>3</sup>/menit

Tipe diffuser yang digunakan : diffuser gelembung kasar

### Perhitungan Dosis Khlorine

Di dalam bak kontaktor khlor ini air limbah dikontakkan dengan senyawa khlor untuk membunuh mikroorganisme patogen. Air olahan, yakni air yang keluar setelah proses khlorinasi dapat langsung dibuang ke sungai atau saluran umum. Dengan kombinasi proses anaerob dan aerob tersebut, dapat menurunkan zat organik (BOD, COD), ammonia, deterjen, padatan tersuspensi (SS), phospat dan lainnya. Berikut cara untuk menghitung dosis khlorine (Prihanto, 2011):

$$A = \frac{B \times C}{1.000.000} \dots\dots\dots \text{pers. 1}$$

Dimana:

A = jumlah residu klorin yg diberikan (kg/hari)

B = dosis, residu klorin yg dikehendaki (ppm)

C = jumlah air yg harus diklorinasi per hari (liter)

Maka:

$$A = \frac{5 \text{ ppm} \times 142.680 \text{ liter/hari}}{1.000.000}$$



= 0,7 kg/hr  
 = 700 gram/hr  
 = 29 gram/jam

Jadi dosis khlorine yang digunakan yaitu sebanyak 700 gram/hr khlorine

### Perhitungan Dimensi *Wetland*

Pada perancangan *wetland* akan dibuat dengan bentuk persegi panjang dengan ukuran yang sesuai dengan debit limbah yang dihasilkan dengan perbandingan panjang lebar 3:1 (Wood, 2003 dalam kurniawan, 2005).

Berikut merupakan perhitungan reaktor *wetland* :

Debit air limbah : 142,68 m<sup>3</sup>/hari

Waktu tinggal direncanakan : 2 jam

Porositas media : 55%

Maka volume reaktor

Direncanakan dengan kedalaman 1,5 meter, maka luas unit adalah

Maka :

$$\begin{aligned}
 V &= Q \times Td \\
 &= 5,95 \text{ m}^3/\text{jam} \times 3 \text{ jam} \\
 &= 17,8 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Direncanakan dengan kedalaman 2,5 meter, maka luas unit adalah

$$A = \frac{17,8 \text{ m}^3}{2,5 \text{ m}} = 7 \text{ m}^2$$

Direncanakan lebar 4,5 meter, maka panjang

$$\text{panjang} = \frac{17,8 \text{ m}^2}{4,5 \text{ m}} = 1,6 \text{ m}$$

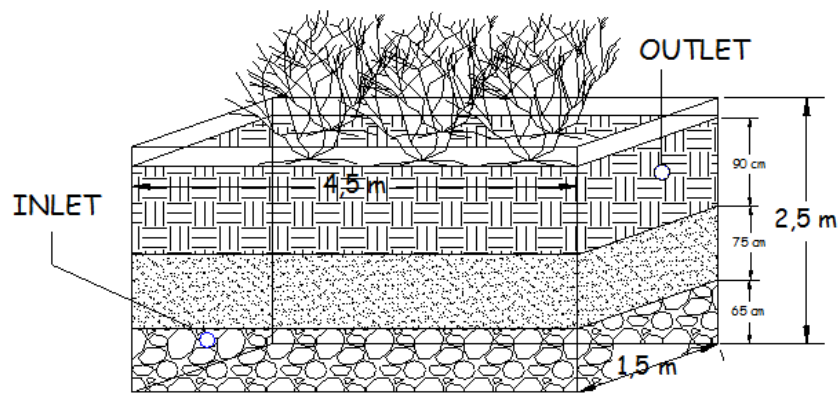
Sehingga dimensi

Lebar : 4,5 meter

Panjang : 1,5 meter

Kedalaman efektif : 2,5 meter

Media yang digunakan sebagai lapisan *wetland* yaitu terdiri dari 3 lapisan. Lapisan pertama yaitu kerikil setinggi 65 cm, kemudian lapisan kedua yaitu pasir setinggi 75 cm dan lapisan ketiga yaitu tanah setinggi 90 cm.



**Gambar 3.** Rancangan untuk *Wetland*

## Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini berdasarkan hasil dan analisis serta menarik dari tujuan penelitian adalah:

1. Permasalahan yang terdapat pada IPAL adalah dimensi bangunan IPAL yang tidak sesuai dengan kriteria sehingga menurunkan kualitas pengolahan. Kualitas air limbah yang tidak memenuhi standar baku mutu buangan air limbah rumah sakit berdasarkan Kep.58/MENLH/12/1995 pada tahun 2014 adalah COD 270 mg/l. TSS 119 mg/l dan ammonia (NH<sub>4</sub>) 0,48 mg/l.
2. Berdasarkan hasil perhitungan kembali pada IPAL, terdapat 2 unit yang tidak sesuai dengan kriteria, yaitu unit pengurai anaerob dan unit *up flow filter*.
3. Rekomendasi perbaikan pada unit instalasi pengolahan air limbah Rumah Sakit dr. Rubini Mempawah adalah dengan melakukan perancangan ulang pada unit yang tidak memenuhi kriteria disain. Berikut merupakan hasil dari perhitungan kembali dimensi untuk unit pengendap I, pengurai anaerob dan *up flow filter*:
  - Disain untuk unit anaerob dengan dimensi P = 3,5 m, L = 3,5 m, T = 3 m, dengan menggunakan biofilter sarang tawon.
  - Dimensi untuk unit *up flow filter* dengan dimensi P = 21, 16 m, L = 4 m, T = 2 m, dengan menggunakan media pelekak sarang tawon.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT, Nabi Muhammad SAW, kedua orang tua, dosen pembimbing Isna Apriani ST. MSi, dan Winardi Yusuf, ST, MT, Laboratorium Kualitas Tanah Air dan Lingkungan Fakultas Pertanian UNTAN, kepada teman-teman Teknik Lingkungan 2010 serta semua pihak yang telah berperan dalam proses dan penyelesaian penelitian ini.

## Referensi

- Kriteria Teknis Prasarana dan Sarana Pengolahan Air Limbah PU. 2006.
- Metcalf dan Eddy. 1991. *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse*. McGrawHill. New York.
- Said, N.I. 1999. *Teknologi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit dengan Sistem Biofilter "Up-Flow"*. Jakarta. BPPT.
- Soewarso. 1996. *Limbah Rumah Sakit Permasalahan dan Penanggulangannya*. Buletin Kesehatan Lingkungan Masyarakat.
- <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=110736&val=3929>