

**KARYA TULIS ILMIAH**

**SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR DI RUMAH  
SAKIT EFARINA ETAHAM BERASTAGI TAHUN 2022**



**OLEH :**

**RIZKY AMANDA TARIGAN**  
**NIM. P00933119046**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN  
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
PROGRAM STUDI DIII SANITASI  
TAHUN 2022**

## **LEMBAR PERSETUJUAN**

**JUDUL : SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR DI RUMAH SAKIT  
EFARINA ETAHAM BERASTAGI 2022**  
**NAMA : RIZKY AMANDA TARIGAN**  
**NIM : P0033119046**

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji

Kabanjahe, Agustus 2022

**Menyetujui  
Pembimbing**

**Riyanto Suprawihadi, SKM. M. Kes  
NIP. 196001011984031002**

**Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**

**Erba Kalto Manik, SKM, MSc  
NIP. 196202361985021001**

## LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RUMAH SAKIT EFARINA ETAHAM BERASTAGI TAHUN 20222**

**NAMA : RIZKY AMANDA TARIGAN**

**NIM : P00933119046**

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian  
Akhir Program Jurusan Kesehatan Lingkungan  
Poltekkes Kemenkes Medan Tahun 2022

**Penguji I**

**Penguji II**

**Haesti Sembiring, SST, M.Sc**  
**NIP. 197206181997032003**

**Restu Auliani ST, MSi**  
**NIP.198802132009122002**

**Ketua Penguji**

**Riyanto Suprawihadi, SKM, M.Kes**  
**NIP. 196001011984031002**

**Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan**  
**Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**

**Erba Kalto Manik, SKM, M.Sc**  
**NIP. 196202361985021001**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
KARYA TULIS ILMIAH AGUSTUS 2022**

**RIZKY AMANDA TARIGAN  
“SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RUMAH SAKIT EFARINA  
BERASTAGI TAHUN 2022 “**

**Viii + 38 Halaman + 4 Tabel + 4 Lampiran**

**ABSTRAK**

Limbah cair yang dibuang dari rumah sakit dalam kondisi kurang baik, mengandung bahan berbahaya, infeksius dan bersifat radio aktif yang membahayakan kehidupan.

Untuk mengetahui sistem pengolahan limbah cair Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi dengan menggunakan data-data yang diperoleh dari Rumah Sakit serta penelusuran kepustakaan yang ada kaitannya dengan penulisan ini.

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif eksploratif, yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi dan melakukan observasi langsung pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi.

Hasil pengamatan dan pembahasan diperoleh gambaran tentang Sistem Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi dengan parameter yaitu seperti pH, Ammoniak, Padatan Tersuspensi, Minyak dan Lemak, COD, BOD dan Total Coliform yang telah memenuhi baku mutu air limbah domestik sesuai dengan permen LH No.68 tahun 2016. Limbah cair yang diolah dilakukan desinfektan sebelum dibuang ke Drainase.

Disarankan kepada pihak Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi untuk melakukan pemeriksaan Terhadap Flown meter yang tidak berfungsi dan melakukan pengecekan Root Blower yang mengeluarkan suara kasar untuk sistem pengolahan limbah cair Rumah Sakit, melakukan evaluasi terhadap prosedur dan pengoperasian serta melakukan perawatan pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)

**Kata Kunci : Limbah Cair, Rumah Sakit, IPAL.**

**MEDAN HEALTH POLYTECHNIC OF MINISTRY OF HEALTH  
ENVIRONMENTAL HEALTH DEPARTMENT, KABANJAHE BRANCH**

**SCIENTIFIC WRITING, August 2022**

**RIZKY AMANDA TARIGAN**

**“EFARINA BERASTAGI HOSPITAL WASTE TREATMENT SYSTEM IN 2022”**

**viii + 38 Pages + 4 Tables + 4 Appendices**

Liquid waste discharged from hospitals is in poor condition, contains hazardous, infectious and radioactive materials that endanger life.

To find out the wastewater treatment system of Efarina Etaham Hospital Berastagi by using data obtained from the hospital as well as tracing the literature that is related to this writing.

This type of research is descriptive exploratory research, which aims to collect information and conduct direct observations at the Wastewater Treatment Plant (IPAL) at Efarina Etaham Hospital Berastagi.

The results of observations and discussions obtained an overview of the Liquid Waste Treatment System at the Efarina Etaham Berastagi Hospital with parameters such as pH, Ammonia, Suspended Solids, Oil and Fat, COD, BOD and Total Coliform which have met domestic wastewater quality standards according to the regulation. LH No. 68 of 2016. The treated liquid waste is disinfected before being discharged into Drainage.

It is recommended to the Efarina Etaham Hospital Berastagi to conduct an examination of the Flown meter that is not functioning and check the Root Blower that emits a rough sound for the Hospital's wastewater treatment system, evaluate the procedures and operations and perform maintenance on the Waste Water Treatment Plant (IPAL).

Keywords: Liquid Waste, Hospital, WWTP.



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat, rahmat dan anugerah – nya yang tidak terhitung maka, proposal Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan dalam waktu yang telah ditentukan. Karya Tulis Ilmiah ini adalah salah satu syarat memperoleh gelar Diploma III Akademi Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe. Adapun yang menjadi judul dalam Karya Tulis Ilmiah ini adalah : “ **SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR DI RUMAH SAKIT EFARINA ETAHAM BERASTAGI**”. Dalam Penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini tidak lepas dari berbagai kesulitan dan hambatan, namun dengan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, maka penulis dapat menyelesaikan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini sebagaimana mestinya. Akhirnya, kepada semua pihak penulis ucapkan terimakasih yang sebesar besar nya kepada :

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes, selaku Direktur Politeknik Kesehatan Medan
2. Bapak Erba Kalto Manik SKM,M.Sc selaku Kepala Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe
3. Bapak Riyanto Suprawihadi SKM, Mkes selaku Dosen Pembimbing Utama Karya Tulis Ilmiah yang telah memberikan waktu dalam membimbing dan memberikan masukan kepada penulis guna menyelesaikan karya tulis ini
4. Ibu Haesti Sembiring,STT,MSc selaku Dosen Penguji I yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberikan kritik dan saran untuk penyusunan karya tulis ini
5. Ibu Restu Aulia, ST,M.si selaku Dosen Penguji II yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberikan kritik dan saran untuk penyusunan karya tulis ini
6. Bapak dan Ibu dosen beserta staf di Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe yang telah membimbing dan membantu penulis selama mengikuti perkuliahan
7. Kepada Menager Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi Dan Tenaga Sanitarian yang telah membantu dan memberi perizinan kepada penulis untuk melakukan penelitian.

8. Kepada Bapak Saya Sehat Tarigan dan Teristimewah Ibu saya Puji Siahaan yang tercinta yang telah mendidik, selalu memberikan doa, dukungan dan semangat yang luar biasa selama pendidikan sampai menyelesaikan karya tulis ini.
9. Kepada Rohit Jordan Tarigan adek saya tercinta yang telah memotivasi saya agar tetap semangat dalam menyusun kti ini
10. Kepada teman saya Restu Girsang, Fahmi Nasution, kican samosir, priston pandiangan, wira hutabarat, hermanto simamora yang sangat memotivasi dan memberikan dukungan serta semangat kepada penulis sampai penyelesaian kti ini
11. Kepada seluruh keluarga besar saya, terimakasih atas doa dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan dan sampai penulisan kti ini
12. Kepada Abang Alumni, yakni Bang Surya , Bang Bene, Bang Simon, Bang Luin , Bang Geo, Bang Ardy yang selalu memberi arahan yang luar biasa, mendukung, memberi semangat dan selalu membantu dalam penyelesain kti ini
13. Kepada teman teman seperjuangan selama pendidikan di Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe terlebih angkatan tahun 2019.

KABANJAHE, 3 Agustus 2022

Penulis

**RIZKY AMANDA TARIGAN**

**NIM P00933119046**

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	2
C.1. Tujuan Umum.....	2
C.2. Tujuan Khusus .....	2
D. Manfaat Penelitian .....	3
D.1. Bagi Penulis.....	3
D.2. Bagi Rumah Sakit.....	3
D.3. Bagi Institusi Pendidikan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
A. Tinjauan Pustaka .....	4
A.1. Pengertian Rumah Sakit .....	4
A.2. Limbah Cair Rumah Sakit .....	4
A.3. Sumber Limbah Cair Rumah Sakit .....	5
A.4. Karakteristik .....	7
A.5. Dampak Buruk Air Limbah .....	9
A.6. Peraturan Khusus Limbah Cair .....	10
A.7. Tahapan Pengolahan Limbah Cair .....	11
B. Kerangka Konsep .....	14
C. Defenisi Operasional.....	15
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>17</b>
A. Jenis Penelitian .....	17
B. Objek Penelitian .....	17
C. Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
D. Cara Pengumpulan Data .....	17
E. Pengolahan Data .....	17

<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>18</b>
A. Hasil Penelitian .....	18
A.1. Sejarah Singkat Rumah Sakit Efarina Berastagi .....	18
A.2. Visi dan Misi.....	18
A.3. Sumber Daya Manusia .....	18
A.4. Sumber-Sumber Limbah Cair Rumah Sakit Efarina Berastagi ..	19
A.5. Perkiraan Jumlah Air Limbah .....	20
A.6. Unit Pengolahan .....	21
A.7. Proses Pengolahan Ipal R.Sakit Efarina Etaham Berastagi.....	22
A.8. Ukuran Ipal Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi.....	23
A.9. Hasil Uji Laboratorium Ipal Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi .....	23
B. Pembahasan.....	24
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>27</b>
A. Kesimpulan .....	27
B. Saran .....	27
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit .....	11
Tabel 2.2 Defenisi Operasional .....	15
Tabel 4.1 Ukuran IPAL Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi.....	23
Tabel 4.2 Hasil Uji Laboratorium IPAL Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi Juni 2022 .....	23

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 : Formulir Observasi

Lampiran 2 : Lembar Bimbingan

Lampiran 3 : Surat Izin Penelitian

Lampiran 4 : Surat Balasan Penelitian

Lampiran 5 : Dokumentasi

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Rumah Sakit merupakan salah satu fasilitas pelayanan kesehatan (Peraturan Pemerintah NO 47 Tahun 2021 TENTANG PENYELENGGARAAN PERUMAH SAKITAN). Rumah Sakit merupakan institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat.

Di samping peranan Rumah sakit sebagai pelayanan kesehatan, tentu Rumah Sakit menghasilkan limbah cair. Limbah cair Rumah Sakit mulai disadari sebagai bahan buangan yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan baik pada manusia maupun lingkungan sekitar rumah sakit karena bahan-bahan beracun yang terkandung di dalamnya dapat menimbulkan berbagai penyakit. Sebagai upaya untuk menghindari terjadinya pencemaran lingkungan Rumah Sakit, maka pemerintah mengeluarkan Peraturan Menteri Kesehatan (PMK NO. 7 Tahun 2019 TENTANG KESEHATAN LINGKUNGAN RUMAH SAKIT) upaya kegiatan pengamanan limbah cair yang terdiri dari penyaluran dan pengolahan dan pemeriksaan limbah cair untuk mengurangi resiko gangguan kesehatan dan lingkungan hidup yang ditimbulkan dari limbah cair.

Limbah cair yang dibuang dari Rumah Sakit dalam kondisi kurang baik, mengandung bahan berbahaya, infeksius dan bersifat radioaktif yang membahayakan kehidupan. Oleh karena itu bangunan Rumah Sakit harus disertai oleh pengawasan, pemantauan, dan perhatian terhadap limbah Rumah Sakit yang dihasilkan. Kondisi ini mengharuskan setiap pengelola industri khususnya industri jasa Rumah Sakit harus memperhatikan cara-cara pengolahan dan pembuangan agar tidak menimbulkan permasalahan bagi lingkungan badan penerima bagi pemukiman penduduk yang dekat dengan Rumah Sakit maupun bagi kesehatan masyarakat di area Rumah Sakit .

Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi merupakan Rumah Sakit yang terdapat di Kabupaten Karo yang merupakan Rumah Sakit tipe C. Selain peranannya sebagai pelayanan kesehatan, tentu Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi menghasilkan limbah cair.

Rumah Efarina etaham Berastagi merupakan satu satunya Rumah Sakit yang berada Kabupaten Karo yang Intalasi pengolahan air limbah Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi dikerjakan oleh tenaga sanitarian dari Poltekkes Kemenkes Medan. Sebagai calon sanitarian penulis ingin melakukan penelitian bagaimana sistem dan bangunan IPAL yang telah dibangun oleh tenaga sanitarian . Hal inilah yang mendorong penulis melakukan penelitian dengan judul “ Sistem Pengolahan Limbah cair Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi Tahun 2022”

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas penulis merumuskan masalah “ Bagaimana Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi di bangun oleh Tenaga Sanitarian Tahun 2022”

## **C. Tujuan Penelitian**

### **C.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui bagaimana sistem pengolahan limbah cair di Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi di bangun Oleh Tenaga Sanitarian tahun 2022.

### **C.2 Tujuan Khusus**

1. Untuk mengetahui sumber sumber limbah Cair di Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi.
2. Untuk mengetahui unit pengolahan limbah cair berdasarkan tahapannya di Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi.
3. Untuk mengetahui proses pengolahan air limbah di Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi.
4. Untuk mengetahui ukuran IPAL Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi .
5. Untuk mengetahui kualitas limbah cair setelah pengolahan.

## **D. Manfaat Penelitian**

### **D.1 Bagi Penulis**

Untuk menambah wawasan, pengetahuan dan pengalaman dalam proses pembelajaran ilmu yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan dalam hal pengolahan limbah cair Rumah Sakit.

### **D.2 Bagi Rumah Sakit**

Sebagai bahan masukan bagi petugas Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi agar meningkatkan sistem pengolahan limbah cair Rumah Sakit secara khusus dalam peningkatan sanitasi Rumah Sakit yang memenuhi syarat kesehatan.

### **D.3 Bagi Institusi Pendidikan**

Menambah bahan referensi di perpustakaan Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Kesehatan Lingkungan serta sebagai bahan masukan bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian selanjutnya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Pustaka**

##### **A.1 Pengertian Rumah Sakit**

Menurut WHO (World Health Organization) pengertian Rumah Sakit adalah suatu bagian dari organisasi medis dan social yang mempunyai fungsi untuk memberikan pelayanan kesehatan lengkap kepada masyarakat, baik kuratif maupun preventif pelayanan keluarnya menjangkau keluarga dan lingkungan rumah.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah NO. 47 Tahun 2021. Tentang Rumah Sakit, Rumah Sakit adalah Institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat.

Menurut KEPMEN LH Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Limbah Cair, Rumah Sakit adalah tempat yang digunakan untuk menyelenggarakan upaya pelayanan kesehatan baik promotif, preventif, kuratif, maupun rehabilitatif yang dilakukan oleh pemerintah, pemerintah daerah, atau masyarakat.

Sedangkan pengertian lain Rumah Sakit merupakan pusat pelayanan kesehatan yang melayani rujukan dari berbagai pelayanan kesehatan tingkat pertama baik puskesmas maupun klinik. Rujukan yang dimaksud harus disertai dengan surat rujukan dari pelayanan kesehatan awal kepada Rumah Sakit yang dituju, sehingga dapat memperlancar proses pengobatan pasien lebih lanjut (Setya Enti Rikomah, 2017).

##### **A.2 Limbah Cair Rumah sakit**

Dalam kehidupan manusia, setiap aktivitas yang dilakukan akan menghasilkan limbah. Limbah yang dihasilkan berupa limbah padat, cair, dan sebagainya. Kadangkala limbah yang dihasilkan dapat membahayakan manusia itu sendiri atau bahkan lingkungan sekitarnya.

Limbah cair Rumah sakit adalah semua air buangan termasuk tinja yang berasal dari kegiatan Rumah Sakit, yang kemungkinan mengandung mikroorganisme bahan beracun, dan radio aktif serta darah yang berbahaya bagi

kesehatan (Depkes RI, 2019). Sedangkan pengertian air limbah menurut KEPMEN LH NO 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah adalah sisa dari suatu usaha dan/atau kegiatan yang berwujud cair. Air limbah yang dihasilkan biasanya sekitar 60-85% dari pemakaian air bersih. Limbah cair Rumah Sakit umumnya bersifat infeksius atau toksik yang dapat membahayakan lingkungan dan manusia. Untuk itu diperlukan suatu sistem pengolahan limbah cair yang berfungsi untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan sekitarnya.

Metode pengolahan limbah cair Rumah Sakit dilakukan dalam satu Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang spesifikasinya ditentukan oleh karakteristik limbah cair atau kelompok pencemar yang dikandungnya. Penurunan kualitas lingkungan akibat limbah cair sangat ditentukan oleh :

1. Karakteristik limbah cair, dan
2. Kemampuan pemulihan diri dari badan air penerima.

Tujuan pengelolaan limbah cair Rumah Sakit adalah :

1. Supaya limbah cair yang dihasilkan Rumah Sakit tidak menimbulkan penyakit pada manusia, karena limbah cair tersebut merupakan vektor penyakit.
2. Agar badan air penerima tidak tercemar dan bisa digunakan sebagai sumber air baku untuk kebutuhan air bersih.
3. Badan air penerima yang ada tidak mengalami pendangkalan yang disebabkan oleh zat padat yang dikandung oleh limbah cair tersebut. Pendangkalan ini akan menyebabkan terhambatnya aliran limbah cair serta penyumbatan terhadap saluran. Untuk memperdalam mengenai proses mendesain suatu sistem pengolahan limbah cair perlu dilakukan studi literatur baik mengenai sumber, standard, karakteristik limbah maupun kriteria desain perencanaan.

### **A.3 Sumber Limbah Cair Rumah Sakit**

#### **1. Limbah Cair Domestik**

A. Limbah cair domestik terdiri dari 2 jenis, yaitu :

Air kotoran tinja manusia yang berasal dari toilet, penanganan dan pengolahan limbah tinja ini dapat dilakukan dengan sistem setempat yang memakai tangki septic atau dengan sistem terpusat yang menggunakan IPAL.

B. Air limbah dari kegiatan domestik Rumah Sakit yang berasal dari kamar mandi, dapur dan air bekas pencucian pakaian. Limbah ini umumnya mengandung senyawa polutan organik yang cukup tinggi. Bahan-bahan kimia seperti detergen, sabun, dan minyak yang bercampur dengan kotoran dapur seperti lemak, susu, sisa nasi dan sebagainya.

Ini sangat berbahaya apabila mengandung mikroorganisme patogen, bahan beracun dan berbahaya (B3) ataupun polutan lainnya. Selain itu deterjen dan desinfektan yang digunakan pada pencucian peralatan dapur dapat membunuh mikroorganisme yang dibutuhkan dalam pengelolaan biologis.

## 2. Limbah cair Klinis

Limbah cair klinis berasal dari kegiatan klinis Rumah Sakit, antara lain dari pelayanan medis, perawatan gigi, laboratorium / farmasi, serta limbah yang dihasilkan di Rumah Sakit pada saat dilakukan perawatan, pengobatan dan penelitian.

Limbah cair klinis dikelompokkan atas :

### A. Limbah cair infeksius

1. Limbah cair infeksius mencakup pengertian sebagai berikut :

Limbah cair yang berasal dari perawatan pasien yang memerlukan isolasi penyakit menular (perawatan intensif).

2. Limbah cair laboratorium yang berkaitan dengan pemeriksaan mikrobiologi dari poliklinik dan ruang perawatan

3. Limbah cair yang berasal dari darah, plasenta dan cairan tubuh lainnya.

### B. Limbah cair farmasi / laboratorium Limbah cair farmasi berasal dari :

1. Obat-obatan yang sudah kadaluarsa ataupun terbuang karena bath sudah tidak memenuhi spesifikasi yang terbawa dan larut dalam saluran limbah cair. Limbah cair mengandung bahan campuran zat organik tinggi, vitamin.

2. Limbah cair yang dihasilkan selama proses produksi obat-obatan.

### C. Limbah cair kimia

Limbah cair kimia yang dihasilkan dari penggunaan kimia dalam tindakan medis, laboratorium, proses sterilisasi, dan riset. Pembuangan limbah cair kimia dalam saluran air kotor dapat menimbulkan korosif pada saluran air.

#### **A.4 Karakteristik Limbah Cair Rumah Sakit**

##### **1. Kuantitas Limbah Cair**

Kuantitas limbah cair dihitung berdasarkan pemakaian air bersih. Kuantitas limbah cair domestik diperkirakan sebesar (60-85)% pemakaian air bersih domestik, sedangkan limbah cair non domestik diperkirakan sebesar (85-95)% dari pemakaian bersih non domestik (Metcalf & Eddy, 1991). Kebutuhan air bersih di Rumah Sakit adalah untuk ruangan perawat, pasien rawat inap dan keluarganya, karyawan dan staf Rumah Sakit, ruang bedah, laboratorium, radiologi, laundry dan dapur.

##### **2. Kualitas Limbah Cair**

Kualitas limbah cair dapat dilihat dari beberapa parameter berikut :

###### **a. Parameter Fisika**

###### **1. Bau dan warna.**

Bau dalam limbah cair biasanya disebabkan oleh gas yang diproduksi dari dekomposisi bahan organik yang terkandung dalam limbah cair. Pada air buangan yang masih baru, bau yang ditimbulkan tidak begitu mengganggu dibandingkan limbah cair yang sudah lama dan mengalami kondisi dekomposisi anaerobik.

Warna limbah cair pada saat awal berwarna abu-abu terang menjadi lebih gelap dan cenderung berwarna hitam. Dalam beberapa kasus warna abu-abu, abu-abu gelap dan hitam merupakan formasi dari sulfida logam dimana bentuk sulfide terbentuk dari proses anaerobik yang bereaksi dengan logam pada air buangan.

###### **2. Suhu**

Suhu air limbah Rumah Sakit biasanya lebih tinggi dari air biasa yang disebabkan oleh air panas yang berasal dari dapur, laundry serta ruang sterilisasi yang menggunakan air panas dalam aktifitasnya. Temperature berperan penting dalam reaksi kimia, kecepatan reaksi, kehidupan air dan penentuan kualitas air. Pada suhu yang terlalu tinggi akan mengganggu kehidupan air yang mengakibatkan oksigen terlarut akan berkurang, sehingga berpengaruh pada jumlah kehidupan air yang ada, suhu optimum untuk bakteri melakukan aktifitasnya antara 25oC-35oC.

## b. Parameter Biologi

Limbah Cair Rumah Sakit mengandung mikroorganisme yang dapat bertindak sebagai media transmisi penyakit (mikroorganisme patogen). Di sisi lain mikroorganisme, khususnya bakteri berperan penting dalam pengolahan secara biologi. Mikroorganisme banyak berasal dari kamar mandi / WC yang bersumber dari buangan ekskreta manusia. Beberapa mikroorganisme ditemukan dalam urin karena amonia yang tinggi dan pH yang rendah.

## c. Parameter Kimia

### 1. Materi organik

Kelompok utama yang ada pada buangan ini adalah protein (40- 60)%, karbohidrat (25-50)%, minyak dan lemak (10)%. Kelompok tersebut umumnya ditentukan dengan analisa BOD dan COD. BOD adalah jumlah oksigen terlarut yang diperlukan untuk mengoksidasi seluruh senyawa organik secara biologis. Kegunaan dari BOD sebagai salah satu parameter adalah menentukan secara tepat jumlah oksigen yang diperlukan untuk menstabilisasi seluruh senyawa organik yang ada. Sedangkan COD adalah jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi senyawa organik secara kimiawi. Analisa COD memerlukan waktu sekitar 3 jam atau lebih cepat bila dibandingkan dengan analisa BOD dengan waktu 5 hari.

### 2. Materi Anorganik

#### 1) pH

Banyak reaksi kimia berjalan tergantung pH dan biasanya aktivitas biologis berjalan pada pH 6-9. Limbah cair dengan konsentrasi yang tidak netral akan menyulitkan proses biologis. pH merupakan indikator toksisitas akibat kelebihan keasaman / alkalinitas dan indikator korosifitas.

#### 2) Nitrogen dan Pospat

Nitrogen dapat berupa nitrogen organik, amoniak, nitrit dan nitrat, namun yang dimanfaatkan oleh mikroba adalah nitrogen organik dan ammonia. Sedangkan pospat ditemukan dalam bentuk ortopospat. Polipospat yang digunakan dalam deterjen sitesis yang akan terhidrolisa menjadi ortopospat.

#### 3) Senyawa Sulfida

Kondisi anaerob menyebabkan sulfat bisa bereaksi dengan hydrogen membentuk hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S). Ciri khas dari hydrogen sulfide ini yaitu

adanya bau seperti telur busuk. Gas H<sub>2</sub>S bersifat toksik, mudah terbakar dan korosif pada saluran.

#### 4) Logam Berat

Umumnya digolongkan pada polutan utama. Beberapa logam berat dibutuhkan untuk pertumbuhan dalam proses biologis dan dapat meningkatkan pertumbuhan alga. Tetapi ada juga logam berat yang menjadi toksik bagi mikroorganisme dalam pengelolaan secara biologis.

#### 5) Gas

Gas yang sering ditemukan dalam air buangan diantaranya adalah nitrogen (N<sub>2</sub>), oksigen (O<sub>2</sub>), karbondioksida (CO<sub>2</sub>), hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S), ammonia (NH<sub>3</sub>), dan metan (CH<sub>4</sub>). Ketiga gas terakhir diatas berasal dari dekomposisi materi organik yang ada.

### **A.5 Dampak Buruk Air Limbah**

Air limbah yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan dampak buruk bagi makhluk hidup dan lingkungannya. Beberapa dampak buruk sebagai berikut (Ricki.M.Mulia,2005) gangguan Kesehatan limbah dapat mengandung bibit penyakit yang dapat menimbulkan penyakit bawaan air (waterborne disease). Selain itu, di dalam air limbah mungkin juga terdapat zat-zat berbahaya dan beracun yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi makhluk hidup yang mengonsumsinya. Air limbah yang tidak dikelola dengan baik juga dapat menjadi sarang vektor penyakit (misalnya, nyamuk, lalat, kecoa, dan lain-lain). Vektor penyakit tersebut dapat membawa mikroorganisme patogen penyebab penyakit dan penurunan kualitas lingkungan.

Air limbah yang langsung dibuang ke air permukaan (misalnya sungai dan danau) tanpa dilakukan pengolahan dapat mengakibatkan pencemaran permukaan air ini. Sebagai contoh, bahan organik yang terdapat dalam air limbah bila dibuang langsung ke sungai dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen yang terlarut di dalam sungai tersebut. Dengan demikian akan menyebabkan kehidupan di dalam air yang membutuhkan oksigen akan terganggu, dalam hal ini akan mengurangi perkembangannya, kemudian ada juga gangguan yang ditimbulkan dari limbah cair yaitu :

#### 1. Gangguan terhadap keindahan

Adakalanya air limbah mengandung polutan yang tidak mengganggu kesehatan dan ekosistem, tetapi mengganggu keindahan. Contoh yang sederhana ialah air limbah yang mengandung pigmen warna yang dapat menimbulkan perubahan warna pada badan air penerima. Walaupun pigmen ini tidak menimbulkan gangguan terhadap kesehatan, tetapi terjadi gangguan keindahan terhadap badan air penerima.

#### 2. Gangguan terhadap kerusakan benda

Adakalanya air limbah mengandung zat-zat yang dapat dikonversi oleh bakteri anaerobik menjadi gas yang agresif seperti H<sub>2</sub>S. Gas ini dapat mempercepat proses perkaratan pada benda yang terbuat dari besi (misalnya, pipa saluran air limbah) dan buangan air kotor lainnya. Untuk menghindari terjadinya gangguan-gangguan tersebut, air limbah yang dialirkan ke lingkungan harus memenuhi ketentuan seperti yang disebutkan dalam Baku Mutu Air Limbah.

### **A.6 Peraturan Khusus Limbah Cair Rumah Sakit**

Standard kualitas atau baku mutu yang digunakan adalah standard efluen yaitu batas yang ditetapkan terhadap konstituen yang dikandung limbah cair yang boleh dibuang ke badan air penerima. Standar efluen ini diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.68/MENLH/2016 tentang "Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit"

## A.7 Tahapan Pengolahan Limbah Cair

Tabel 2.1 Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit

NO	PARAMETER	Konsentrasi Paling Tinggi	
		Nilai	Satuan
1	Fisika <ul style="list-style-type: none"><li>• suhu</li><li>• Zat padat tersuspensi</li></ul>	– 30	C Mg/L
2	Kimia <ul style="list-style-type: none"><li>• pH</li><li>• BOD</li><li>• COD</li></ul>	6-9 30 100	Mg/L Mg/L Mg/L
3	Minyak & Lemak	5	Mg/L
4	Amoniak	10	Mg/L
5	Total coliform	3000	Jumlah/ 100 mL

Pengolahan limbah cair Rumah Sakit merupakan bagian yang sangat penting dalam upaya penyehatan lingkungan Rumah Sakit yang mempunyai tujuan melindungi masyarakat dari bahaya pencemaran lingkungan. Air limbah yang tidak ditangani secara benar maka dapat menimbulkan dampak negatif khususnya bagi kesehatan.

(Aris,2008)Pengolahan limbah cair harus memenuhi kriteria :

1. Kesehatan. Dalam proses pengolahannya diusahakan organisme patogennya tidak dapat menyebar baik secara kontak langsung maupun tidak langsung.

2. Pemanfaatan kembali proses pengolahan limbah cair dimungkinkan menghasilkan produk yang dapat dimanfaatkan ulang
3. Ekologi. Efluen serta lumpur hasil pengolahan harus mempunyai karakteristik yang tidak melebihi baku mutu limbah cair dan self purification badan air penerima.
4. Biaya. Untuk operasi dan pemeliharaan tersedia sesuai dengan kondisi ekonomi.

Ditinjau dari tahapan pengolahan limbah cair, ada beberapa tahap pengolahannya

1. Pengolahan Pendahuluan (Pre Treatment)

Sebelum dilakukan pengolahan perlu kiranya dilakukan pembersihan agar mempercepat dan memperlancar proses pengolahan serta melindungi unit-unit selanjutnya. Beberapa proses pengolahan yang berlangsung pada tahap ini berupa pengambilan benda terapung dan pengambilan sampah lainnya.

2. Pengolahan Tahap Pertama (Primary Treatment)

Pengolahan primer merupakan pengolahan secara fisik. Pengolahan ini berfungsi untuk menghilangkan zat-zat yang bisa mengendap seperti suspended solid, zat yang mengapung seperti lemak. Partikel-partikel padatan yang berukuran besar akan disisihkan pada tahap ini, baik berupa penyaringan ataupun pengendapan. Pengolahan ini mampu mengurangi 60% suspended solid dan 30 % BOD. Selain itu pengolahan ini merupakan pengolahan sebelum limbah cair masuk ke tahap pengolahan kedua. Contoh dari unit pengolahan pertama adalah saringan kasar (bar screen), saringan halus (screening), dan bak ekualisasi.

3. Pengolahan Tahap Kedua (Secondary Treatment)

Pada pengolahan sekunder ini dilakukan pengolahan secara biologis yang digunakan untuk mengubah materi organik yang terdapat di dalam limbah cair menjadi flok-flok terendapkan (floculant settleable) sehingga dapat dihilangkan pada bak sedimentasi. Unit pengolahan sekunder antara lain adalah trickling filter, activated sludge, aerated lagoon, koagulasi, dan flokulasi.

4. Pengolahan Tahap Ketiga (tertiary Treatment)

Pengolahan ini merupakan lanjutan dari pengolahan terdahulu dan baru akan digunakan apabila pada pengolahan pertama dan kedua masih terdapat

zat tertentu yang berbahaya bagi masyarakat umum. Pengolahan ketiga merupakan pengolahan secara khusus sesuai kandungan zat yang terbanyak dalam limbah cair. Beberapa jenis pengolahan yang sering digunakan antara lain vacuum filter, adsorbs microstraining, precoal filter dan osmosis balik.

#### 5. Pembunuhan Kuman (Desinfection)

Desinfeksi bertujuan untuk mengurangi atau membunuh mikroorganisme patogen yang ada dalam limbah cair. Mekanisme pembunuhan sangat dipengaruhi oleh kondisi zat pembunuhnya dan mikroorganisme itu sendiri. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam memilih bahan kimia sebagai bahan desinfeksi antara lain:

1. Daya racun kimia tersebut
2. Waktu kontak yang diperlukan
3. Rendahnya dosis
4. Tidak toksik terhadap manusia dan hewan
5. Biaya murah untuk penggunaan massal.
6. Atas pertimbangan tersebut, maka penjernihan air limbah banyak memakai bahan khlorin oksida dan komponennya bromine.

Dari setiap pengolahan limbah cair akan menghasilkan lumpur, sehingga dibutuhkan penanganan khusus agar lumpur tersebut tidak mencemari lingkungan.

Tahap-tahap pengolahan lumpur agar kandungan organiknya meningkat adalah :

1. Proses pemekatan (thickener)  
Berfungsi untuk mengurangi kadar air pada lumpur sehingga dapat mengurangi volume lumpur yang akan diolah, maka dalam hal ini proses yang terjadi merupakan pengentalan.
2. Proses penstabilan (stabilitation)  
Proses ini berfungsi untuk menguraikan zat organik yang volatile, mereduksi volume lumpur, menguraikan zat-zat beracun yang terdapat dalam lumpur.
3. Proses pengkondisian (conditioning)  
Tujuan dari pengkondisian adalah untuk memperbaiki karakteristik lumpur yang terbentuk.
4. Proses pengurangan air (dewatering)

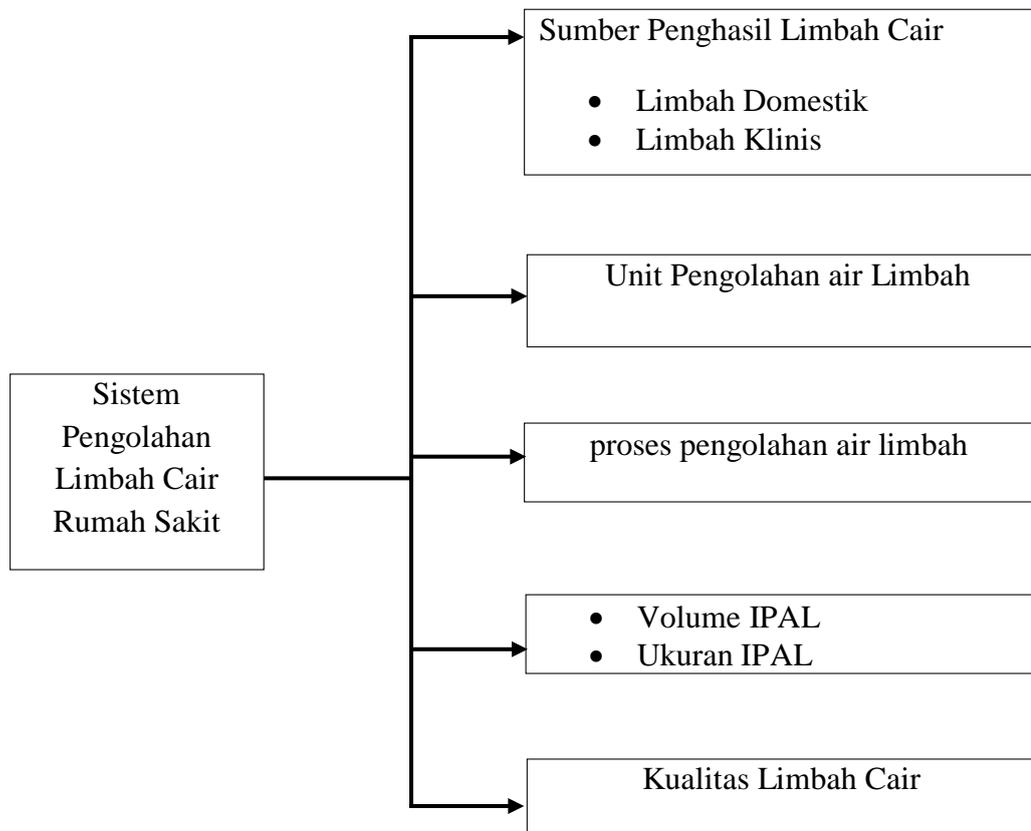
Proses dewatering bertujuan untuk mengurangi kadar air lumpur. Proses ini juga dapat berfungsi untuk menghilangkan bau yang ada pada lumpur.

5. Proses pengeringan (drying)

Proses ini berfungsi untuk mengeringkan lumpur dari digester.

6. Proses pembuangan (disposal).

**B. Kerangka Konsep**



### C. Defenisi Operasional

**TABEL 2.2 Definisi Operasional**

<b>Variabel</b>	<b>Definisi</b>	<b>Cara ukur</b>	<b>Alat Ukur</b>	<b>Hasil Ukur</b>	<b>Skala Ukur</b>
Sumber sumber Air Limbah	Tempat menghasilkan limbah cair seperti limbah domestik berasal dari kamar mandi ruang rawat inap,dapur dan laundry limbah klinis yang berasal dari ruang ICU, ruang farmasi, dan ruang poliklinik	Wawancara dan observasi	Kamera dan ceklist		Nominal
Unit Pengolahan	Screning Grift Removal Communitor Sidentensi Parasidentensi	Wawancara dan observasi	Kamera dan ceklist	Ada tidak adanya tahap	Nominal
Proses Pengolahan	Proses pengolahan secara fisik, mikrobiologi dan kimia	Wawancara dan observasi	Kamera dan ceklist	Biologi Fisika Kimia	Nominal
Ukuran IPAL	Bangunan IPAL untuk menampung limbah cair secara keseluruhan	Mengukur	Meteran	Meter	Nominal

Kualitas Limbah	Parameter utama yang akan diuji dalam penentuan baku mutu limbah cair setelah pengolahan seperti Suhu , Ph,BOD, COD, TSS,	Ceklist	Memenuhi syarat apabila sesuai Parameter Pokok Limbah Cair Permen LH No 68 Tahun 2016	BOD, COD, TSS, Ph, Suhu	Ratio
-----------------	---	---------	---	-------------------------	-------

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian bersifat deskriptif yaitu menggambarkan tentang Sistem Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi.

#### **B. Objek Penelitian**

Yang menjadi objek penelitian adalah sarana Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi.

#### **C. Waktu dan Tempat Penelitian**

Waktu dalam penelitian ini dilakukan pada bulan Mei – Agustus 2022. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi

#### **D. Cara Pengumpulan Data**

Data yang diperoleh adalah data primer dan data sekunder.

1. Data Primer : diperoleh dari lapangan melalui observasi, mengukur , mengambil gambar, dan wawancara tentang IPAL di Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi.
2. Data Sekunder : diperoleh dari Kantor Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi yang sudah ada sebelumnya berupa dokumen tentang IPAL yang meliputi tahap pengolahan limbah cair, ukuran dan volume IPAL di Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi.

#### **E. Cara Pengolahan Data dan Analisis Data**

Data diolah secara manual dan disajikan secara dalam bentuk narasi, kemudian data tersebut dianalisa dan dibandingkan pada teori dengan kenyataan di lapangan.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

##### **A.1 Sejarah Singkat RumahSakit Efarina Berastagi**

Seorang Perwira Muda Polisi Militer yang menjabat sebagai Komandan Polisi Militer di Purwakarta mendirikan sebuah Balai Asuhan Keperawatan yang berbadan hukum Yayasan Etaham, Ijin Yayasan No.02/Y-E/IV/2003 pada tanggal 11 April 2003. Balai Asuhan Keperawatan yang didirikan tersebut beroperasi selama 24 jam, berdiri di atas tanah seluas 770 m<sup>2</sup> yang telah diresmikan pada tanggal 14 April 2003.

Seiring dengan perkembangan dan kemajuan rumah sakit tersebut, Pendiri tetap ingin memberikan pelayanan yang terbaik kepada seluruh masyarakat khususnya masyarakat Kabupaten Karo, maka Pendiri berhasil membangun rumah sakit diatas tanah 1,5 Ha di jalan Jamin Ginting No.1 Desa Raya Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo, Sumatera Utara dengan peralatan yang canggih dan mempunyai kapasitas 226 tempat tidur, dan mulai beroperasi pada bulan Desember 2008.

##### **A.2 Visi dan misi**

- a. Visi Rumah Sakit Efarina Etaham adalah :  
Menjadi rumah sakit swasta yang mengutamakan pelayanan keseluruhan yang bermutu dan terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat
- b. Misi Rumah Sakit Efarina Etaham adalah :  
Memberi pelayanan kesehatan terhadap seluruh lapisan masyarakat dan meningkatkan sumber daya manusia yang lebih berkualitas dalam rangka mendukung pelayanan

##### **A.3 SUMBER DAYA MANUSIA**

1. Dokter Umum
2. Dokter Spesialis
3. Perawat

Sementara tenaga non medis di rumah sakit :

1. Manajemen
2. Administrasi
3. Sanitasi / Kesehatan Lingkungan
4. Karyawan Kebersihan / Cleaning service

#### **A.4 Sumber-sumber Limbah Cair Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi**

Adapun yang menjadi sumber-sumber air limbah yang ada di Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi adalah sebagai berikut:

##### a. Ruang Operasi

Ruangan ini menghasilkan limbah cair yang mengandung bahan kimia dari sisa obat-obatan yang digunakan maupun cairan yang dihasilkan dari proses pencucian alat-alat operasi ataupun dari tubuh pasien.

##### b. Ruang Rawat Inap

Ruangan ini menghasilkan limbah cair baik dari penderita yang dirawat (makan, minum, mandi), maupun kegiatan-kegiatan yang ada didalamnya seperti mencuci peralatan perawatan sehingga air buangnya mempunyai karakteristik yang perlu diperhatikan. Selain mengandung bahan kimia juga banyak mengandung bibit penyakit.

##### c. Ruang ICU

Limbah yang dihasilkan berupa sisa obat-obatan.

##### d. Ruang Poliklinik

Ruang ini menghasilkan air limbah yang berasal dari bak cuci tangan/wastafel yang terdapat di ruangan tersebut sehingga air limbah yang dihasilkan dari sisa pelayan terhadap pasien maupun dari medis mempunyai karakteristik yang perlu diperhatikan. Limbah yang dihasilkan juga dapat berupa sisa alkohol dan obat-obatan.

##### e. Ruang IGD

Limbah yang dihasilkan berupa zat-zat kimia dari sisa obat-obat pasien.

##### f. Ruang Laboratorium

Limbah yang mengandung logam berat

##### g. Ruang Laundry

Limbah yang dihasilkan berupa limbah bekas pencucian pakaian yang banyak mengandung detergen.

h. Dapur

Limbah yang dihasilkan berupa sisa-sisa makanan dan minuman yang mengandung lemak.

#### **A.5 PERKIRAAN JUMLAH AIR LIMBAH**

Untuk dapat memperkirakan jumlah air limbah Fasilitas layanan kesehatan dapat dilakukan dengan 2 cara yakni dengan mempertimbangkan total volume penggunaan air bersih harian dan dengan mempertimbangkan jumlah bed (Tempat Tidur). Berdasarkan hasil pengamatan estimasi Jumlah air limbah yang dihasilkan pada layanan Kesehatan RS Efarina Etaham Berastagi diperoleh Hasil.

**Berdasarkan Pertimbangan Jumlah Tempat tidur.**

Metode Perhitungan jumlah Air limbah beradaskan Jumlah Tempat tidurdapat di hitung dengan cara sebagai berikut :

$$Q (\text{Air Limbah}) = (\text{Jumlah Tempat tidur} \times 300 \text{ Liter})$$

Variabel Penggunaan Air

$$Q (\text{Air Limbah}) = 226 \text{ Tempat Tidur} \times 300 \text{ Liter}$$

$$Q (\text{Air Limbah}) = 67.800 \text{ Liter} = 67 \text{ M}^3$$

Variabel Penggunaan Air :

A. Jumlah Kunjungan Pasien Rawat Jalan

$$Q (\text{Air Limbah}) \text{ Pasien Rawat Jalan} = \sum \text{Pasien} \times 3 \text{ Ltr}$$

$$Q (\text{Air Limbah}) = 200 \text{ org} \times 3 \text{ Ltr}$$

$$Q (\text{Air Limbah}) = 600 \text{ Ltr} = 0,6 \text{ M}^3 / \text{hari}$$

B. Jumlah Karyawan

$$Q (\text{Air Limbah}) \text{Karyawan} = \sum \text{Karyawan} \times 60 \text{ Ltr}$$

$$Q (\text{Air Limbah}) \text{ Karyawan} = 104 \text{ orang} \times 60 \text{ Ltr} (\text{asumsi jlh pekerja selama 24 Jam})$$

$$Q (\text{Air Limbah}) \text{Karyawan} = 6.240 \text{ Ltr} = 6,24 \text{ M}^3$$

C. Kegiatan Laundry

Dari data yang diperoleh Laundry diperoleh Data

$$\text{Penggunaan Air} = 8 \text{ M}^3$$

D. Kegiatan Hemodialisa dan Laboratorium

Terdapat Alat HD dan layanan Laboratorium di Asumsikan

volume yang dihasilkan sejumlah = 8 M<sup>3</sup>

Dari hasil perhitungan diatas diperoleh total air limbah yang dihasilkan sebagai berikut :

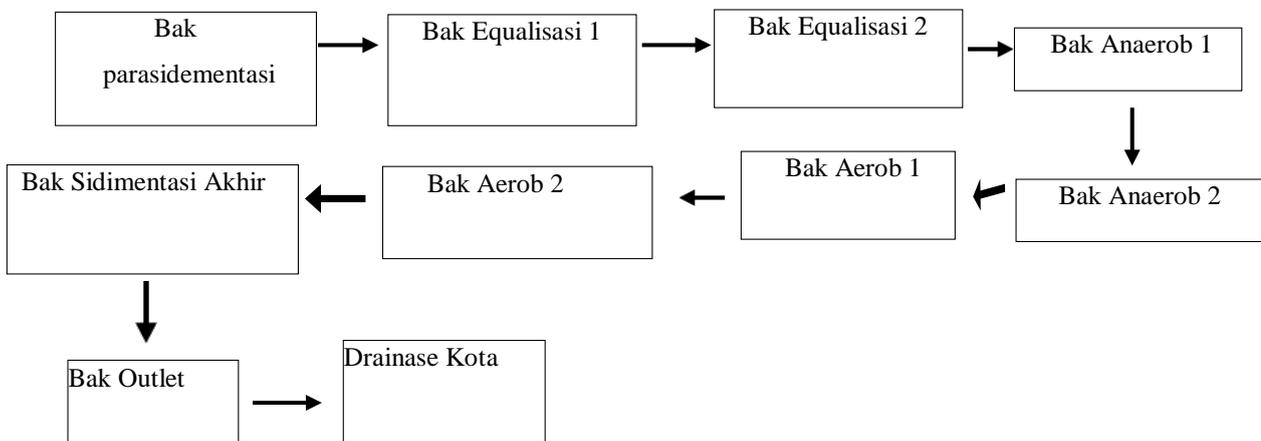
$$Q (\text{Air Limbah}) = (\text{Jlh TT} \times 300 \text{ Liter}) + \text{Variabel Pengguna Air (a+b+c+d)}$$

$$Q (\text{Air Limbah}) = 67 \text{ M}^3 + 0,6 \text{ M}^3 + 6,24 \text{ M}^3 + 8 \text{ M}^3 + 8 \text{ M}^3$$

$$Q (\text{Air Limbah}) = 89,8 \text{ M}^3 / \text{hari}$$

#### A.6 Unit - unit Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit Efarina Etaham

Adapun unit-unit yang digunakan dalam Instalasi Pengolahan Air Limbah di Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi adalah :



##### a. Grease Trap

Grease trap berfungsi untuk memisahkan minyak dan lemak dari air limbah dapur sehingga tidak terjadi penyumbatan oleh lemak pada pipa yang dapat mengakibatkan pengoperasian IPAL menjadi tidak optimal.

##### b. Bak Prasedimentasi

Fungsi Bak ini adalah sebagai proses sedimentasi awal, dimana terjadi proses pengendapan material tersuspensi secara gravitasi, pada bak ini juga dilakukan proses pemisahan lemak, sehingga beban pengolahan untuk proses berikutnya makin ringan. Pada proses ini akan diperoleh penurunan kadar TSS, PH (Penetrulan Suhu).

##### c. Bak Equalisasi

Untuk membagi dan meratakan volume pasokan (effluent) untuk masuk pada proses treatment. Meratakan variabel & fluktuasi dari beban organik untuk menghindari shock loading pada sistem pengolahan biologi.

#### d. Bak Anaerob

Bak anaerob merupakan pengolahan limbah secara biologi pada kondisi anaerob. Didalam bak ini diisi media berbahan plastik seperti sarang tawon

#### e. Bak Aerob

Bak penampung limbah cair dari hasil pengolahan yang berasal dari bak anaerob yang berfungsi mengontakkan bakteri aerob dengan udara dan limbah yang diolah sehingga mikroorganismenya yang ada akan menguraikan zat organik yang ada dalam air limbah serta tumbuh dan menempel pada permukaan media.

#### f. Bak Sedimentasi

Bak ini berperan dalam memisahkan partikel tersuspensi dari air limbah melalui pengendapan secara gravitasi. Ketika air limbah mengandung suspended solid masuk ke bak sedimentasi, padatan-padatan dengan berat jenis yang lebih besar dari air akan mengendap dan yang memiliki berat jenis lebih kecil dari air akan mengapung ke permukaan air.

#### g. Bak Bio Indikator / Outlet

Merupakan kolam uji biologi yang dapat dipelihara ikan. Ikan digunakan sebagai parameter apakah air limbah sudah sesuai kadar aman apabila dibuang ke lingkungan

### **A.7 Proses Pengolahan Air Limbah**

Proses yang terjadi pada sistem pengolahan limbah cair rumah sakit efarina etaham berastagi melalui proses fisika, biologi dan kimia

#### a. Proses Fisika

pada rumah sakit efarina etaham berastagi pada septic tank, bak prasidepentasi, bak equalisasi, bak anaerob, bak aerob, bak sidementasi menggunakan effluent air untuk masuk ke bak berikutnya.

#### b. Proses Biologi

pada rumah sakit efarina etaham berastagi pada bak anaerob, bak aerob menggunakan bakteri untuk melakukan prosesnya

#### c. proses kimia

pada rumah sakit efarina etaham berastagi pada bak sidementasi akhir ditambah klorin untuk membunuh bakteri patogen yang masih tersisa yang proses belum sempurna.

## A.8 Ukuran IPAL

Tabel 4.1

### Ukuran IPAL Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi

No	Unit	Ukuran
1.	Bak Pra Sedimentasi	5m x 2m x 3m
2.	Bak Anaerob	6m x 2m x 3m
3.	Bak Equalisasi	5m x 2m x 3m
4.	Bak Aerob	4m x 2m x 3m
5.	Bak Sedimentasi	3m x 2m x 3m
6.	Bak Outlet	1,80m x 1m x 1,20m

Sumber : Dokumen Rumah Sakit Efarina

## A.9 Hasil Uji Laboratorium IPAL Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi

Tabel 4.2

### Hasil Uji Laboratorium IPAL Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi Juni 2022

PARAMETER	SATUAN	HASIL	BAKU MUTU
pH diLaboratorium		6,19	6-9
Ammoniak (NH <sub>3</sub> -N)	mg/l	1,04	10
Padatan Tersuspensi	mg/l	27	30
Minyak dan Lemak	mg/l	1,0	5
COD dgn K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	mg/l	52,93	100
BOD 5 hari 20 Total	mg/l	27,6	30
Coliform	CFU/100ml	230	3000

## **B. Pembahasan**

Sumber limbah cair Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi pada umumnya berasal dari ruang operasi, ruang rawat inap, dapur, laundry, ruang ICU, ruang poliklinik, ruang laboratorium, ruang IGD dan ruang kesehatan lainnya. Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi sudah memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) sendiri dan seluruhnya menggunakan saluran tertutup. Dari semua sumber air limbahnya, tiap ruangan telah memiliki saluran masing-masing yang akan dialirkan ke dalam bak penampung sementara atau septic tank.

Tahap pengolahan limbah cair Rumah Efarina Etaham Berastagi dapat diuraikan sebagai berikut :

- Pengolahan Pendahuluan (Pre-Treatment)

Sebelum limbah dialirkan ke tahap pengolahan, air limbah terlebih dahulu dilakukan pembersihan. Kegunaan dari kegiatan ini untuk mempercepat dan memperlancar proses serta melindungi unit-unit pengolahan selanjutnya. Adapun kegiatan yang dilakukan Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi di tahap pengolahan pendahuluan seperti pemisahan kadar minyak dan lemak dan penyaringan sampah. Dari pengolahan tersebut, limbah cair akan dialirkan ke dalam bak penampung/septic tank.

- Pengolahan Tahap Pertama (Primary Treatment)

Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi menggunakan tahap pengolahan pertama air dari bak penampung, air limbah kemudian di effluentkan ke dalam bak equalisasi guna menghomogenkan limbah cair dan menetralkan ph .

- Pengolahan Tahap Kedua (Secondary Treatment)

Air limbah dari bak equalisasi selanjutnya dialirkan ke bak anaerob (biofilter Anaerob) dengan arah aliran dari atas ke bawah. Di dalam bak anaerob tersebut diisi dengan media khusus dari bahan plastik tipe sarang tawon. Penguraian zat-zat organik yang ada dalam air limbah dilakukan oleh bakteri anaerobik selanjutnya air limbah masuk ke dalam bak aerasi dimana bak ini menguraikan air limbah dengan menggunakan bakteri pengurai biotroops untuk menurunkan zat organik dan anorganik secara biologis dengan bantuan penambahan udara

bebas. Pada proses ini terjadi penurunan drastis untuk parameter BOD, COD, Minyak lemak dan bahan pencemar lainnya sehingga akan memudahkan pengolahan pada proses berikutnya Selanjutnya air limbah dialirkan kedalam bak aerob. Bak aerob ini juga diisi dengan media khusus dari bahan pasltik tipe sarang tawon untuk tempat berkembang biak mikroba. Disini yang bekerja adalah mikroba bersifat aerob yang memerlukan udara untuk aktifitasnya. Dari bak aerob selanjutnya air limbah yang telah diolah dialirkan ke dalam bak sedimentasi untuk mengendapkan partikel-partikel yang masih tertinggal yang tidak terproses sebelumnya.

- Pengolahan Tahap Ketiga (Tertiary Treatment)

Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi tidak menggunakan tahap pengolahan ketiga. Menurut teori pengolahan tahap ketiga merupakan pengolahan secara khusus sesuai dengan kandungan limbah cair, beberapa jenis pengolahan yang sering dilakukan pada tahap ini : vacum filter, adsorbs, microstraining, dan osmosis balik.

- Pembunuhan Kuman (Desinfection)

Setelah dari bak sedimentasi selanjutnya air limbah di alirkan ke bak desinfektan untuk membunuh mikroorganisme patogen dengan membubuhkan khlorin.

- Pengolahan Akhir (Lumpur)

Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi belum mempunyai bak pengolah lumpur seperti Communitor Grit Chamber untuk mengendapkan tanah kasar, pasir dan partikel halus dari air yang akan diolah.

- Proses Pembuangan (Disposal)

Setelah mengalami pengolahan pada bak desinfektan air limbah dialirkan ke bak kontrol outlet yang seharusnya terdapat ikan sebagai media pengontrol apabila terjadi suatu masalah dalam proses pengolahan atau sebagai indikator bahwa proses pengolahan limbah berjalan dengan baik.

Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi memiliki kapasitas 266 m<sup>3</sup> dan limbah yang dihasilkan sebanyak 89,8 m<sup>3</sup>/hari.

Proses pengolahan air limbah ini memanfaatkan mikroorganisme dengan sistem Activated Sludge yang merupakan pengolahan Aerob-Anaerob dengan menambahkan media sarang tawon sebagai tempat berkembangbiaknya mikroorganisme. Mikroorganisme diharapkan mampu menguraikan bahan-bahan organik yang ada.

Hasil uji laboratorium ipal dengan parameter pH, Ammoniak, Padatan Tersuspensi, Minyak & Lemak, COD, BOD dan Total Coliform kualitas hasil limbah tersebut masih memenuhi baku mutu yang telah ditentukan menurut Kepmen Lh No 68 tahun 2016.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian Sistem Pengolahan Limbah Cair di Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi dan hasil observasi langsung makamd iambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Air limbah yang dihasilkan oleh Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi berasal dari berbagai ruangan antara lain : Ruang rawat inap, dapur, kamar mandi, Laundry, Ruang Operasi , UGD, ruang farmasi dan admistrasi & perkantoran.
2. Volume Instalasi Air Limbah di Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi 89,8 m<sup>3</sup>/hari, ukuran dari setiap unit bak pengolahan air limbah secara keseluruhan total 266,16 m<sup>3</sup> dan kapasitas IPAL 89,8m<sup>3</sup>/hari.
3. Proses pengolahan ipal yang ada di Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi menggunakan beberapa tahap yaitu pengolahan pendahuluan (*pratreatment*), pengolahan tahap pertama (*primary treatment*), pengolahan tahap kedua (*secondary treatment* ), pengolahan tahap ketiga, pembunuhan kuman (*desinfeksi*).

#### **B. Saran**

- a) Dilakukan pemeriksaan Rot Blower dikarenakan terdengar suara yang kasar
- b) Dilakukan pemeriksaan flown meter tidak berfungsi, kemudian diaktifkanya Kembali bak control dengan cara memasukan ikan sebagai media hidup ( ikan khusus yang rentan hidup di air kotor ) sebagai alat ukur

## DAFTAR PUSTAKA

- Kehutanan, K. L. (2016). Peraturan Menteri LHK No. 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah. *Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan*, 5.
- Kementrian Kesehatan RI. (2020). Health Information system. *Profil Kesehatan Indonesia*, 277.
- Kesehatan, K. (2019). Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. *Peraturan Menteri Kesehatan No 7 Tahun 2019*, 63.
- Pemerintah, P. (2021). Peraturan Pemerintah Nomor 47 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Perumahsakitan. *Sekretariat Negara Republik Indonesia*, 2.
- Rahmat. (2018). Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universita Hasanudin. *Journal Nasional Ilmu Kesehatan*, 8.
- Rikomah, S. E. (2017). Farmasi Rumah Sakit. *Book.co.id*.

Lampiran 1

**FORMULIR OBSERVASI SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR  
DI RUMAH SAKI EFARINA ETAHAM  
BERASTAGI TAHUN 2022**

NO	OBJEK PENGAMATAN	HASIL PENGAMATAN	
		YA	TIDAK
1.	Rumah Sakit memiliki IPAL tersendiri.	✓	
2.	Saluran air limbah dari sumber penghasil limbah tertutup.	✓	
3.	Tersedia bak pengumpul limbah sebelum dilakukan pengolahan.	✓	
4.	Melakukan pengolahan pendahuluan (Pre-Treatment).	✓	
5.	Melakukan pengolahan tahap pertama (Primary Treatment).	✓	
6.	Melakukan pengolahan tahap kedua (Secondary Treatment).	✓	
7.	Melakukan pengolahan tahap ketiga (Tertiary Treatment).	✓	
8	Penambahan Disinfektan	✓	

**FORMULIR OBSERVASI SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR  
DI RUMAH SAKIT EFARINA ETAHAM  
BERASTAGI TAHUN 2022**

NO	OBJEK PENGAMATAN	HASIL PENGAMATAN	
		YA	TIDAK
9.	Adanya pengolahan dengan cara aerasi.	✓	
10.	Adanya pengolahan dengan cara kougulasi.	✓	
11.	Adanya pengolahan dengan flokulasi.	✓	
12.	Pada pengolahan pendahuluan tersedia bak pengumpul.	✓	
13.	Pada pengolahan pertama tersedia bar screen.		✓
14.	Pada pengolahan pertama tersedia communicator grift chamber.		✓
15.	Pada pengolahan pertama tersedia bak ekualisasi.	✓	
16.	Tersedianya bak sedimentasi untuk mengendapkan material dan cairan.	✓	

**FORMULIR OBSERVASI SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR  
DI RUMAH SAKIT EFARINA ETAHAM  
BERASTAGI TAHUN 2022**

NO	OBJEK PENGAMATAN	HASIL PENGAMATAN	
		YA	TIDAK
17.	Adanya pengolahan lumpur dari hasil pengolahan limbah cair.		✓
18.	Pengolahan air limbah diawasi oleh petugas sanitasi.	✓	
19.	Adanya pemeriksaan kualitas air limbah Secara berkala.	✓	
20.	Pada bak pengontrol ada ikan sebagai indikator bahwa proses berjalan dengan baik ( tidak ada masalah )		✓

Lampiran 2

Lembar Bimbingan

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN  
 JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN PRODI D III SANITASI  
 TA 2021/2022

LEMBAR BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH

Nama Mahasiswa : RIZKY AMANDA TARJEAN  
 NIM : P00933119046  
 Dosen Pembimbing : RIYANTO SUPRAWIHADI, SKM, M.KES  
 Judul Karya Tulis Ilmiah : SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR DI RUMAH SAKIT EFARIMA

Pertemuan Ke	Hari/ Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Dosen
	RABU 24 MARET	BAB I LATAR BELAKANG	
	RABU 24 MARET	BAB II Definisi Operasional	
	SELASA 5 APRIL	BAB II Kerangka konsep	
	SELASA 5 APRIL	BAB II Definisi Operasional	
	RABU 13 APRIL	BAB III Metode Penelitian	
	RABU 13 APRIL	<del>BAB III</del> Bimbingan terakhir ACC	
	Senin 1 Agustus	BAB IV Pembahasan dan hasil	
	Selasa 2 Agustus	BAB V Kesimpulan dan Saran	
	Selasa 2 Agustus	ACC karya tulis ilmiah	

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan  
 Poltekkes Kemenkes Medan,

Erba Kalto Manik, SKM, M.Sc.  
 NIP. 196203261985021001

### Surat Ijin Penelitian

	<b>KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA</b> <b>BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN</b> <b>SUMBERDAYA MANUSIA KESEHATAN</b> <b>POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN</b> Jl. Jamin Ginting KM. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos : 20136 Telepon : 061-8368633 - Fax : 061- 8368644 Website : <a href="http://www.poltekkes-medan.ac.id">www.poltekkes-medan.ac.id</a> ; email : <a href="mailto:poltekkes_medan@yahoo.com">poltekkes_medan@yahoo.com</a>	
---	---	---

---

Nomor	: TU.05.01/00.03/ 1001 /2022	Kabanjahe, 27 Mei 2022
Lampiran	: -	
Perihal	: Permohonan Ijin Lokasi Penelitian	

Kepada Yth:  
Direktur Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi  
Di  
Tempat

Dengan Hormat,

Bersama ini datang menghadap Saudara, Mahasiswa Prodi D III Sanitasi Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Medan :

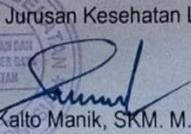
Nama : Rizky Amanda Tarigan  
NIM : P00933119046

Yang bermaksud akan mengambil data penelitian di Rumah Sakit yang bapak/ibu Pimpin dalam rangka menyusun Karya Tulis Ilmiah dengan Judul :

**\*Sistem Pengolahan Limbah Cair di Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi**

Perlu kami tambahkan bahwa penelitian ini digunakan semata-mata hanya untuk menyelesaikan tugas akhir dan perkembangan ilmu pengetahuan. Disamping itu mahasiswa yang penelitian wajib mengikuti Protokol Kesehatan Covid – 19.

Demikian disampaikan atas perhatian Bapak/Ibu, diucapkan terima kasih.

  
Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan  
Erba Kaito Manik, SKM. M.Sc  
NIP. 196203261985021001



Lampiran 4

Surat Balasan Penelitian



**RS EFARINA ETAHAM**

Jln. Jamin Ginting No. 1, Desa Raya, Berastagi, Karo, Sumatera Utara  
Email : rseetaham@gmail.com | http://www.efarinaetaham.co.id  
Telepon : (0628) 323716, 323717 | Fax. : (0628) 323718

**SURAT KETERANGAN KERJA**  
**NO: 939/RSEB/KET/DIR/VII/2022**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : dr. Nopitasari Br Tarigan  
Jabatan : Plt. Direktur RS. Efarina Etaham  
Alamat : Jl. Jamin Ginting No.1 Desa Raya Berastagi

Menerangkan bahwa:

Nama : Rizky Amanda Tarigan  
NIK : 1207051006010004  
Alamat : Gang Sentosa DSN V

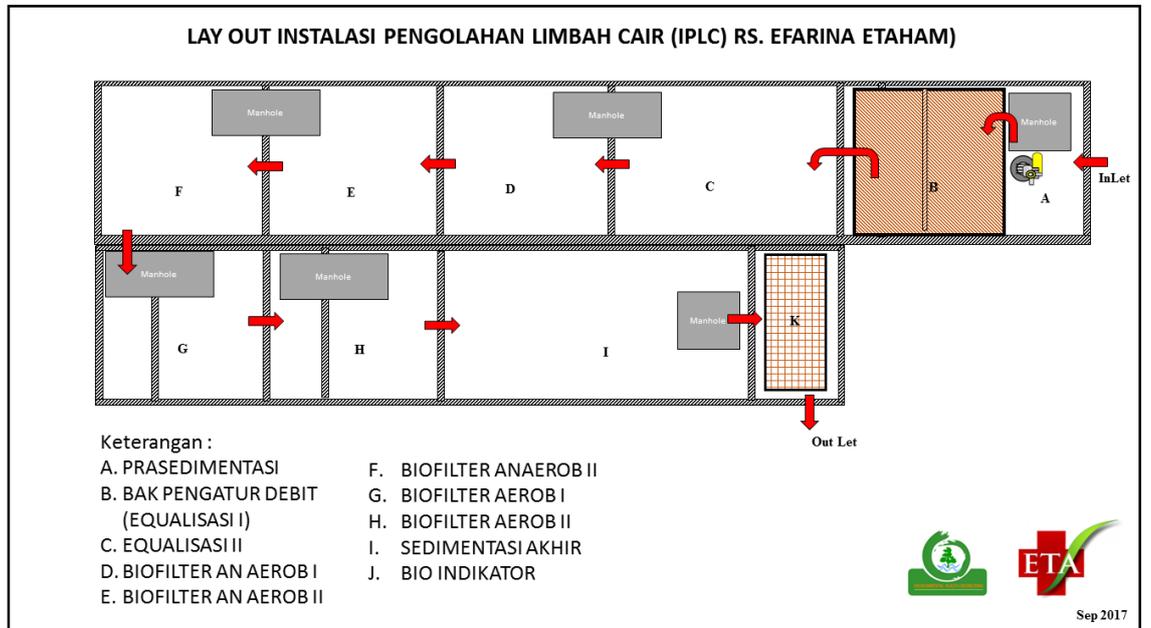
Adalah benar Mahasiswa yang melakukan Penelitian Sistem Pengolahan Limbah Cair di Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi.  
Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Berastagi, 14 Juli 2022  
Yang menerangkan  
Plt. Direktur,

dr. Nopitasari Br Tarigan

## DOKUMENTASI

### Layout Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi



### Bak Aerob



**Bak Equalisasi**



**Flown Meter**



## IPAL Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi



## Titik Koordinat IPAL Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi



**Root Blower**

