

SKRIPSI

**EVALUASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
(IPAL) DI PT. RUMAH SAKIT ISLAM BONTANG**



Oleh :

**Muh Yusriar Syahir
PO.71.4.221.18.1.071**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PRODI SARJANA TERAPAN
TAHUN 2022**

EVALUASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) DI PT RUMAH SAKIT ISLAM BONTANG

Oleh:

Muh Yusriar Syahir

PO.71.4.221.18.1.071

**Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Kesehatan Lingkungan**

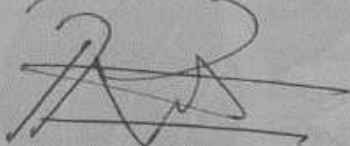
**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PRODI SARJANA TERAPAN
TAHUN 2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi Ini Telah Disetujui Dan Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji
Skripsi Prodi Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar

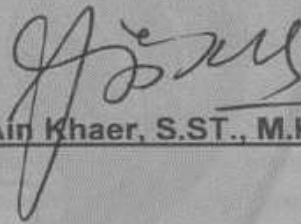
Dosen Pembimbing

Pembimbing I



Dr. H. Ronny, SKM., M.Kes

Pembimbing II

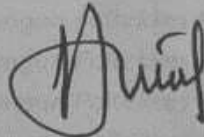


Ain Khaer, S.ST., M.Kes

Makassar, 13 Juli 2023

Diketahui,

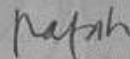
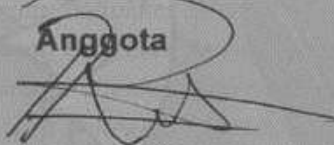
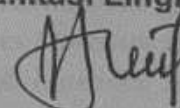
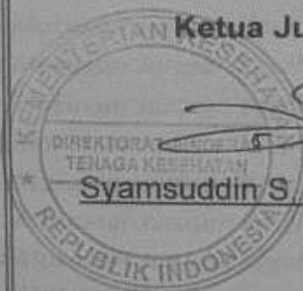
Ketua Prodi Sarjana Terapan
Sanitasi Lingkungan



Nur Haidah, SKM., M.Kes

HALAMAN PENGESAHAN**EVALUASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) DI PT
RUMAH SAKIT ISLAM BONTANG**

Disusun dan Diajukan Oleh:

Muh Yusriar Syahir**Nomor Induk Mahasiswa PO.71.4.221.18.1.071**Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Dan Dinyatakan
Telah Memenuhi Syarat**Menyetujui,****Tim Penguji****Ketua**Rafidah, S.ST., M.Kes**Anggota**Dr. H. Ronny, SKM., M.Kes**Anggota**Air Khaer, S.ST., M.Kes**Ketua Jurusan**Syamsuddin S, SKM., M.Kes**Ketua Prodi Sarjana Terapan
Sanitasi Lingkungan**Nur Haidah, SKM., M.Kes

ABSTRAK

**Politeknik Kesehatan Makassar
Jurusan Kesehatan Lingkungan
Skripsi, Maret 2022**

**Muh Yusriar Syahir
PO.71.4.221.18.1.071**

“Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Di PT Rumah Sakit Islam Bontang”

Dibimbing Oleh : Ronny dan Ain Khaer

(xiii + 67 halaman + 3 tabel + 5 Gambar + 22 Daftar Pustaka (2011 – 2020))

Rumah sakit dalam proses kegiatannya menghasilkan limbah yakni limbah padat, limbah cair, dan limbah gas. Limbah cair rumah sakit ialah semua air buangan termasuk tinja yang berasal dari kegiatan rumah sakit yang kemungkinan mengandung mikroorganisme, bahan kimia beracun, dan radioaktif yang berbahaya bagi Kesehatan. Pengolahan air limbah pada instalasi pengolahan merupakan upaya untuk meminimalkan kadar pencemar yang terkandung dalam air limbah.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui hasil evaluasi bangunan instalasi pengolahan air limbah dengan melakukan perbaikan bak pengendapan I untuk mengetahui hasil kualitas air limbah dan persentase efisiensi penurunan kadar pencemar air limbah dari sebelum dan setelah perbaikan bak pengendapan I (bak aerob).

Hasil dari penelitian ini menjelaskan bahwa hasil kualitas air limbah setelah perbaikan bak pengendapan dari parameter yang dapat diturunkan bak pengendapan I dengan parameter fisika yakni zat padat tersuspensi berhasil meningkatkan efektivitas penurunan hingga 97% dari nilai inlet 49 mg/l dan outlet 1 mg/l dibandingkan sebelum perbaikan bak pengendapan I yakni 95% dari nilai titik inlet 124 mg/l dan outlet 5 mg/l. Parameter kimia yakni BOD dengan persentase setelah perbaikan bak Pengendapan I yakni 93% yang sebelumnya mencapai 95% karena nilai dari titik inlet BOD₅ sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) sudah lebih kecil yakni 96.88 mg/l di bandingkan dengan setelah perbaikan bak pengendapan I yakni 151.39 mg/l.

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa setelah perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) lebih efektif pada parameter fisika zat padat tersuspensi dibandingkan dengan parameter kimia BOD₅.

Kata kunci : IPAL, kualitas air limbah, persentase dan efisiensi.

ABSTRACT

**Makassar Health Polytechnic
Department of Environmental Health
Thesis, March 2022**

**Muh Yusriar Syahir
PO.71.4.221.18.1.071**

"Evaluation of the Wastewater Treatment Plant (WWTP) at PT Bontang Islamic Hospital"

Supervised By: Ronny and Ain Khaer

(xiii + 67 pages + 3 tables + 5 appendices + 22 Bibliography (2011 – 2020))

Hospitals in the process of their activities produce waste, namely solid waste, liquid waste, and gas waste. Hospital liquid waste is all waste water including feces originating from hospital activities which may contain microorganisms, toxic chemicals and radioactivity which are harmful to health. Wastewater treatment at a treatment plant is an attempt to minimize the levels of pollutants contained in wastewater.

This research aims to find out the results of the evaluation of the wastewater treatment plant building by repairing settling tank I to find out the results of wastewater quality and the percentage efficiency of reducing wastewater pollutant levels before and after repairing settling tank I (aerobic tank).

The results of this research explain that the results of waste water quality after improving the settling tank from the parameters that can be lowered in settling tank I with physical parameters, namely suspended solids, have succeeded in increasing the effectiveness of the reduction by up to 97% from the inlet value of 49 mg/l and outlet value of 1 mg/l compared to before repairing settling tank I, namely 95% of the inlet point value of 124 mg/l and outlet point of 5 mg/l. The chemical parameter is BOD with a percentage after repairing settling tank I, namely 93%, which previously reached 95% because the value of the BOD5 inlet point before repairing settling tank I (aerobic tank) was smaller, namely 96.88 mg/l compared to after repairing settling tank I namely 151.39 mg/l.

Based on these results, it can be concluded that after repairing settling tank I (aerobic tank) it is more effective on the physical parameters of suspended solids compared to the chemical parameters BOD5.

Keywords: WWTP, waste water quality, percentage and efficiency.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Taufiq dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan guna menempuh penyelesaian ujian akhir pada pendidikan Diploma IV Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Makassar. Dengan selesainya skripsi penelitian tugas ini maka penulis mengucapkan banyak terima kasih teristimewah kepada kedua orang tua saya Bapak Muh Syahir dan Haspiah yang telah memberikan dukungan moril dan materi serta do'a restunya.

Dalam penyusunan Skripsi ini Penulis banyak mendapat bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak. Oleh karena itu secara khusus rasa terimakasih tersebut saya sampaikan kepada:

1. Bapak **Dr. Drs. Rusli, Apt., Sp. FRS** selaku Direktur Politeknik Kesehatan Makassar.
2. Bapak **Syamsuddin S,SKM, M.Kes** selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Makassar.
3. Bapak **Ain Khaer, S.ST., M.Kes** selaku Sekretaris Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Makassar.
4. Ibu **Nur Haidah, SKM.,M.Kes** selaku Ketua Prodi Diploma IV Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Makassar.
5. Bapak **Dr. H. Ronny, SKM, M.Kes** selaku Pembimbing I yang telah

memberikan masukan dan arahan selama penyusunan skripsi ini.

6. Bapak **Ain Khaer, SST, M.Kes** selaku Pembimbing II yang telah memberikan masukan dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
7. Ibu **Rafidah, SST, M.Kes** selaku Penguji I yang telah memberikan masukan dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
8. **Bapak dan Ibu Dosen serta Staf** Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kementrian Kesehatan Makassar.
9. Serta rakan-rekan **D.IV Aerasi 2018 dan kawan-kawan** yang senantiasa membantu dalam penyusunan skripsi ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini.

Akhir kata semoga segala bantuan yang telah diberikan mendapat ridho dari Allah SWT dan dapat bermanfaat bagi pembaca.

Makassar, Juni 2022



Muh Yusriar Syahir

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Air Limbah Rumah Sakit	9
B. Karakteristik Air Limbah Di Rumah Sakit	10
C. Parameter Kualitas Limbah Cair Rumah Sakit	11
D. Pengelolaan Limbah Cair Medis Di Rumah Sakit	2
E. Dampak/Pengaruh Limbah Cair Terhadap Lingkungan dan	

Kesehatan	31
F. Pemeliharaan IPAL Rumah Sakit	34
G. Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit.....	37
H. Evaluasi Pengolahan Limbah Cair	38
BAB III KERANGKA KONSEP	
A. Dasar Pemikiran Variabel yang Diteliti.....	42
B. Variabel Penelitian.....	44
C. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif	45
BAB IV METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	47
B. Lokasi dan Waktu	47
C. Populasi dan Sampel.....	47
D. Teknik Pengumpulan Data.....	48
E. Pengolahan Data dan Penyajian Data.....	48
F. Analiss Data.....	48
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Umum dan Lokasi Penelitian.....	50
B. Hasil	51
1. Instalasi Pengolahan Air Limbah	52
2. Debit Buangan Air Limbah Dari IPAL PT Rumah Sakit Islam Bontang.....	53
3. Hasil Uji Kualitas Air Limbah Sebelum Perbaikan Bak Pengendapan I (Bak Aerob)	53

4. Hasil Uji Kualitas Air Limbah Setelah Perbaikan Bah Pengendapan I (Bak Aerob)	57
5. Persentase dan Efisiensi Penurunan Kadar Pencemar Air Limbah Sebelum dan Setelah Perbaikan Bak Pengendapan I (Bak Aerob)	58

BAB VI PENUTUP

A. Kesimpulan	66
B. Saran	67

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Gambar	Halaman
2.1	Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan / atau Kegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan	38
5.1	Hasil Kualitas Air Limbah Sebelum Perbaikan Bak Pengendapan I (Bak Aerob)	54
5.2	Hasil Kualitas Air Limbah setelah Perbaikan Bak Pengendapan I (Bak Aerob) (Setelah Perbaikan) April 2022	58

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Judul Gambar	Halaman
3.1	Kerangka Konsep	43
3.2	Variabel penelitian	44
5.1	Mekanisme Pengelolaan Limbah Cair Di PT Rumah Sakit Islam Bontang	51
5.2	Alur Proses Pengolahan Limbah Cair Pada IPAL	52
5.3	Proses Perbaikan Bak Pengendapan I (Bak Aerob)	53

DAFTAR SINGKATAN

PT	= Perseroan Terbatas
RS	= Rumah Sakit
IPAL	= Instalasi Pengolahan Air Limbah
TDS	= Total Dissolved Solid
B3	= Bahan Berbahaya dan Beracun
pH	= Power Of H
DO	= Dissolved Oxygen
BOD	= Biological Oxygen Demand
COD	= Chemical Oxygen Demand
TSS	= Total Suspended Solid
SS	= Suspended Solid

DAFTAR LAMPIRAN

1. Data Kualitas Air Limbah
2. Surat Izin Penelitian Politeknik Kesehatan Makassar
3. Surat Izin Penelitian Dinas Penanaman Modal Dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Sulawesi Selatan & Perizinan Penelitian Kepala Dinas Penanaman Modal Dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Pemerintah Kota Bontang.
4. Surat Keterangan Selesai Meneliti Di PT Rumah Sakit Islam Bontang
5. Dokumentasi Penelitian
6. Riwayat Hidup Penulis

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam menjalankan fungsinya, rumah sakit menggunakan berbagai bahan dan fasilitas atau peralatan yang dapat mengandung bahan berbahaya dan beracun. Interaksi rumah sakit dengan manusia dan lingkungan hidup di rumah sakit dapat menyebabkan masalah kesehatan lingkungan yang ditandai dengan indikator menurunnya kualitas media kesehatan lingkungan di rumah sakit, seperti media air, udara, pangan, sarana dan bangunan serta vector dan binatang pembawa penyakit. Akibatnya, kualitas lingkungan rumah sakit tidak memenuhi standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan yang telah ditentukan (Permenkes Nomor 7 thn 2019).

Rumah sakit sebagai sarana upaya kesehatan yang menyelenggarakan upaya pelayanan kesehatan yang meliputi pelayanan rawat jalan, rawat inap, pelayanan gawat darurat, pelayanan medik, dan non medik yang dalam melakukan proses kegiatan tersebut akan menimbulkan dampak positif dan negatif. Oleh karena itu perlu upaya penyehatan lingkungan rumah sakit yang bertujuan untuk melindungi masyarakat dan petugas rumah sakit akan bahaya pencemaran lingkungan yang bersumber dari limbah rumah sakit. Sedangkan menurut Kepmenkes RI No 1204 Tahun 2004 menyatakan bahwa rumah sakit adalah sarana pelayanan kesehatan, tempat

berkumpulnya orang sakit maupun orang sehat, atau dapat menjadi tempat penularan penyakit serta memungkinkan terjadinya pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan (Armelinda Rambu Madik 2017).

Dalam proses kegiatannya rumah sakit menghasilkan limbah. Secara umum limbah rumah sakit terdiri dari tiga kelompok yaitu limbah padat, limbah cair, dan limbah gas. Limbah cair rumah sakit adalah semua air buangan termasuk tinja yang berasal dari kegiatan rumah sakit yang kemungkinan mengandung mikroorganisme, bahan kimia beracun, dan radioaktif yang berbahaya bagi kesehatan (Muhammad Taslim Nur 2014). Limbah cair rumah sakit adalah limbah infeksius yang masih perlu pengelolaan sebelum dibuang ke lingkungan, hal ini dikarenakan limbah dari rumah sakit tergolong limbah B3 yaitu limbah yang bersifat infeksius, radioaktif, korosif dan kemungkinan mudah terbakar. Selain itu, karena kegiatan atau sifat pelayanan yang diberikan, maka rumah sakit menjadi sumber segala macam penyakit yang ada di masyarakat, bahkan dapat juga sebagai sumber distribusi penyakit karena selalu dihuni, dipergunakan dan dikunjungi oleh orang-orang yang rentan dan lemah terhadap penyakit. Limbah cair yang berisi zat kimiawi tidak akan mampu dinetralsir dengan baik sehingga sangat membahayakan warga sekitar rumah sakit. Kandungan penyakit utamanya meresap melalui tanah dan langsung tertuju ke dalam sumur yang lazim dijadikan sumber konsumsi air (Subekti dalam Armelinda Rambu Madik 2017).

Sebagaimana karakteristik dan fungsinya, limbah cair rumah sakit merupakan limbah yang membahayakan ekosistem lingkungan di sekitar rumah sakit dan bahkan lingkungan yang lebih luas. Dalam upaya meminimalisasi dampak limbah rumah sakit serta untuk menciptakan lingkungan yang sehat dan nyaman, pemerintah telah mengupayakan pengendalian pencemaran lingkungan dengan mewajibkan setiap sarana pelayanan Kesehatan menyediakan fasilitas pengolahan limbah yang sesuai standar dan memenuhi baku mutu (Permenkes nomor 7 thn 2019).

Pengelolaan limbah cair rumah sakit merupakan bagian yang sangat penting dalam upaya penyehatan lingkungan rumah sakit yang mempunyai tujuan melindungi masyarakat dari bahaya pencemaran lingkungan. Limbah cair yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan pencemaran terhadap sumber air dan menjadi media perkembangbiakan mikroorganisme *pathogen*, serangga yang dapat menjadi transmisi penyakit terutama kholera, disentri, *thypus abdominalis* (Marlina, 2019).

Pengolahan pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) merupakan upaya untuk meminimalkan kadar pencemar yang terkandung dalam limbah cair sehingga dapat memenuhi standar Baku Mutu (Wahyuni, 2014).

Hasil kualitas pengolahan limbah cair tidak terlepas dari Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Sistem pengolahan limbah cair yang

baik sangat dibutuhkan dalam mendukung hasil kualitas effluent sehingga tidak melebihi syarat baku mutu yang berlaku. Baku mutu limbah cair berarti batas maksimal limbah cair yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan atau badan air.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2021 mencatat, jumlah rumah sakit di Indonesia sebanyak 3.112 unit. Jumlah tersebut terdiri dari RS umum dan RS khusus. Secara rinci, Indonesia memiliki 2.514 RS umum dan 598 unit lainnya merupakan RS khusus. Berdasarkan Profil Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur pada tahun 2019, jumlah Rumah Sakit Pemerintah sebanyak 25 RS dan Rumah Sakit Swasta sebanyak 28 RS. Pengelolaan limbah rumah sakit di Indonesia masih dalam kategori belum baik. Berdasarkan kriteria WHO, rumah sakit yang sudah melakukan pengelolaan limbah cair sebesar 54,4% dan 51,1% melakukan pengelolaan dengan instalasi IPAL atau *septic tank*.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan Akbar (2013), "*Efektivitas Sistem Pengolahan Limbah Cair dan Keluhan pada Petugas IPAL di RSUD DR. M. Shoewandhie Surabaya*". Berbagai kegiatan rumah sakit menghasilkan limbah, salah satunya limbah cair. Limbah cair yang langsung ke aliran air akan menimbulkan masalah Kesehatan bila tidak melalui proses pengolahan untuk meminimalkan isi bahaya limbah cair. Dari hasil penelitian, diketahui bahwa tingkat BOD, COD, TSS, pH, MPN Coli setelah diproses adalah 80,6 mg/l untuk BOD, 203,57 mg/l untuk

COD, 79 mg/l untuk TSS, pH 7, dan 210,102 untuk MPN Coliform.

PT Rumah Sakit Islam Bontang berdiri pada tahun 1994 dan merupakan rumah sakit milik swasta yang tercatat kedalam RS kelas/tipe C dan telah memiliki IPAL sejak didirikannya rumah sakit untuk mengolah limbah cair yang dihasilkan dari semua kegiatan di rumah sakit. Berdasarkan hasil survei magang dan studi pendahuluan diketahui IPAL didesain untuk mengurangi kandungan parameter pencemaran fisik, kimia, mikrobiologi dengan *System Biological Treatment* yakni dengan proses anaerob - aerob. Dari hasil analisa data dan kunjungan lapangan yang ada, IPAL PT. Rumah Sakit Islam Bontang telah beroperasi cukup lama dan saat ini terdapat salah satu bangunan IPAL sedang mengalami kerusakan/kebocoran dan sementara tidak difungsikan yaitu bak pengendapan I/bak aerob, selain dari itu terdapat juga bahwa sering terjadi penyumbatan pada pipa keluaran drum koagulan kaporit, drum koagulan kapur dan juga pada bak outlet keluaran air limbah. Bak aerob sebagai bak pengendapan awal berfungsi mengendapkan kotoran-kotoran yang terbawa air, seperti mengendapkan partikel lumpur, pasir, dan kotoran organik tersuspensi. Bak pengendapan (bak aerob) merupakan bak yang digunakan untuk menguraikan zat organik air limbah yang berbentuk padatan, menguraikan lumpur (*sludge digestion*) dan menampung lumpur. Secara umum bak pengendapan awal dapat menurunkan zat padat tersuspensi sekitar 30 – 40%, dan BOD sekitar 25%.

Berdasarkan hal diatas, untuk itu peneliti tertarik ingin melakukan penelitian dengan judul “Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Di PT. Rumah Sakit Islam Bontang”. Evaluasi ini memperhatikan sistem bangunan dan pengolahan air limbah pada IPAL rumah sakit serta debit air limbah yang dibuang ke lingkungan ($m^3/hari$). Dalam proses pengevaluasian peneliti akan membantu secara fisik untuk memperbaiki bangunan IPAL yang mengalami kebocoran agar dapat difungsikan kembali dengan semestinya yaitu pada bak pengendapan I/bak aerob. Setelah perbaikan meninjau hasil uji kualitas air limbah dan menghitung persentase dan efisiensi penurunan konsentrasi zat pencemar air limbah sebelum dan setelah perbaikan bak pengendapan I /bak aerob di IPAL PT Rumah Sakit Islam Bontang.

B. Rumusan Masalah

“Berdasarkan penjelasan pada latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk meneliti “Bagaimana hasil kualitas air limbah setelah evaluasi bangunan IPAL di PT. Rumah Sakit Islam Bontang?”.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil kualitas air limbah setelah perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) di IPAL di PT. Rumah Sakit Islam Bontang.

2. Tujuan Khusus

a. Mengetahui hasil kualitas air limbah secara fisika yakni zat

padat terlarut dan zat padat tersuspensi dari sebelum dan setelah perbaikan bak pengendapan I (bak aerob).

- b. Mengetahui hasil kualitas air limbah secara kimia yakni pH, ammonia $\text{NH}_3\text{-N}$, ammonia bebas, BOD_5 , COD, fosfat, oli & minyak dari sebelum dan setelah perbaikan bak pengendapan I (bak aerob).
- c. Mengetahui hasil kualitas air limbah secara biologi yakni total coliform dari sebelum dan setelah perbaikan bak pengendapan I (bak aerob).
- d. Mengetahui persentase dan efisiensi penurunan kadar pencemar air limbah sebelum dan setelah perbaikan bak pengendapan I (bak aerob)

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Bagi PT. Rumah Sakit Islam Bontang

Sebagai bahan informasi dan dapat digunakan sebagai bahan masukan yang baik untuk pengelolaan limbah cair di IPAL rumah sakit tersebut.

2. Bagi institusi

- a. Dapat menjadi bahan bacaan bagi pembaca dan menjadi informasi kepada seluruh kalangan instansi yang terkait.
- b. Dapat menjadi bahan pertimbangan dikemudian hari untuk memecahkan masalah IPAL pada industri yang ada.

3. Bagi peneliti
 - a. Menambah keilmuan peneliti dibidang penelitian
 - b. Menambah ilmu bagi penliti tentang cara penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Air Limbah Rumah Sakit

Air limbah rumah sakit merupakan salah satu sumber pencemar lingkungan yang sangat potensial karena itu limbah tersebut perlu pengelolaan terlebih dahulu sebelum dibuang ke saluran umum, sehingga tidak akan mencemari lingkungan hidup dan dapat digunakan lagi oleh manusia tanpa menyebabkan gangguan Kesehatan (Pakasi, 2011).

Aspek dalam peningkatan Kesehatan masyarakat salah satunya adalah peningkatan kesehatan lingkungan yang di dalamnya termasuk pengawasan terhadap sanitasi rumah sakit. Mengingat rumah sakit merupakan sarana pelayanan umum tempat berkumpulnya orang sakit maupun orang sehat, atau menjadi tempat penularan penyakit serta memungkinkan terjadinya pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan (Pakasi, 2011).

Untuk mengurangi risiko dan gangguan Kesehatan tersebut maka perlu penyelenggaraan kesehatan lingkungan atau sanitasi lingkungan rumah sakit sesuai dengan persyaratan kesehatan seperti infeksi nosocomial, penyehatan ruang bangunan, pengendalian vektor dan pengendalian limbah rumah sakit. Pengawasan rumah sakit khususnya pembuangan air limbah perlu menjadi perhatian bersama agar tidak berpotensi untuk mencemari sumber air minum dan badan air

penerima. Di samping itu juga gangguan-gangguan estetika dan bau yang mengganggu lingkungan rumah sakit dan masyarakat sekitar (Pakasi, 2011). Menurut WHO (*World Health Organization*), rumah sakit adalah bagian integral dari suatu organisasi sosial dan kesehatan dengan fungsi menyediakan pelayanan paripurna (komprehensif), penyembuhan penyakit (kuratif), dan pencegahan penyakit (preventif) kepada masyarakat.

Menurut PERMENKES RI No. 3 TAHUN 2020 Tentang Klasifikasi dan Perizinan Rumah Sakit, rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat.

B. Karakteristik Air Limbah Di Rumah Sakit

Berbagai unit di dalam rumah sakit akan menghasilkan limbah yang karakteristiknya sebagai berikut (Sari, 2015) :

1. Bangsal rawat inap: sebagian besar berupa limbah infeksius seperti pembalut, penutup luka, plaster luka, sarung tangan, peralatan medis disposable, jarum hipodermik dan perlengkapan infus bekas, cairan tubuh dan ekskreta, kemasan yang terkontaminasi dan remahan makanan.
2. Ruang operasi dan bangsal bedah: umumnya limbah anatomi seperti jaringan tubuh, organ, janin dan bagian tubuh lainnya, limbah infeksius yang lain dan peralatan bedah tajam.

3. Unit layanan kesehatan lain: umumnya limbah umum dengan sebagian kecil limbah infeksius.
4. Laboratorium: umumnya limbah patologi (termasuk beberapabagian tubuh) dan sangat infeksius (potongan jaringan, kultur mikrobiologis, stok agens infeksius, bangkai hewan sakit, darah dan cairan tubuh yang lain) dan benda tajam serta beberapa limbah radioaktif dan kimia.
5. Unit farmasi dan penyimpanan bahan kimia: sejumlah kecil limbah farmasi dan bahan kimia, terutama kemasan (yang hanya mengandung residu jika ruang penyimpanan dikelola dengan baik) dan sampah umum.
6. Unit penunjang: sampah umum.

C. Parameter Kualitas Limbah Cair Di Rumah Sakit

Berbagai parameter kualitas limbah cair yang penting untuk diketahui adalah bahan padat tersuspensi (suspended solids), bahan padat terlarut (dissolved solids), kebutuhan oksigen biokimia (Biochemical Oxygen Demand/BOD), kebutuhan oksigen kimiawi (Chemical Oxygen Demand/COD), organisme coliform, pH, oksigen terlarut (dissolved oxygen), kebutuhan klor (chlor demand), nutrien, logam berat (heavy metals) dan parameter lain (Sari, 2015):

1. Bahan Padat Tersuspensi (Suspended Solids)

Bahan padat tersuspensi adalah bahan padat yang dihilangkan pada penyaringan (filtration) melalui media standar halus dengan diameter

satu mikron. Kandungan bahan padat tersuspensi penting dalam perencanaan dan pembuangan, sebab menentukan persyaratan bangunan untuk penanganan lumpur, termasuk persyaratan untuk penghilangan air (dewatering) dan pengeringan (drying) lumpur untuk pembuangan akhir.

2. Bahan Padat Terlarut (Dissolved Solids)

Bahan padat terlarut adalah bahan padat yang terdapat dalam filtrat yang diperoleh setelah penghilangan bahan padat tersuspensi. Bahan padat terlarut penting terutama apabila limbah cair akan digunakan kembali setelah pengolahan.

3. Kebutuhan Oksigen Biokimia (Biochemical Oxygen Demand/BOD)

Kebutuhan oksigen biokimia adalah ukuran kandungan bahan organik dalam limbah cair. Kebutuhan oksigen biokimia ditentukan dengan mengukur jumlah oksigen yang diserap oleh sampel limbah cair akibat adanya mikroorganisme selama satu periode waktu tertentu. BOD merupakan ukuran utama kekuatan limbah cair. BOD juga merupakan petunjuk dari pengaruh yang diperkirakan terjadi pada badan air penerima berkaitan dengan pengurangan kandungan oksigennya.

4. Kebutuhan Oksigen Kimiawi (Chemical Oxygen Demand/ COD)

COD juga merupakan parameter kekuatan limbah cair. COD merupakan ukuran persyaratan kebutuhan oksidasi sampel yang berada dalam kondisi tertentu, yang ditentukan dengan menggunakan suatu oksidan kimiawi. Indikator ini umumnya berguna pada limbah industri. Pada suatu sistem tertentu, terdapat hubungan antara COD dan BOD, tetapi bervariasi antara satu kota dengan kota lainnya.

5. Organisme Kloriform

Organisme indikator ini meliputi *Escherichia coli* yang berasal dari saluran pencernaan makanan binatang berdarah panas. Adanya organisme koliform menunjukkan kemungkinan adanya patogen, baik virus ataupun bakteri.

6. pH

pH limbah cair adalah ukuran keasaman (acidity) atau kebasaan (alkalinity) limbah cair. pH menunjukkan perlu atau tidaknya pengolahan pendahuluan (pretreatment) untuk mencegah terjadinya gangguan pada proses pengolahan limbah cair secara konvensional. Secara umum, dapat dikatakan bahwa pH limbah cair domestik adalah mendekati netral.

7. Oksigen Terlarut (Dissolved Oxygen/DO)

DO penting dalam pengoperasian sistem saluran pembuangan

maupun bangunan pengolahan limbah cair. Tujuan pengelolaan limbah cair sebelum diolah adalah memelihara kandungan oksigen yang terlarut dan cukup untuk mencegah terjadinya kondisi anaerobic.

8. Kebutuhan Klor (Chlorine Demand)

Pendesinfeksi terhadap efluen limbah cair yang diolah diperlukan angka kebutuhan klor yang merupakan parameter kualitas yang penting. Angka tersebut merupakan fungsi dari kekuatan limbah. Semakin tinggi derajat pengolahan, semakin kecil angka kebutuhan klor dari efluen tersebut.

9. Nutrient

Limbah cair mengandung nutrien (misal : nitrogen dan fosfor) dalam konsentrasi yang bermakna berupa zat pembangunan bagi organisme hidup. Ketika limbah cair akan dibuang ke badan air yang relatif bersih, seperti danau atau muara sungai, nutrien itu dapat menyuburkan air sampai tingkat tertentu. Namun, jika merangsang pertumbuhan algae secara berlebihan, air penerima dapat dirusak oleh pengayaan itu yang disebut eutrofikasi.

10. Logam Berat

Bila industri membuang limbah cair ke sistem saluran limbah cair (sewerage), banyak logam berat yang masuk ke dalam sistem dan mengganggu proses pengolahan atau kualitas air

penerima. Tembaga yang berakumulasi dalam tangki penguraian lumpur dan mengganggu proses penguraian.

11. Parameter Lain

Lemak yang terlalu banyak dapat menyebabkan kesulitan besar dalam pengelolaan limbah cair. Kesulitan timbul terutama bila limbah cair itu atau lumpurnya akan digunakan kembali. Deterjen dapat juga menimbulkan masalah, terutama bila limbah cair dimasukkan ke dalam aliran yang bergelombang (turbulent) sehingga busa menjadi berbau.

D. Pengelolaan Limbah Cair Di Rumah Sakit

Tujuan pengolahan air limbah adalah untuk memperbaiki kualitas air limbah, mengurangi BOD, COD dan partikel tercampur, menghilangkan bahan nutrisi dan komponen beracun, menghilangkan zat tersuspensi. Mendekomposisi zat organik, menghilangkan mikroorganisme patogen. Pengolahan air limbah dapat dilakukan secara alamiah maupun dengan bantuan peralatan. Pengolahan air limbah secara alamiah dilakukan dengan bantuan kolam stabilisasi (Sari, 2015). Pengolahan air limbah dengan bantuan peralatan biasanya dilakukan pada Instalasi Pengolahan Air Limbah/IPAL (Waste Water Treatment Plant/WWTP). Di dalam IPAL, biasanya proses pengolahan dikelompokkan sebagai pengolahan pertama (primary treatment), pengolahan kedua (secondary treatment) dan pengolahan lanjutan (tertiary treatment). Menurut tingkatan perlakuan proses pengolahan

limbah dapat digolongkan menjadi enam tingkatan: (Sari,2015).

1. Pengolahan Pendahuluan (Pre Treatment)

Sebelum mengalami proses pengolahan perlu kiranya dilakukan pembersihan-pembersihan agar mempercepat dan memperlancar proses pengolahan selanjutnya. Adapun kegiatan tersebut berupa pengambilan benda terapung dan pengambilan benda yang mengendap seperti pasir. Pengolahan pendahuluan digunakan untuk memisahkan padatan kasar, mengurangi ukuran padatan, memisahkan minyak atau lemak, dan proses menyetarakan fluktuasi aliran limbah pada bak penampung. Unit yang terdapat dalam pengolahan pendahuluan adalah:

- a. Saringan (bar screen/bar racks)
- b. Pencacah (communitor)
- c. Bak penangkap pasir (grit chamber)
- d. Penangkap lemak dan minyak (skimmer dan grease trap)
- e. Bak penyetaraan (equalization basin)

2. Pengolahan Pertama (Primary Treatment)

Pengolahan pertama (primary treatment) bertujuan untuk memisahkan padatan dari air secara fisik. Hal ini dapat dilakukan dengan melewatkan air limbah melalui saringan (filter) dan atau bak sedimentasi (sedimentation tank). Kalau di dalam pengolahan pendahuluan bertujuan untuk mensortir kerikil, lumpur, menghilangkan zat padat, memisahkan lemak, maka pada

pengolahan pertama bertujuan untuk menghilangkan zat padat tercampur melalui pengendapan atau pengapungan. Primary treatment dilakukan dengan dua metode utama, yaitu pengolahan secara fisika dan pengolahan secara kimia. Pengolahan secara kimia yaitu mengendapkan bahan padatan dengan penambahan bahan kimia. Pengolahan secara fisika dimungkinkan bila bahan kasar yang telah diolah dengan pengendapan atau pengapungan.

1. Proses Pengendapan

Pada proses pengendapan, partikel padat dibiarkan mengendap ke dasar tangki. Bahan kimia biasanya ditambahkan untuk menetralisasi dan meningkatkan kemampuan pengurangan padatan tersuspensi. Dalam unit ini, pengurangan BOD dapat mencapai 35 %, sedangkan SS (suspended solid) berkurang sampai 60 %. Pengurangan BOD dan padatan pada tahap awal ini selanjutnya akan membantu mengurangi beban pengolahan tahap kedua (secondary treatment). Apabila tujuan utama pengoperasian untuk menghasilkan hasil buangan ke sungai dengan sedikit partikel zat tercampur maka peralatan yang dipergunakan dikenal sebagai clarifier, sedangkan apabila penekanannya menghasilkan partikel padat yang jernih maka dikenal dengan thickener. Kedua peralatan ini biasanya dipergunakan setelah air limbah melewati reaktor biologis.

2. Proses Pengapungan

Untuk mengambil zat-zat yang tercampur selain dengan cara pengendapan dapat juga dipergunakan cara pengapungan dengan menggunakan gelembung gas guna meningkatkan daya apung campuran. Dengan adanya gas ini membuat larutan menjadi kecil sehingga campuran akan mengapung.

3. Pengolahan Kedua (Secondary Treatment)

Pengolahan kedua umumnya mencakup proses biologis untuk mengurangi bahan-bahan organik melalui mikroorganisme yang ada di dalamnya. Pada proses ini sangat dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain jumlah air limbah, tingkat kekotoran, jenis kotoran yang ada dan sebagainya.

Khusus untuk limbah domestik, tujuan utamanya adalah mengurangi bahan organik dan dalam banyak hal juga menghilangkan nutrisi seperti nitrogen dan fosfor. Proses penguraian bahan organik dilakukan oleh mikroorganisme secara aerobik atau anaerobik. Proses biologis yang dipilih didasarkan atas pertimbangan kuantitas limbah cair yang masuk unit pengolahan, kemampuan penguraian zat organik yang ada pada limbah tersebut (biodegradability of waste) serta tersedianya lahan. Pada unit ini diperkirakan terjadi pengurangan kandungan BOD dalam rentang 35 % - 95 % bergantung pada kapasitas unit pengolahnya. Pengolahan tahap kedua yang menggunakan high-rate treatment mampu menurunkan BOD

dengan efisiensi berkisar 50 % -80%. Unit yang biasa digunakan pada pengolahan tahap kedua berupa saringan tetes (trickling filters), unit lumpur aktif dan kolam stabilisasi.

Pada proses penggunaan lumpur aktif, maka air limbah yang telah ditambahkan pada tangki aerasi dengan tujuan untuk memperbanyak jumlah bakteri secara cepat agar proses biologis dalam menguraikan bahan organik berjalan lebih cepat.

4. Proses Aerobik

Dalam proses aerobik, penguraian bahan organik oleh mikroorganisme dapat terjadi dengan kehadiran oksigen sebagai electron acceptor dalam air limbah. Proses aerobik biasanya dilakukan dengan bantuan lumpur aktif (activated sludge), yaitu lumpur yang banyak mengandung bakteri pengurai. Hasil akhir yang dominan dari proses ini bila konversi terjadi secara sempurna adalah karbon dioksida, uap air serta excess sludge. Lumpur aktif tersebut sering disebut dengan Mixed Liquor Suspended Solid (MLSS). Terdapat dua hal penting dalam proses ini, yakni proses pertumbuhan bakteri dan proses penambahan oksigen.

5. Proses Anaerobik

Dalam proses anaerobik, zat organik diuraikan tanpa kehadiran oksigen. Hasil akhir yang dominan dari proses anaerobik ialah biogas (campuran metan dan karbondioksida),

uap air serta sedikit excess sludge.

6. Pengolahan Ketiga (Tertiary Treatment)

Pengolahan ini adalah kelanjutan dari pengolahan-pengolahan terdahulu. Oleh karena itu, pengolahan jenis ini baru akan dipergunakan apabila pada pengolahan pertama dan kedua masih banyak terdapat zat tertentu yang masih berbahaya bagi masyarakat umum. Beberapa standar efluen membutuhkan pengolahan tahap ketiga ataupun pengolahan lanjutan untuk menghilangkan kontaminan tertentu ataupun menyiapkan limbah cair tersebut untuk pemanfaatan kembali. Pengolahan pada tahap ini lebih difungsikan sebagai upaya peningkatan kualitas limbah cair dari pengolahan tahap kedua agar dapat dibuang ke badan air penerima dan penggunaan kembali efluen tersebut.

Pengolahan tahap ketiga, disamping masih dibutuhkan untuk menurunkan kandungan BOD, juga dimaksudkan untuk menghilangkan senyawa fosfor dengan bahan kimia sebagai koagulan, menghilangkan senyawa nitrogen melalui proses ammonia stripping menggunakan udara ataupun nitrifikasi-denitrifikasi dengan memanfaatkan reaktor biologis, menghilangkan sisa bahan organik dan senyawa penyebab warna melalui proses absorpsi menggunakan karbon aktif, menghilangkan padatan terlarut melalui proses pertukaran ion, osmosis balik maupun elektrodialisis.

7. Pembunuhan Kuman (Desinfection)

Pembunuhan bakteri bertujuan untuk mengurangi atau membunuh mikroorganisme patogen yang ada di dalam air limbah. Mekanisme pembunuhan sangat dipengaruhi oleh kondisi dari zat pembunuhnya dan mikroorganisme itu sendiri. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam memilih bahan kimia bila akan dipergunakan sebagai bahan desinfeksi antara lain :

- a. Daya racun zat kimia tersebut
- b. Waktu kontak yang diperlukan
- c. Efektivitasnya
- d. Rendahnya dosis
- e. Tidak toksis terhadap manusia dan hewan
- f. Tetap tahan terhadap air
- g. Biaya murah untuk pemakaian yang bersifat masal

8. Pembuangan Lanjut (Ultimate Disposal)

Dari setiap tahap pengolahan air limbah, maka hasilnya adalah berupa lumpur yang perlu diakukan pengolahan secara khusus agar lumpur tersebut dapat dimanfaatkan kembali untuk keperluan kehidupan. Untuk itu perlu kiranya terlebih dahulu mengenal sedikit tentang lumpur tersebut. Jumlah dan sifat lumpur air limbah sangat dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain:

- a. Jenis air limbah itu sendiri.

- b. Tipe/jenis pengolahan air limbah yang diterapkan.
- c. Metode pelaksanaan.

E. Dampak/Pengaruh Limbah Cair Terhadap Lingkungan dan Kesehatan

Sesuai dengan batasan dari air limbah yang merupakan benda sisa, maka sudah barang tentu bahwa air limbah merupakan benda yang sudah tidak dipergunakan lagi. Akan tetapi, tidak berarti bahwa air limbah tersebut tidak perlu dilakukan pengelolaan, karena apabila limbah ini tidak dikelola akan dapat menimbulkan gangguan, baik terhadap lingkungan maupun terhadap kehidupan yang ada (Sari, 2015).

1. Gangguan Terhadap Kesehatan

Air limbah sangat berbahaya terhadap kesehatan manusia mengingat bahwa banyak penyakit yang dapat ditularkan limbah. Air limbah ini ada yang hanya berfungsi sebagai media pembawa saja seperti penyakit kolera, radang usus, hepatitis infektiosa, serta skhistosomiasis. Selain sebagai pembawa penyakit di dalam air limbah itu sendiri banyak terdapat bakteri patogen penyebab penyakit.

2. Gangguan Terhadap Kehidupan Biotik

Dengan banyaknya zat pencemar yang ada di dalam air limbah, maka akan menyebabkan menurunnya kadar oksigen yang terlarut di dalam air limbah. Dengan demikian menyebabkan kehidupan di dalam air yang membutuhkan oksigen akan terganggu, dalam hal ini akan

mengurangi perkembangannya. Selain kematian kehidupan di dalam air disebabkan karena kurangnya oksigen di dalam air dapat juga disebabkan karena adanya zat beracun yang berada di dalam air limbah tersebut. Selain matinya ikan dan bakteri-bakteri di dalam air juga dapat menimbulkan kerusakan pada tanaman atau tumbuhan air. Sebagai akibat matinya bakteri-bakteri, maka proses penjernihan sendiri yang seharusnya bisa terjadi pada air limbah menjadi terhambat. Sebagai akibat selanjutnya adalah air limbah akan sulit untuk diuraikan.

3. Gangguan Terhadap Keindahan

Dengan semakin banyaknya zat organik yang dibuang oleh Rumah Sakit yang memproduksi bahan organik, maka setiap hari akan dihasilkan air limbah yang berupa bahan organik dalam jumlah yang sangat besar. Air limbah yang berasal dari Rumah Sakit ini perlu dilakukan pengendapan terlebih dahulu sebelum dibuang ke saluran air limbah, akan tetapi memerlukan waktu yang sangat lama. Selama waktu tersebut maka air limbah mengalami proses pembusukan dari zat organik yang ada di dalamnya. Sebagai akibat selanjutnya adalah timbulnya bau hasil pengurangan dari zat organik yang sangat menusuk hidung. Di samping bau yang ditimbulkan, maka dengan menumpuknya padatan lumpur yang dihasilkan akan memerlukan tempat yang banyak dan mengganggu keindahan tempat di sekitarnya. Pembuangan yang sama akan dihasilkan juga oleh Rumah Sakit yang menghasilkan minyak dan lemak, selain menimbulkan bau juga menyebabkan tempat

di sekitarnya menjadi licin. Selain bau dan tumpukan lumpur yang mengganggu, maka warna air limbah yang kotor akan menimbulkan gangguan pemandangan yang tidak kalah besarnya.

4. Gangguan Terhadap Kerusakan Benda

Apabila air limbah mengandung gas karbon dioksida yang agresif, maka mau tidak mau akan mempercepat proses terjadinya karat pada benda yang terbuat dari besi serta bangunan air kotor lainnya. Dengan cepat rusaknya benda tersebut maka biaya pemeliharannya akan semakin besar juga, yang berarti akan menimbulkan kerugian material. Selain karbondioksida agresif, maka tidak kalah pentingnya apabila air limbah itu adalah air limbah yang berkadar pH rendah atau bersifat asam maupun pH tinggi yang bersifat basa. Melalui pH yang rendah maupun pH yang tinggi akan mengakibatkan timbulnya kerusakan pada benda-benda yang dilaluinya. Lemak yang merupakan sebagian dari komponen air limbah mempunyai sifat menggumpal pada suhu normal, dan akan berubah menjadi cair apabila berada pada suhu yang lebih panas. Lemak yang berupa benda cair pada saat dibuang ke saluran air limbah akan menumpuk secara kumulatif pada saluran air limbah karena mengalami pendinginan dan lemak ini akan menempel pada dinding saluran air limbah yang pada akhirnya akan dapat menyumbat aliran air limbah. Selain penyumbatan akan dapat juga terjadi kerusakan pada tempat di mana lemak tersebut menempel yang bisa berakibat timbulnya kebocoran.

F. Pemeliharaan IPAL Di Rumah Sakit

Pemeliharaan Instalasi Pengolahan Air Limbah di Rumah Sakit (Snars.web.id 2016).

1. Saluran

Pemeliharaan dari saluran di atas secara periodic tiap bulan dapat berupa:

- a. Penggelontoran air
- b. Penyemprotan air dengan tekanan tinggi
- c. Pengambilan endapan.

2. Lubang Pemeriksa (Bak Control/Man Hole)

Pemeliharaan lubang pemeriksa, sama dengan pemeliharaan saluran tersebut di atas hanya frekuensinya lebih sering (2 minggu sekali).

3. Pemeliharaan Kloset

Dipergunakan hanya untuk membuang kotoran manusia. Penggelontoran agar menggunakan air yang lebih banyak. Pembersihan dilakukan setiap hari.

- ### 4. Tangki Septik/Pemeliharaan tangki septic pada prinsipnya hanya menguras endapan. Hal ini dilakukan dengan seksama minimal 1 (satu) tahun maksimal 4 (empat) tahun. Bila limbah cair banyak mengandung lemak/minyak maka tangki septic dilengkapi dengan alat penangkap lemak.

5. Bak Pengumpul/Pengangkat

Pemeliharaan biasa dilakukan pada unit ini bila terjadi pengendapan di dalam bak pengumpul dan pompa dilakukan tiap 6 (enam) bulan. Pengangkat baru dihidupkan disertai dengan penyemprotan air terhadap semua permukaan yang kotor.

6. Instalasi Pengolahan Biologis Dengan Anaerobic Filter

Pemeliharaan anaerobic filter adalah membersihkan sampah, tanaman, lumut yang terdapat pada anaerobic filter. Pembersihan dilakukan tiap minggu.

7. Bak Penampung Lumpur

Pemeliharaan bak penampung lumpur adalah membersihkan kotoran, lumut yang menempel pada dinding. Pembersihan dilakukan setiap 3 (tiga) bulan.

8. Bak Pengering Lumpur

Pemeliharaan :

- a. Pembersihan sampah, lumut dan tumbuhan lain.
- b. Penambahan pasir secara berkala sesuai ketebalan yang diperlukan.
- c. Pembersihan dilakukan setiap 3 (tiga) bulan.

9. Bak Kaporisasi

Pemeliharaan:

- a. Pembersihan secara periodic endapan sisa kaporit.

- b. Saluran pembubuh dibersihkan, sehingga aliran kaporit menjadi lancar.

10. Pemeliharaan Instalasi

Pengolahan Biologis Dengan Sistem Aerobic. Pemeliharaan dilakukan setiap 2 (dua) hari sekali meliputi hal– hal sebagai berikut :

- a. Mengatur penggantian pemakaian blower dari unit yang satu ke unit yang lainnya kecuali apabila diatur secara otomatis.
- b. Membersihkan intake filter
- c. Memeriksa keadaan ven-belt dan tegangannya
- d. Memeriksa system operasi dari motor blower termasuk diffuser.
- e. Memeriksa switchboard
- f. Memeriksa comminutor termasuk keadaan oli comminutor dan mengganti/menambahnya bilamana dianggap perlu.
- g. Memeriksa komponen – komponen pemotong comminutor
- h. Membersihkan bagian – bagian lain yang dianggap perlu.
- i. Memeriksa system pengembalian lumpur termasuk pembersihannya
- j. Membersihkan serta membuang lumut atau kotoran lain yang ada pada unit Sewage Treatment Plant termasuk juga didalam ruang pompa
- k. Memeriksa dan membersihkan pompa – pompa sewage.
- l. Memeriksa dan membetulkan aliran cairan kaporit sesuai dengan

dosis yang telah ditentukan.

11. Prosedur Dan Tahap Pemeliharaan

- a. Bak pengumpul Awal (influent chamber)/Bersihkan benda – benda padat dan yang tertimbun dan berkumpul secara berkala sebelum mencapai unit commuinutor.
- b. Comminutor
- c. Pisau – pisau pemotong yang tumpul, gantilah dengan pisau – pisau baru. Periksa bak comminutor jika sekiranya terdapat , berikan lubrikasi secukupnya dan semprot dengan air agar bersih.
- d. Unit penyebar Udara (Difuser)/Apabila diffuser tersumbat, aturlah katup – katup sehingga udara yang lewat unit tersebut lebih besar, dan juga dengan menutup katup deretan diffuser lainnya. Bila pelampungtersumbat, bersihkanlah. Pengendapan pada pipa transfer, masukkan selang air kedalam pelampung dan semprotkan air sekuat-kuatnya.
- e. Bak Pengendap/Apabila terjadi lumpur yang mengapung tambahkanlah debit resirkulasi, kalau tidak ada kemajuan, bersihkanlah dinding dinding miring bak pengendap. Apabila masih belum terlihat perkembangan, kurangilah proses aerasi agar supaya proses nitrifikasi tidak berlebihan.

G. Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor

5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usahadan/atau Kegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan menyebutkan bahwa baku mutu air limbah rumah sakit adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1
Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan

Parameter	Konsentrasi Paling Tinggi	
	Nilai	Satuan
Fisika		
Zat padat terlarut	2.000	mg/L
Zat padat Tersuspensi	200	mg/L
Kimia		
Ph	6-9	mg/L
BOD	50	mg/L
COD	80	mg/L
Fosfat	2	mg/L
Minyak dan Lemak	10	mg/L
Amonia NH ₃ -N	1	mg/L
Amonia Bebas	1	mg/L
Biologis		
Total Coliform	5.000	(MPN/100 ml)

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014

H. Evaluasi Pengolahan Limbah Cair

1. Pengertian Evaluasi

Evaluasi dapat disamakan dengan penafsiran, pemberian angka dan penelitian yang menyatakan usaha untuk menganalisa hasil kebijakan dalam arti satuan nilai. Evaluasi memainkan sejumlah fungsi utama dalam analisa.

Evaluasi memberikan informasi yang dapat dipercaya mengenai kinerja kebijakan, seberapa jauh tujuan dan target tertentu telah dicapai, juga memberikan sumbangan pada klasifikasi dan

kritik terhadap nilai yang mendasari tujuan atau target dan memberikan sumbangan pada aplikasi metode analisis kebijakan lainnya termasuk perumusan masalah dan rekomendasi untuk memperbaiki kebijakan.

Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2009:103) di dalam buku Pedoman Teknis Instalasi Pengolahan Air Limbah dengan Sistem Aerobik Lumpur Aktif menyatakan bahwa pelaksanaan evaluasi kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) sistem lumpur aktif dapat dilakukan terhadap sistem, kondisi dan fungsi peralatan. Beberapa pendekatan evaluasi yang dimaksud meliputi : (Sari, 2015).

- a. Membandingkan kualitas air limbah dengan baku mutu air limbah.
- b. Membandingkan kondisi sistem IPAL dengan teknis/desain IPAL
- c. Membandingkan kondisi dan fungsi peralatan IPAL dengan data teknis yang tercantum dalam manual alat.
- d. Analisis kecenderungan atas fluktuasi debit, efisiensi, beban cemar dan satuan produksi air limbah.

Evaluasi instalasi pengolahan air limbah ini juga harus memperhatikan aspek teknis air limbah agar input, proses, output dan outcome. Aspek ekonomi juga merupakan hal yang akan menentukan dalam penentuan pemilihan bahan kimia yang lebih murah dan fungsi yang sama dalam sistem pengelolaan air limbah. Dan biaya operasional unit pengolahan limbah cair di rumah sakit dihitung

berdasarkan kebutuhan biaya listrik dan biaya rutin perawatan fasilitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Dari standar lingkungan harus sesuai dengan syarat Badan Lingkungan Hidup (BLH) (Mulyati, 2015).

2. Tujuan Evaluasi

Tujuan evaluasi menurut Supriyanto, 2003 adalah:

- a. Sebagai alat untuk memperbaiki pelaksanaan kebijakan dan perencanaan program yang akan datang.
- b. Sebagai alat memperbaiki alokasi sumber dana, daya dan manajemen (resources) saat ini serta dimasa mendatang.
- c. Memperbaiki pelaksanaan perencanaan kembali suatu program, dengan kegiatan ini antara lain mengecek relevansi program, mengukur kemajuan terhadap target yang direncanakan.

3. Tahapan Evaluasi

Tahapan evaluasi menurut Husein, 2005 sebagai berikut:

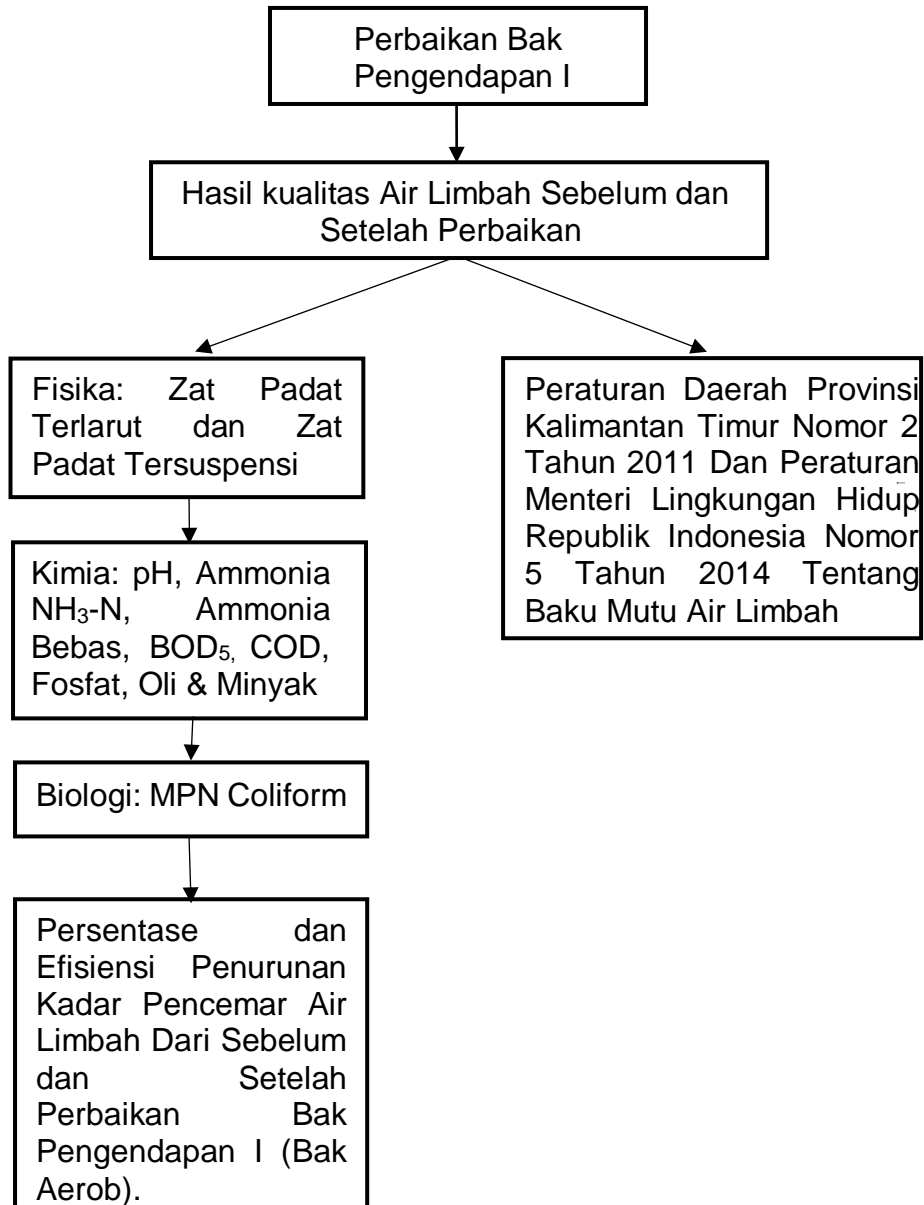
- a. Menentukan apa yang akan dievaluasi yaitu apa saja yang dapat dievaluasi, dapat mengacu pada program. Tetapi, biasanya yang diprioritaskan untuk dievaluasi adalah hal yang menjadi key success faktornya.
- b. Merancang (desain) kegiatan evaluasi. Sebelum evaluasi dilakukan, tentukan terlebih dahulu desain evaluasinya agar data apa saja yang dibutuhkan, tahapan kerja apa saja yang dilalui, siapa saja yang akan dilibatkan, serta apa saja yang akan

dihasilkan menjadi jelas.

- c. Pengumpulan data. Berdasarkan desain yang telah disiapkan, pengumpulan data dapat dilakukan secara efektif dan efisien, yaitu sesuai dengan kaidah ilmiah yang berlaku dan sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan.
- d. Pengolahan dan analisis data. Setelah data terkumpul, data tersebut diolah untuk dikelompokkan agar mudah dianalisis dengan menggunakan alat analisis yang sesuai, sehingga dapat menghasilkan fakta yang dapat dipercaya. Selanjutnya, dibandingkan antara fakta dan harapan.
- e. Tindak lanjut hasil evaluasi hendaknya dimanfaatkan oleh manajemen untuk mengambil keputusan dalam rangka mengatasi masalah manajemen, baik ditingkat strategi 1 maupun di tingkat implementasi strategi.

BAB III
KERANGKA KONSEP

A. Dasar Pemikiran Variabel yang Diteliti



Gambar 3.1 Kerangka Konseptual

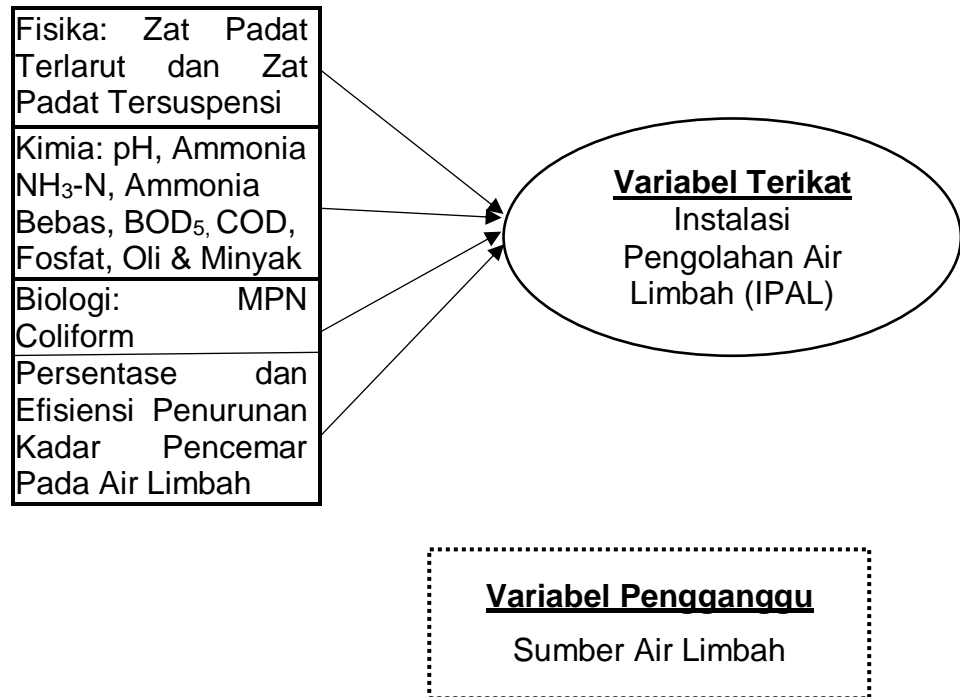
Kerangka konsep dapat digambarkan secara garis besar mengenai penelitian dengan penjelasan sebagai berikut:

Perbaikan pada bak pengendapan I (bak aerob) yang mengalami kebocoran dilakukan dengan pengecoran ulang bak agar dapat difungsikan kembali dengan harapan dapat menurunkan zat pencemar yang ada pada air limbah atau dapat membuat kinerja IPAL menjadi lebih optimal dan lebih efektif dari sebelumnya.

Pada variabel hasil kualitas air limbah adalah hasil kualitas dari sebelum dan setelah perbaikan pada bak pengendapan I (bak aerob). Hasil kualitas air limbah terdiri dari parameter fisika yakni zat padat terlarut dan zat padat tersuspensi. Hasil kualitas kimia terdiri dari pH, ammonia $\text{NH}_3\text{-N}$, ammonia bebas, BOD, COD, fosfat, oli & minyak. Hasil kualitas biologi yakni MPN Coliform. Hasil uji kualitas air limbah mengacu pada Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur Nomor 2 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan.

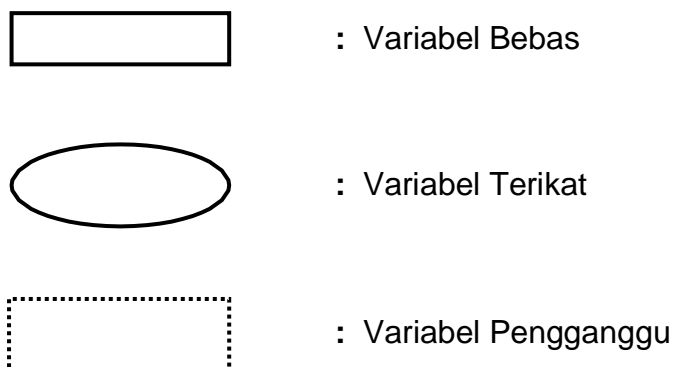
B. Variabel Penelitian

Variabel Bebas



Gambar 3.2 Variabel Penelitian

Keterangan :



1. Variabel bebas dalam penelitian ini meliputi kualitas air limbah secara fisika yakni zat padat terlarut dan zat padat tersuspensi. Secara kimia yakni pH, ammonia $\text{NH}_3\text{-N}$, ammonia bebas, BOD_5 , COD, fosfat, oli & minyak. Secara biologi yakni MPN Coliform. Persentase dan efisiensi penurunan kadar pencemar pada air limbah sebelum dan setelah perbaikan bak pengendapan I (bak aerob).
2. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).
3. Variabel pengganggu dalam penelitian ini yaitu sumber air limbah.

C. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

1. Kualitas air limbah secara fisika, kimia, dan biologi.

Kriteria Objektif

Peraturan Daerah Kalimantan Timur Nomor 2 Tahun 2011 dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan.

2. Persentase dan efisiensi penurunan kadar pencemar air limbah sebelum dan setelah perbaikan bak pengendapan I (bak erob) dihitung menggunakan rumus persentase efisiensi IPAL (*Metcalf, et.al., 1991 dalam Amy Risqina Susanti 2020*) sebagai berikut:

$$E = \frac{(C_o - C)}{C_o} \times 100\%$$

Keterangan: E = Efisiensi pengolahan air limbah (%)

C_o = Konsentrasi inlet (mg/l)

C = Konsentrasi outlet (mg/l)

Kriteria Objektif

Hasil persentase dikategorikan sebagai berikut (Soeparman, 2002 dalam Amy Risqina Susanti 2020):

- a) Sangat efisien : $x > 80\%$
- b) Efisien : $60\% < x \leq 80\%$
- c) Cukup efisien : $40\% < x \leq 60\%$
- d) Kurang efisien : $20\% < x \leq 40\%$
- e) Tidak efisien : $x \leq 20\%$

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan melakukan perbaikan bangunan IPAL, melihat perbandingan hasil kualitas air limbah dari sebelum dan setelah perbaikan dengan menghitung persentase kualitas inlet – outlet menggunakan rumus persentase efisiensi IPAL yakni $E = \frac{(Co - C)}{Co} \times 100\%$

Co

B. Lokasi dan Waktu

1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Instalasi Pengolahan Air Limbah PT. Rumah Sakit Islam Bontang, Kota Bontang Kalimantan Timur.

2. Waktu Penelitian

- 1) Tahap pertama yaitu persiapan yang dilakukan pada bulan Desember tahun 2021 – Januari 2022 meliputi pencarian data dan pengumpulan data-data untuk penyusunan proposal.
- 2) Tahap kedua yaitu penelitian yang berlangsung pada bulan Maret - April 2022 di PT. Rumah Sakit Islam Bontang.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Yang menjadi populasi dari penelitian ini adalah Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di PT. Rumah Sakit Islam Bontang.

2. Sampel

Yang menjadi sampel pada penelitian ini adalah bangunan IPAL dan hasil uji kualitas air limbah sebelum dan setelah perbaikan bak pengendapan awal dari kualitas titik inlet dan outlet secara fisika, kimia, dan biologis.

D. Teknik Pengumpulan Data

a. Data Primer

Data primer diperoleh dari lapangan melalui observasi langsung dengan bagian sanitasi atau pengelola limbah cair PT. Rumah Sakit Islam Bontang.

b. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dengan mengumpulkan data yang bersumber dari literatur-literatur, bahan kuliah, buku-buku, hasil penelitian lainnya yang berhubungan dengan objek penelitian dan dokumen tentang IPAL di PT. Rumah Sakit Islam Bontang.

E. Pengolahan dan Penyajian Data

Data dan hasil yang diperoleh diolah secara manual dengan menggunakan komputer dan disajikan dalam bentuk tabel dari hasil uji kualitas air limbah dengan persentase dan efisiensi IPAL dalam menurunkan konsentrasi zat pencemar air limbah dari parameter fisika, kimia, biologis secara keseluruhan parameter yang di uji oleh PT Rumah Sakit Islam Bontang.

F. Analisis Data

Analisis data yang digunakan dari hasil uji kualitas air limbah

dihitung menggunakan rumus persentase (Metcalf, et.al., 1991 dalam Amy Risqina Susanti 2020):

$$E = \frac{(C_o - C)}{C_o} \times 100\%$$

Keterangan: E = Efisiensi pengolahan air limbah (%)

C_o = Konsentrasi inlet (mg/l)

C = Konsentrasi outlet (mg/l)

Hasil persentase dikategorikan sebagai berikut (Soeparman, 2002 dalam Amy Risqina Susanti 2020):

- a) Sangat efisien : $x > 80\%$
- b) Efisien : $60\% < x \leq 80\%$
- c) Cukup efisien : $40\% < x \leq 60\%$
- d) Kurang efisien : $20\% < x \leq 40\%$
- e) Tidak efisien : $x \leq 20\%$

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum dan Lokasi Penelitian

PT. Rumah Sakit Islam Bontang merupakan satu dari sekian rumah sakit milik swasta/lainnya di kota Bontang yang berwujud RSU, dinaungi oleh Yayasan YABIS dan tercatat kedalam RS kelas/tipe C sedari 29/10/2019. PT Rumah Sakit Islam Bontang terletak pada Kawasan yang strategis di Jl. Brigjen Katamso No.40 Kelurahan Belimbing Kecamatan Bontang Barat Kota Bontang Provinsi Kalimantan Timur. Kawasan kegiatan PT. Rumah Sakit Islam Bontang ditetapkan sebagai Kawasan (SPU-3) dengan fungsi sebagai sarana pelayanan umum kesehatan, sehingga dapat dikatakan bahwa lokasi PT. Rumah Sakit Islam Bontang kota Bontang memiliki luas lahan 2000 m² serta pada bagian Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yaitu seluas 312 m².

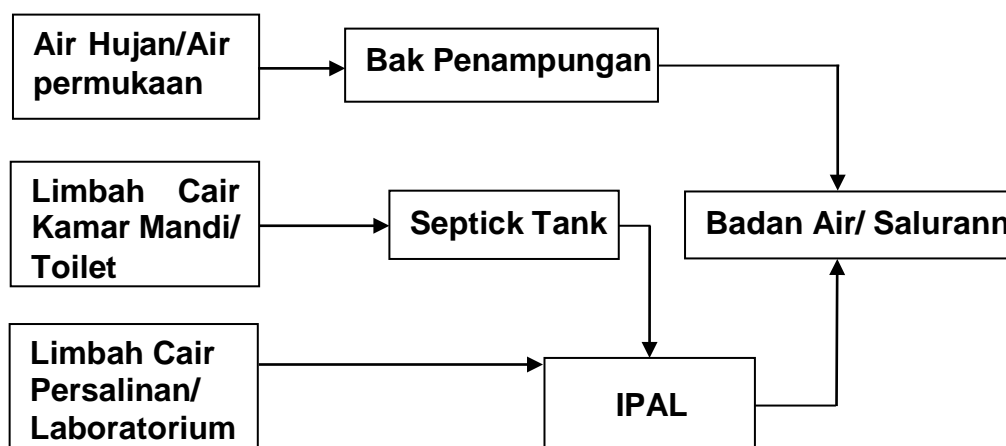
Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di PT. Rumah Sakit Islam Bontang pada bagian Instalasi Sanitasi khususnya di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). IPAL PT Rumah Sakit Islam Bontang didesain untuk mengurangi kandungan parameter pencemaran fisik, kimia, mikrobiologi dengan *system Biological Treatment* yakni dengan *Anaerobic process* dan pengendapan. Kapasitas IPAL 199,45 m³. Limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan PT. Rumah Sakit Islam Bontang dialirkan menggunakan saluran tertutup dan terpisah. Limbah

cair yang dihasilkan dari unit dapur dan laundry dilakukan pengolahan terlebih dahulu dengan cara menyaring sisa makanan dan lemak sebelum dialirkan kedalam bak pemisah lemak dan minyak. Didalam bak tersebut lemak dan minyak yang terapung pada permukaan diambil secara periodik.

B. Hasil

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) sebagai salah satu sarana upaya sanitasi PT. Rumah Sakit Islam Bontang yang diharapkan dapat mencegah terjadinya pencemaran terhadap lingkungan yang diakibatkan oleh air limbah yang dibuang ke badan air. Hal itu disebabkan karena limbah rumah sakit dapat mengandung bermacam-macam mikroorganisme tergantung jenis rumah sakit, tingkat pengolahan yang dilakukan sebelum membuang ke badan air.

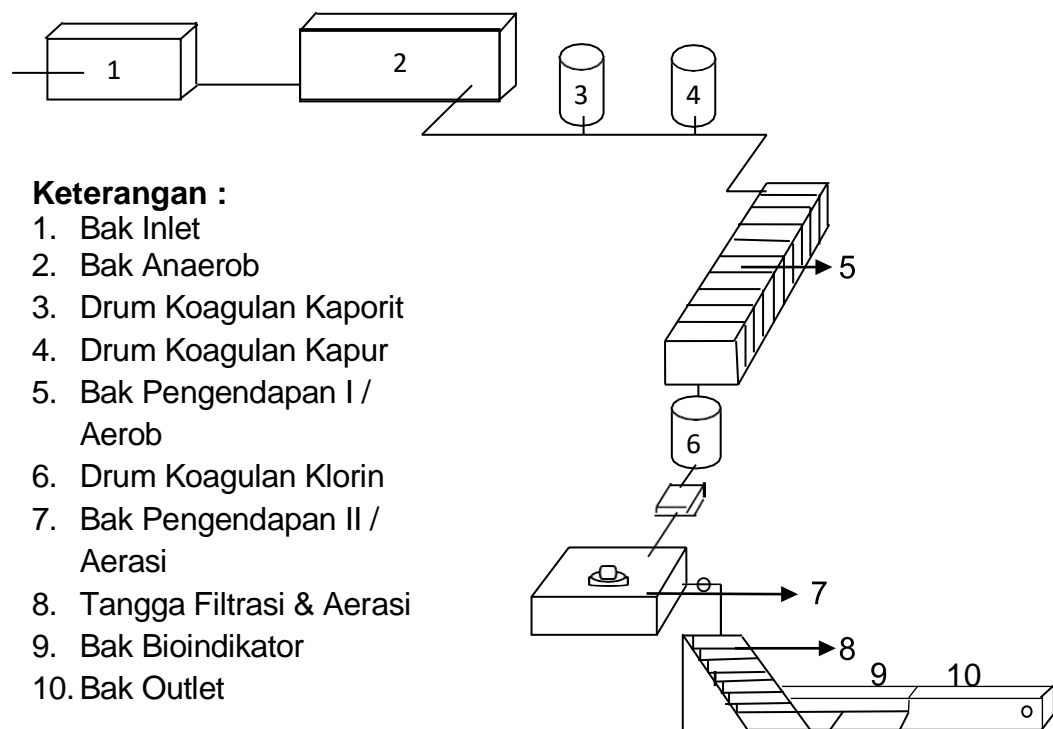
Penanganan dampak buangan air limbah yang dilakukan PT. Rumah Sakit Islam Bontang secara diagram sebagai berikut:



Gambar 5.1 Mekanisme Pengelolaan Limbah Cair di PT. Rumah Sakit Islam Bontang.

1. Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)

- a. Gambaran Sistem Bangunan dan Alur Pengolahan Air Limbah di Instalasi Pengolahan Air Limbah PT Rumah Sakit Islam Bontang



Gambar 5.2 Alur Proses Pengelolaan Air Limbah Pada IPAL

- b. Proses perbaikan bak pengendapan I (bak aerob)

Bak pengendapan (bak aerob) merupakan bak yang digunakan untuk menguraikan zat organik air limbah yang berbentuk padatan, menguraikan lumpur (sludge digestion) dan menampung lumpur. Secara umum bak pengendapan awal dapat menurunkan zat padat tersuspensi sekitar 30 – 40%, dan BOD sekitar 25%. Bak aerob sebagai bak pengendapan awal berfungsi mengendapkan kotoran-kotoran yang terbawa air, seperti

mengendapkan partikel lumpur, pasir, dan kotoran organik tersuspensi.

Perbaikan IPAL khususnya pada bak pengendapan I (bak aerob) yang di temukan tidak difungsikan karena mengalami kebocoran di laksanakan pada tanggal 17 Maret 2022 dengan mengecor ulang lantai dan dinding bak pengendapan I, setelah selesai perbaikan difungsikan kembali pada tanggal 23 Maret 2022.

Sebelum perbaikan:



Setelah perbaikan:



Gambar 5.3 Proses perbaikan bak pengendapan I (bak aerob)

2. Hasil Kualitas Air Limbah Sebelum Perbaikan Bak Pengendapan I (Bak Aerob).

Pengambilan sampel air limbah di titik inlet sebanyak 1,5 liter dan di titik outlet IPAL sebanyak 1,5 liter dilakukan pada tanggal 14 Maret 2022 dan di uji laboratorium di PT Sucofinda Samarinda.

Tabel 5.1
Hasil Kualitas Air Limbah Sebelum Perbaikan
Bak Pengendapan I

Parameter	Unit	Hasil		Baku Mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI No.5 Tahun 2014 & Peraturan Daerah Kalimantan Timur No.2 Tahun 2011
		Inlet	Outlet	
a. Parameter Fisika				
Zat Padat Terlarut	mg/L	478.00	364.00	2.000
Zat Padat Tersuspensi	mg/L	124.00	5.00	200
b. Parameter Kimia				
pH	-	7.05	8.14	9
Amonia NH ₃ -N	mg/L	7.74	<0.07	10
Amonia Bebas	mg/L	<0.07	<0.07	10
BOD 5 20°C	mg/L	96.88	4.66	50
COD K ₂ Cr ₂ O ₂	mg/L	312.00	15.00	80
Fosfat	mg/L	4.15	0.07	2
Oil & Grease	mg/l	0.03	<0.01	10
c. Parameter Biologi				
Total Coliform	CFU/ 100 mL	2.300	360	5.000

a. Parameter fisika

1) Zat padat terlarut

Pada tabel 5.1 hasil kualitas air limbah sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) nilai inlet 478 mg/l dan nilai outlet 364 mg/l dengan perhitungan persentase penurunan

yaitu 23% dengan kategori kurang efisien, hal tersebut di karenakan nilai dari titik inlet maupun titik outlet air limbah telah sesuai baku mutu yang di persyaratkan

2) Zat padat tersuspensi

Pada tabel 5.1 hasil kualitas air limbah sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) nilai inlet 124 mg/l dan nilai outlet 5 mg/l dengan perhitungan persentase penurunan yaitu 95% dengan kategori sangat efisien, hal tersebut juga menunjukkan bahwa nilai dari titik inlet maupun titik outlet air limbah telah sesuai baku mutu yang di persyaratkan.

b. Parameter kimia

1) pH

Pada tabel 5.1 hasil kualitas air limbah sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) nilai inlet 7.05 dan nilai outlet 8.14 dengan perhitungan persentase penurunan yaitu -15% dengan kategori tidak efisien, hal tersebut di karenakan nilai dari titik inlet maupun titik outlet air limbah telah sesuai baku mutu yang di persyaratkan.

2) Ammonia $\text{NH}_3\text{-N}$

Pada tabel 5.1 hasil kualitas air limbah sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) nilai inlet 7.74 mg/l dan nilai outlet 0.07 mg/l dengan perhitungan persentase penurunan yaitu 99% dengan kategori sangat efisien, dan nilai dari titik inlet

maupun titik outlet air limbah telah sesuai baku mutu yang di persyaratkan.

3) Ammonia bebas

Pada tabel 5.1 hasil kualitas air limbah sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) nilai inlet 0.07 mg/l dan nilai outlet 0.07 mg/l dengan perhitungan persentase penurunan yaitu 0% karena nilai dari titik inlet maupun titik outlet air limbah telah sesuai baku mutu yang di persyaratkan.

4) BOD₅

Pada tabel 5.1 hasil kualitas air limbah sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) nilai inlet 96.88 mg/l dan nilai outlet 4.66 mg/l dengan perhitungan persentase penurunan yaitu 95% dengan kategori sangat efisien dan telah sesuai baku mutu yang di persyaratkan.

5) COD

Pada tabel 5.1 hasil kualitas air limbah sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) nilai inlet 312 mg/l dan nilai outlet 15 mg/l dengan perhitungan persentase penurunan yaitu 95% dengan kategori sangat efisien dan telah sesuai baku mutu yang di persyaratkan.

6) Fosfat

Pada tabel 5.1 hasil kualitas air limbah sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) nilai inlet 4.15 mg/l dan

nilai outlet 0.07 mg/l dengan perhitungan persentase penurunan yaitu 98% dengan kategori sangat efisien dan telah sesuai baku mutu yang di persyaratkan.

7) Oli & minyak

Pada tabel 5.1 hasil kualitas air limbah sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) nilai inlet 0.03 mg/l dan nilai outlet 0.01 mg/l dengan perhitungan persentase penurunan yaitu 67% dengan kategori efisien dan telah sesuai baku mutu yang di persyaratkan.

c. Parameter biologi

1) Total coliform

Pada tabel 5.1 hasil kualitas air limbah sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) nilai inlet 2.300 mg/l dan nilai outlet 360 mg/l dengan perhitungan persentase penurunan yaitu 84% dengan kategori sangat efisien dan nilai dari titik inlet maupun outletnya telah sesuai baku mutu yang di persyaratkan.

3. Hasil Kualitas hasil Kualitas Air Limbah Setelah Perbaikan Bak Pengendapan I (Bak Aerob).

Pengambilan sampel air limbah di titik inlet sebanyak 1,5 liter dan di titik outlet IPAL sebanyak 1,5 liter dilakukan pada tanggal 27 April 2022 dan di uji laboratorium di PT Sucofinda Samarinda.

Tabel 5.2
Hasil Kualitas Air Limbah Setelah Perbaikan
Bak Pengendapan I

Parameter	Unit	Hasil		Baku Mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI No.5 Tahun 2014 & Peraturan Daerah Kalimantan Timur No.2 Tahun 2011
		Inlet	Outlet	
a. Parameter Fisika				
Zat Padat Terlarut	mg/L	420.00	399.00	2.000
Zat Padat Tersuspensi	mg/L	49.00	1.00	200
b. Parameter Kimia				
pH	-	6.68	7.11	9
Amonia NH ₃ -N	mg/L	2.25	<0.07	10
Amonia Bebas	mg/L	<0.07	<0.07	10
BOD 5 20°C	mg/L	151.39	10.85	50
COD K ₂ Cr ₂ O ₂	mg/L	486.00	35.00	80
Fosfat	mg/L	3.40	0.14	2
Oil & Grease	mg/l	0.01	0.01	10
c. Parameter Biologi				
Total Coliform	CFU/ 100 mL	93	99	5.000

4. Persentase dan efisiensi penurunan kadar pencemar air limbah dari hasil kualitas air limbah sebelum dan setelah perbaikan bak pengendapan I (bak aerob).

Perhitungan persentase dan efisien menggunakan rumus sebagai berikut:

Keterangan: $E = \frac{(C_o - C)}{C_o} \times 100\%$

Ket: E = Efisiensi pengolahan air limbah (%)

C_o = Konsentrasi inlet (mg/l)

C = Konsentrasi outlet (mg/l)

Kategori hasil persentase:

- a. Sangat efisien : $x > 80\%$
- b. Efisien : $60\% < x \leq 80\%$
- c. Cukup efisien : $40\% < x \leq 60\%$
- d. Kurang efisien : $20\% < x \leq 40\%$
- e. Tidak efisien : $x \leq 20\%$

a. Parameter Fisika

1) Zat Padat Terlarut

Pada tabel 5.2 hasil kualitas air limbah setelah perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) nilai inlet 420 mg/l dan nilai outlet 399 mg/l dengan perhitungan persentase penurunan yaitu 5% dengan kategori tidak efisien, hal tersebut karena nilai dari titik inlet maupun titik outlet sudah sesuai baku mutu yang dipersyaratkan.

Persentase penurunan menunjukkan lebih besar saat sebelum perbaikan yakni 23% dibandingkan setelah perbaikan bak pengendapan I yakni 5% di karenakan nilai pada titik inlet sebelum perbaikan lebih besar dari setelah

perbaikan bak pengendapan I dan secara umum bak pengendapan I tidak ada hubungan dapat menurunkan zat padat terlarut pada air limbah.

2) Zat padat tersuspensi

Pada tabel 5.2 hasil kualitas air limbah sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) nilai inlet 49 mg/l dan nilai outlet 1 mg/l dengan perhitungan persentase penurunan yaitu 97% dengan kategori sangat efisien, hal tersebut juga menunjukkan bahwa nilai dari titik inlet maupun titik outlet air limbah telah sesuai baku mutu yang dipersyaratkan.

Persentase penurunan menunjukkan lebih besar setelah perbaikan yakni 97% dibandingkan sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) yakni 95% karena ada hubungan bak pengendapan I dapat menurunkan parameter zat padat tersuspensi pada air limbah setelah perbaikan bak pengendapan I (bak aerob).

b. Parameter kimia

1) pH

. Pada tabel 5.2 hasil kualitas air limbah sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) nilai inlet 7.11 dan nilai outlet 9 dengan perhitungan persentase penurunan yaitu -6% dengan kategori tidak efisien, hal

tersebut di karenakan nilai dari titik inlet maupun titik outlet air limbah telah sesuai baku mutu yang di persyaratkan, dan secara umum bak pengendapan I tidak ada hubungan dapat menurunkan parameter pH pada air limbah.

Persentase penurunan menunjukkan lebih besar saat sebelum perbaikan yakni 15% dibandingkan setelah perbaikan bak pengendapan I yakni -6% di karenakan nilai pada titik inlet sebelum perbaikan lebih besar dari setelah perbaikan.bak pengendapan I dan secara umum bak pengendapan I tidak ada hubungan dapat menurunkan pH pada air limbah.

2) Ammonia $\text{NH}_3\text{-N}$

Pada tabel 5.2 hasil kualitas air limbah sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) nilai inlet 2.25 mg/l dan nilai outlet 0.07 mg/l dengan perhitungan persentase penurunan yaitu 96% dengan kategori sangat efisien, dan nilai dari titik inlet maupun titik outlet air limbah telah sesuai baku mutu yang di persyaratkan.

Persentase penurunan menunjukkan lebih besar sebelum perbaikan yakni 99% dibandingkan setelah perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) yakni 96% karena nilai pada saat sebelum perbaikan bak pengendapan I lebih besar dibandingkan setelah

perbaikan dan juga tidak ada hubungan bak pengendapan I dapat menurunkan parameter ammonia pada air limbah.

3) Ammonia bebas

Pada tabel 5.2 hasil kualitas air limbah sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) nilai inlet 0.07 mg/l dan nilai outlet 0.07 mg/l dengan perhitungan persentase penurunan yaitu 0% karena nilai dari titik inlet maupun titik outlet air limbah telah sesuai baku mutu yang di persyaratkan, tidak terdapat perbedaan persentase penurunan karena nilai dari titik inlet maupun dari titik outletnya telah memenuhi baku mutu yang di persyaratkan dan tidak ada hubungan bak pengendapan I dapat menurunkan ammonia bebas pada air limbah.

4) BOD₅

Pada tabel 5.2 hasil kualitas air limbah sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) nilai inlet 151.39 mg/l dan nilai outlet 10.85 mg/l dengan perhitungan persentase penurunan yaitu 93% dengan kategori sangat efisien dan telah sesuai baku mutu yang di persyaratkan.

Persentase penurunan menunjukkan lebih besar saat sebelum perbaikan yakni 95% dibandingkan setelah perbaikan bak pengendapan I yakni 93%. Hal tersebut di karenakan nilai pada titik inlet setelah perbaikan lebih

besar dari sebelum perbaikan bak pengendapan I, yang secara umum bak pengendapan I dapat menurunkan BOD pada air limbah.

5) COD

Pada tabel 5.2 hasil kualitas air limbah sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) nilai inlet 486 mg/l dan nilai outlet 35 mg/l dengan perhitungan persentase penurunan yaitu 93% dengan kategori sangat efisien dan telah sesuai baku mutu yang di persyaratkan.

Persentase penurunan menunjukkan lebih besar saat sebelum perbaikan yakni 95% dibandingkan setelah perbaikan bak pengendapan I yakni 93%. Hal tersebut di karenakan nilai pada titik inlet setelah perbaikan lebih besar dari sebelum perbaikan bak pengendapan I dan secara umum bak pengendapan I tidak ada hubungan dapat menurunkan COD pada air limbah.

6) Fosfat

Pada tabel 5.2 hasil kualitas air limbah sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) nilai inlet 3.40 mg/l dan nilai outlet 0.14 mg/l dengan perhitungan persentase penurunan yaitu 96% dengan kategori sangat efisien dan telah sesuai baku mutu yang di persyaratkan.

Persentase penurunan menunjukkan lebih besar

saat sebelum perbaikan yakni 98% dibandingkan setelah perbaikan bak pengendapan I yakni 96%. Hal tersebut dikarenakan nilai pada titik inlet sebelum perbaikan lebih besar dari setelah perbaikan bak pengendapan I dan secara umum bak pengendapan I tidak ada hubungan dapat menurunkan fosfat pada air limbah.

7) Oli & Minyak

Pada tabel 5.2 hasil kualitas air limbah sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) nilai inlet 0.03 mg/l dan nilai outlet 0.01 mg/l dengan perhitungan persentase penurunan yaitu 0% dengan kategori tidak efisien dan telah sesuai baku mutu yang di persyaratkan.

Persentase penurunan menunjukkan lebih besar saat sebelum perbaikan yakni 67% dibandingkan setelah perbaikan bak pengendapan I yakni 0%. Hal tersebut dikarenakan nilai pada titik inlet sebelum perbaikan lebih besar dari setelah perbaikan bak pengendapan I dan secara umum bak pengendapan I tidak ada hubungan dapat menurunkan oli & minyak pada air limbah.

c. Parameter biologi

1) Total coliform

Pada tabel 5.2 hasil kualitas air limbah sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) nilai inlet 93

mg/l dan nilai outlet 99 mg/l dengan perhitungan persentase penurunan yaitu -6% dengan kategori tidak efisien, karena nilai dari titik inlet maupun outletnya sudah sangat kecil dan telah sesuai baku mutu yang di persyaratkan

Persentase penurunan menunjukkan lebih besar saat sebelum perbaikan yakni 84% dibandingkan setelah perbaikan bak pengendapan I yakni -6%. Hal tersebut di karenakan nilai pada titik inlet setelah perbaikan sudah sangat kecil dan secara umum bak pengendapan I juga tidak ada hubungan dapat menurunkan total coliform pada air limbah

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Persentase penurunan kualitas air limbah dengan parameter fisika yakni zat padat tersuspensi setelah perbaikan bak penendapan I (bak aerob) berhasil meningkatkan efektivitas penurunan kadar pencemar air limbah dari titik inlet 49 mg/l – outlet 1 mg/l dengan persentase penurunan 97% dibandingkan sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) yakni titik inlet 124 mg/l – outlet 5 mg/l dengan persentase penurunan 95%. Hal tersebut karena ada hubungan bak pengendapan I dapat menurunkan parameter zat padat tersuspensi pada air limbah setelah perbaikan bak pengendapan I (bak aerob).
2. Persentase penurunan kualitas air limbah dengan parameter kimia yakni BOD₅ sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) dari titik inlet 96.88 mg/l – outlet 4.66 mg/l dengan persentase penurunan 95%. Setelah perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) yakni hasil kualitas air limbah dari titik inlet 151.39 mg/l – outlet 10.85 mg/l dengan persentase penurunan 93%. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai penurunan kadar pencemar air limbah untuk parameter kimia BOD₅ lebih besar sebelum perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) dibandingkan setelah perbaikan, hal tersebut disebabkan karena nilai dari titik inlet dan outlet untuk parameter BOD₅ sebelum

perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) sudah lebih kecil di bandingkan dengan setelah perbaikan yakni inlet 151.39 mg/l dan outlet 10.85 mg/l.

3. Hasil kualitas air limbah dengan parameter fisika zat padat terlarut dan parameter kimia yakni pH, ammonia $\text{NH}_3\text{-N}$, ammonia bebas, COD, fosfat, minyak & lemak, dan juga parameter biologi total coliform tidak ada hubungan dengan perbaikan bak pengendapan I (bak aerob) karena secara umum fungsi bak pengendapan awal sebagai bak aerob hanya menurunkan zat padat tersuspensi dan BOD_5 .

B. Saran

1. Diharapkan kepada pihak rumah sakit untuk lebih meningkatkan fasilitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).
2. Diharapkan kepada pihak sanitasi agar proses pengolahan air limbah berjalan dengan optimal perlu ada upaya untuk melatih petugas IPAL tentang pemeliharaan dan perbaikan IPAL.
3. Sebagai bahan referensi bagi pihak yang bersedia mengembangkan penelitian ini dengan parameter / faktor lain yang mempengaruhi pengolahan air limbah.

DAFTAR PUSTAKA

- Armilasari, 2019, *Efektifitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di RSUD A.Djemma Masamba Dan Rs. Hikmah Masamba Kabupaten Luwu Utara*, Fakultas Kesehatan Masyarakat Unhas, Makassar.
- Chandra Dewi Asmarhany (2013) *Pengelolaan Limbah Medis Padat Di Rumah Sakit Umum Daerah Kelet Kabupaten Jepara*, Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Semarang, Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar. 2016. *Pedoman Penulisan Skripsi, Tesis dan Disertasi*. Makassar
- Gafur Abd. (2014) *Efisiensi Instalasi Pengolahan Air Limbah Terhadap Kualitas Limbah Cair Rumah Sakit Haji Makassar*. Bagian Kesehatan Lingkungan Universitas Muslim, Makassar.
- Harlisty Febrian Bima Dkk, 2016, *Analisis Kandungan Amoniak Dan Bakteri Coliform Total Pada Limbah Cair Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kota Bitung*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi. Manado
- Hartati. (2015). *Implementasi Pengelolaan Limbah Cair Rumah Sakit Islam Ibnu Sina Pekanbaru*, Pegawai Dinas Kesehatan Provinsi Riau, Pekanbaru Riau.
- Hidayatullah M, (2017). *Studi Kualitas Mikrobiologik Limbah Cair RSUD Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin. Makassar
- Hospital Environmental Performance Comparison In Waste Management In Jakarta. Vol.7 No.1 Juni 2018*
- Kolibu Kornela Febi., (2011). *Kualitas Limbah Cair Rumah Sakit Gemim Bethesda Tomohon*, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado, Sulawesi Utara
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2019, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 tahun 2019 *Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit Jakarta*.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, No 03 tahun 2020, Peraturan Menteri Kesehatan RI Tentang *Klasifikasi dan Perizinan*

Rumah Sakit, Jakarta.

Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor: 5 Tahun 2014 Tentang *Baku Mutu Air Limbah. Jakarta*

Mega Filliazati dkk (2015) *Pengolahan Limbah Cair Domestik Dengan Biofilter Aerob Menggunakan Media Bioball Dan Tanaman Kiambang*, Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak. Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Nurdijanto Agus Stephanus (2011). *Rancang Bangun Dan Rekayasa Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit (Studi Kasus Rumah Sakit Kristen Tayu,)*, Program Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro, Jakarta

Mustafa. (2018). *Studi Kualitas Limbah Cair Rumah Sakit Umum Kabupaten Mamuju*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Jurusan Kesehatan Lingkungan Universitas Hasanuddin. Makassar.

Novia Wirna Putri (2011) *Analisis Sistem Pengelolaan Limbah Cair Di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Lubuk Basung*.

Pertiwi Finidia , (2017) *Jurnal Kesehatan Masyarakat Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang*, Peminatan Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang, Semarang.

Rahmad T dkk. (2018). *Studi Karakteristik Dan Kualitas Bod Dan Cod Limbah Cair Rumah Sakit Umum Daerah Lanto Dg. Pasewang Kabupaten Jeneponto*, Jurusan Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Unhas, Makassar.

Siagian Ellus D, (2016), *Analisis Efektivitas Instalasi Pengolahan Limbah Cair (Ipal) Rumah Sakit Tingkat Iii Robert Wolter Mongisidi Manado*, Program Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi , Manado

Said Idaman Nusad dkk (2013) dkk, *Tehnologi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Dengan Sistem "BioFilter Anaerob-Aerob"*. Pusat Teknologi Lingkungan. Jakarta

Wirawan, W. A., Wirosodarmo, R., & Susanawati, L. D. (2014). *Pengolahan Limbah Cair Domestik Menggunakantanaman Kayu Apu (Pistia Stratiotes L.) Dengan Teknik Tanam Hidroponik Sistem*

Dft (Deepflowtechnique). Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan.

Yenti, Sefni. 2011. Skripsi: *Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Rumah Sakit (Studi Kasus: Rumah Sakit St. Carolus Jakarta)*. Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Indonesia.

L

A

M

P

I

R

A

N

DOKUMENTASI PENELITIAN



Bak pengendapan I / bak aerob (sebelum perbaikan)



Proses pengecoran bak



Percobaan bak pengendapan I / bak aerob (setelah perbaikan)



Pengambilan sampel air limbah (Inlet)



Pemberian bakteri pada bak anaerob



Bahan koagulan kaporit



Pemberian bahan koagulan kaporit



Bahan koagulan kapur



Pemberian bahan koagulan kapur



Drum koagulan klorin



Pemberian bakteri pada bak pengendapan II / aerasi



Pengambilan sampel air limbah (outlet)

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN

POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR

Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Kec. Rappocini Kel. Banta-Bantaeng Makassar
Website : www.poltekkes-mks.ac.id Email info@poltekkes-mks.ac.id



Makassar, 12 Juni 2023

Nomor : KH.03.02/3.2/1038/2023
Lampiran : 1 eks
Perihal : Izin Penelitian

Kepada Yth.

Kepala BKPMMD Prov. Sulawesi Selatan

Cq. Unit PPT P2T

Di

Tempat

Sehubungan akan dilaksanakan kegiatan Penelitian Mahasiswa Poltekkes Kemenkes Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan Prodi Sanitasi Lingkungan, maka dimohon kiranya untuk memberikan izin kepada :

Nama : Muh. Yusriar Syahir

NIM : PO.71.4.221.18.1.071


Judul : Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di PT Rumah Sakit
Islam Bontang

Tempat : PT Rumah Sakit Islam Bontang

Waktu : Juni - Juli 2023

Demikian Penyampaian kami, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terimakasih

Ketua Jurusan


Syamsuddin S. SKM., M.Kes.
NIP. 19731012 200212 1 002



KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR

Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46, Rappocini, Makassar

E-mail: kepkkolkesmas@poltekkes-mks.ac.id



KETERANGAN LAYAK ETIK DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION "ETHICAL EXEMPTION"

No.: 0611/M/KEPK-PTKMS/VI/2023

Protokol penelitian versi 1 yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti Utama : MUH YUSRIAR SYAHIR
Principal in Investigator

Nama Institusi : Prodi D4 Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Makassar
Name of the Institution

Dengan Judul:
Title "Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Di PT Rumah Sakit Islam Bontang"

"Evaluation of The Wastewater Treatment Plant (WWTP) At PT Bontang Islamic Hospital"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 08 Juni 2023 sampai dengan tanggal 08 Juni 2024.

Declaration of ethics applies during the period June 08, 2023 until June 08, 2024.



June 08, 2023
Professor and Chairperson,

Sigit Singala, S.Si, M.Si, Apt
Ketua KEPK Poltekkes Makassar

Certificate No. 02271/AOEKAP
Date: March 21, 2022



Issuing Office:
Jl. Tuanku Umar No. 05 Samarinda 75126 Kalimantan Timur, Indonesia
Phone/Fax: +62 541 8293771/8293777
E-mail: cs_smb@sucofindo.co.id

REPORT OF ANALYSIS

PRINCIPAL : RUMAH SAKIT ISLAM BONTANG, PT
TYPE OF SAMPLE : Waste Water Analysis
DESCRIPTION OF SAMPLE : - Waste Water *Period March*
Packed with Plastic Bottles ± 1,5 L
Samples Supplied by Client
RECEIVED ON : March 14, 2022
ANALYSIS COMPLETED : March 18, 2022
TESTED FOR : Physical test, Chemical test and Microbiology test
REFERENCE : Confirmation Dated letter March 14, 2022

Parameter	Unit	Results		Methods*) Part Number
		AIR LIMBAH INLET	AIR LIMBAH OUTLET	
Physical Test				
pH	-	7.05	8.14	4500-H* B
Total Dissolved Solid	mg/L	478.00	364.00	SNI 06-6989 27-2019
Total Suspended Solid	mg/L	124.00	5.00	SNI 06-6989 3-2019
Chemical Test				
Ammonia NH ₃ -N	mg/L	7.74	<0.07	4500-NH ₃ -F
Free Ammonia	mg/L	<0.07	<0.07	4500-NH
BOD 5 days 20°C	mg/L	96.88	4.66	SNI 6989 72-2009
COD by K ₂ Cr ₂ O ₇	mg/L	312.00	15.00	5220 B
Phosphate	mg/L	4.15	0.07	4500-P-C
Oil & Grease	mg/L	0.03	<0.01	SNI 06-6989 10-2011
Microbiology test				
Total Coliform	CFU/100 mL	2.3 x 10 ³	3.6 x 10 ⁴	9222 B

*) Standard methods 23rd Edition 2017, APHA-AWW

The report of analysis is issued only relates to the tested sample and cannot be reproduced except in with approval the written the Sucofindo Laboratory

This Certificate report is issued under our General Terms and Conditions, copy of which is available upon request or may be accessed at www.sucofindo.co.id



50010122000327
09-228 32 Ri



507A

Certificate No. 03840/AOEKAP
Date: May 9, 2022



Testing Office
Jl. Teuku Umar No. 65 Samarinda 75126 Kalimantan Timur Indonesia
Phone/Fax: +62 541 629077162/0777
Email: info@sucofindo.co.id

REPORT OF ANALYSIS

PRINCIPAL TYPE OF SAMPLE : RUMAH SAKIT ISLAM BONTANG, PT
 DESCRIPTION OF SAMPLE : Waste Water Analysis
 - Waste Water *Period April*
 Packed with Plastic Bottles ± 1,5 L
 Samples Supplied by Client
 RECEIVED ON : April 27, 2022
 ANALYSIS COMPLETED : May 4, 2022
 TESTED FOR : Physical test, Chemical test and Microbiology test
 REFERENCE : Confirmation Dated letter April 20, 2022

Parameter	Unit	Results		Methods*) Part Number
		AIR LIMBAH INLET	AJR LIMBAH OUTLET	
Physical Test				
pH	-	6.86	7.11	4500-H'-B
Total Dissolved Solid	mg/L	420.00	399.00	SNI 06-6989 27-2019
Total Suspended Solid	mg/L	49.00	1.00	SNI 06-6989 3-2019
Chemical Test				
Ammonia NH ₃ -N	mg/L	2.25	<0.07	4500-NH ₃ -F
Free Ammonia	mg/L	<0.07	<0.07	4500-NH
BOD 5 days 20°C	mg/L	151.39	10.85	SNI 6989 72-2009
COD by K ₂ Cr ₂ O ₇	mg/L	488.00	35.00	5220 B
Phosphate	mg/L	3.40	0.14	4500-P-C
Oil & Grease	mg/L	<0.01	<0.01	SNI 06-6989 10-2011
Microbiology test				
Total Coliform	CFU/100 mL	93	99	9222 B

*) Standard metode 23rd Edition 2017, APHA AWW

The report of analysis is issued only relates to the tested sample and cannot be reproduced except in with approval the written the Sucofindo Laboratory

This Certificate/report is issued under our General Terms and Conditions, copy of which is available upon request or may be accessed at www.sucofindo.co.id

Dept. Of Testing Laboratory



58010122000524
CP 373 27 An



178
BOTA



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU

Jl. Bougainville No. 5 Telp. (0411) 441077 Fax: (0411) 448936
Website : <http://simap-new.sulselprov.go.id> Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor : 18643/S.01/PTSP/2023 Kepada Yth.
Lampiran : - Kepala Dinas PMPTSP Bontang
Perihal : Izin penelitian

di-
Tempat

Berdasarkan surat Ketua Jur. Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Makassar Nomor : KH.0.02/3.2/1038/2023 tanggal 12 Juni 2023 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

Nama : MUH YUSRIAR SYAHIR
Nomor Pokok : PO714221181071
Program Studi : Kesehatan Lingkungan
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa (D4)
Alamat : Jl. Wijaya Kusuma Raya No. 46 Makassar

PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun KARYA TULIS, dengan judul :

" EVALUASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) DI PT. RUMAH SAKIT ISLAM BONTANG "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. 09 Juni s/d 07 Juli 2023

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami *menyetujui* kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 07 Juni 2023

A.n. GUBERNUR SULAWESI SELATAN
PLT. KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU
SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN



Drs. MUH SALEH, M.Si.
Pangkat : PEMBINA UTAMA MUDA
Nip : 19690717 199112 1002

Tembusan Yth

1. Ketua Jur. Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Makassar di Makassar;
2. Penerima

Catatan
Prinsip setuju
22/08/23



PT RUMAH SAKIT ISLAM BONTANG

Jl. Brigjend Katamso No 40, RT 45, Kel Belimbing Kec Bontang Barat
Kota Bontang-Kalimantan Timur
Telp 0548.20003(hunting) Fax. 0548.22644
Email : rsibontang@gmail.com



SURAT KETRANGAN SELESAI MENELITI

Nomor : 61/Diklat/RSIB/VI/2023

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Dr. Ary Sigit Pranoto

NPK : 02 11 04 150

Jabatan : Direktur Operasional

Menerangkan Bahwa :

Nama : Muh. Yusriar Syahir

Jenis Kelamin : Laki - laki

Pekerjaan : Mahasiswa Politeknik Kesehatan Makassar

Telah mengadakan Penelitian / Pengumpulan Data / Wawancara / Praktek Lapangan di Rumah Sakit Islam Bontang, dengan judul penelitian " EVALUASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) DI PT. RUMAH SAKIT ISLAM BONTANG

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk di pergunakan sebagaimana mestinya

Billahitaufiqwalhidayah,

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Bontang, 26 Juni 2023
PT. Rumah Sakit Islam Bontang



Dr. Ary Sigit Pranoto
Direktur Operasional

Lampiran

RIWAYAT HIDUP PENULIS



1. Nama Lengkap : Muh Yusriar Syahir
2. Tempat Tanggal Lahir : Limbung, 27 Juli 2000
3. Agama : Islam
4. Alamat : Bontonompo Kab. Gowa
5. Email : Riar2707@gmail.com
6. Telepon : 085255216453
7. Pendidikan Formal
 - a. SDN Bontonompo
 - b. MTs Bontonompo
 - c. SMK YPKK Limbung
 - d. Menjadi Mahasiswa Poltekkes Kemenkes Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan sejak Tahun 2018
8. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Muh Syahir
 - b. Ibu : Haspiah
9. Pekerjaan Orang Tua
 - a. Ayah : Petani
 - b. Ibu : IRT
10. Jumlah Saudara : Anak ke 3 dari 4 bersaudara