

**STUDI KUALITAS AIR LIMBAH RUMAH SAKIT UMUM DAERAH  
HAJI PADJONGA DAENG NGALLE KABUPATEN TAKALAR  
TAHUN 2011**



*Skripsi*

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh  
gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Ilmu Kesehatan  
UIN Alauddin Makassar*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

*Oleh*  
**ISRAWATI**  
**70200107095**

**JURUSAN KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) ALAUDDIN  
MAKASSAR  
2011**

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Dengan penuh kesadaran, penyusun yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya penyusun sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ia duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi ini dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, Agustus 2011

Penyusun

**Israwati**  
**Nim.70200107095**



## ABSTRAK

**ISRAWATI (70200107095)**

**“ Studi Kualitas Air Limbah Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle Kabupaten Takalar Tahun 2011 “** Di bawah Bimbingan Ibu **Fatmawati Mallaping, SKM, M.kes** dan Bapak **M. Fais Satrianegara, SKM, MARS.**

---

Rumah sakit sebagai salah satu tempat atau sarana pelayanan untuk menangani, merawat dan pengobatan menghasilkan limbah cair dalam jumlah yang cukup banyak. Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle Kab. Takalar sudah memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) agar limbah yang dikhawatirkan mengandung bahan yang berbahaya tersebut dapat aman atau bebas dari bahan pencemar sebelum dibuang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air limbah Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle Kab. Takalar dilihat dari parameter BOD<sub>5</sub> dan COD. Untuk itu dilakukan penelitian dengan metode Observasional dengan pendekatan deskriptif melalui pengambilan sampel pada 2 titik, titik I pada Inlet dan titik II pada Outlet dengan jumlah sampel 24, dan pemeriksaan sampel dilakukan di laboratorium Akedemi Kesehatan Lingkungan (AKL) Banta-bantaeng oleh tenaga laboratorium.

Dari hasil pemeriksaan laboratorium kesehatan diperoleh kadar BOD<sub>5</sub> pada titik I (Inlet) 181,48 mg/l, dan titik II (Outlet) 118,12 mg/l. Kadar COD pada titik I (Inlet) 322,84 mg/l, dan pada titik II (Outlet) 229,05 mg/l. Jika dibandingkan dengan kadar maksimum yang diperbolehkan sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No Kep-58/MENLH/12/995, untuk kadar BOD<sub>5</sub> dan COD kualitas air limbahnya belum memenuhi syarat.

Karena itu disarankan kepada pengelola Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle agar memberikan perhatian pada limbah cair dari kegiatan rumah sakit utamanya dari segi kualitasnya yaitu dengan mengoptimalkan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) agar limbah yang diolah dapat memenuhi standar serta melakukan pengawasan secara kontinyu dan pemeriksaan secara berkala terhadap limbah cair yang dihasilkan.

**Kata Kunci : Kualitas Air Limbah**

**Daftar Bacaan : 21 (1954 – 2011)**

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik dan hidayat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Salam dan Shalawat penulis Hanturkan untuk Nabi Muhammad SAW, sudi tauladan bagi manusia yang telah membukakan jalan suci dalam kehidupan ini.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, berbagai macam hambatan dan kesulitan penulis hadapi, namun atas bantuan, bimbingan dan kerja sama berbagai pihak hambatan dan kesulitan tersebut dapat diatasi. Oleh karenanya perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada ibu **Fatmawati Mallapiang SKM, M.kes** selaku pembimbing I dan bapak **M. Fais Satrianegara SKM, MARS** serlaku pembimbing II dengan penuh keikhlasan dan kesabaran telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan petunjuk dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Ucapan terima kasih pula penulis sampaikan kepada :

1. Rektor Universitas Islan Negeri (UIN) Alauddin Makassar, Pembantu Rektor dan seluruh karyawan yang telah memberikan bantuan kepada penulis selama mengikuti pendidikan di kampus tercinta ini.
2. Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, Pembantu Dekan, Staf pengajar dan seluruh karyawan yang telah memberikan bantuan kepada penulis selama mengikuti pendidikan di kampus tercinta ini.
3. Ibu Andi Susilawaty, S.Si, M.Kes selaku Ketua Prodi Kesehatan Masyarakat beserta staf atas segala perhatian yang diberikan.

4. Bapak Ruslan La Ane, SKM, MPH dan Bapak Drs. Danawir Ras Burhani, MPd.I selaku dewan penguji.
5. Drg. H. Syarifuddin Abdullah. MM selaku direktur Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle beserta stafnya, yang telah banyak membantu penulis selama melaksanakan penelitian di tempatnya.
6. Direktur laboratorium Akademi Kesehatan Lingkungan (AKL) Poltekes Banta-bantaeng beserta stafnya, yang telah membantu penulis dalam melakukan pemeriksaan laboratorium.
7. Sahabat-sahabatku tercinta Inha, Tina, Anty, Ammy, Nardy, Echa, dan semua sahabat yang lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dalam memotivasi penulis selama penyusunan skripsi.
8. Saudara-saudaraku di lokasi KKN Posko Desa Alesalewo Kec. Pancalautang Kab. Sidrap, lokasi magang KKP Pelabuhan Makassar dan lokasi PBL Dusun Gallang Kec. Bontonompo Selatan Kab. Gowa terima kasih untuk semua kenangan dan kebersamaanya.
9. Rekan-rekan Jurusan Kesehatan Lingkungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu terima kasih atas masukan dan kritiknya beserta canda tawanya selama ini.
10. Seluruh teman-teman Kemas Angkatan 2007 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah bersama dalam suka dan duka menempuh studi di UIN dan juga telah banyak membantu memberikan motivasi, dorongan dan partisipasinya dalam penyelesaian skripsi ini.

Secara khusus ucapan terima kasih yang tak ternilai harganya, dengan ikhlas penulis persembahkan kepada Ayahanda **Ismail** dan Ibunda **Hj. Mellania** (dalam do'a dan kenangan), kakakku tercinta **Ismaladewi Ismail S.Tp** dan **Islamet Ismail** dan seluruh keluarga atas dukungan, perhatian dan pengorbanan yang diberikan kepada penulis selama menempuh studi.

Penulis menyadari bahwa persembahan tugas akhir ini tidak ada artinya dibanding dengan pengorbanan mereka, hanya do'a yang penulis panjatkan semoga segala bantuan dan amal ibadah dari pihak yang telah membantu penulis, kiranya mendapat pahala yang setimpal dari Allah SWT, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua, Amin.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis berharap semoga skripsi ini memeberikan manfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan bagi pihak yang berkepentingan.

Makassar, Juli 2011

Penulis



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Tinjauan Tentang Lingkungan Hidup Berdasarkan Syari'ah .....	7
B. Tinjauan Tentang Rumah Sakit .....	11
C. Tinjauan Tentang Air Limbah .....	15
D. Tinjauan Tentang Parameter Air Limbah .....	18
E. Tinjauan Tentang Pengolahan dan Penampungan Air Limbah .....	21
F. Tinjauan Umum Tentang baku Mutu Air Limbah .....	25
<b>BAB III KERANGKA KONSEP</b>	
A. Dasar Pemikiran Variabel Yang Diteliti .....	27
B. Pola Pikir Variabel Yang Diteliti .....	28
C. Definisi Operasional Dan Kriteria Obyektif .....	29
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian .....	31
B. Lokasi Penelitian .....	31
C. Populasi dan Sampel .....	31
D. Metode Pengukuran .....	32
E. Pengumpulan Data .....	35
F. Pengolahan dan Analisa Data .....	36
G. Penyajian Data .....	36

**BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian .....	37
B. Pembahasan .....	40
C. Keterbatasan Peneliti .....	47

**BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	48
B. Saran .....	48

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**





## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 5.1 Hasil Pemeriksaan BOD <sub>5</sub> Air Limbah Rumah Sakit Umum Daerah H. P Daeng Ngalle Kab. Takalar Tanggal 27-29 juni 2011 .....	38
Tabel 5.2 Hasil Pemeriksaan COD Air Limbah Rumah Sakit Umum Daerah H. P Daeng Ngalle Kab. Takalar Tanggal 27-29 juni 2011 .....	39



## DAFTAR SINGKATAN

AMDAL	= Analisis Mengenai Dampak Lingkungan
B3	= Bahan Berbahaya dan Beracun
BOD	= Biochemical Oxygen Demend
COD	= Chemikal Oxygen Demend
DepKes RI	= Departeman Kesehatan Republik Indonesia
IPAL	= Instalasi pengolahan Air Limbah
MENLH	= Menteri Lingkungan Hidup
mg/l	= Miligram / liter
O <sub>2</sub>	= Oksigen
pH	= Simbol menunjukkan derajat keasaman air
RSUD	= Rumah Sakit Umum Daerah

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep-58/MENLH/12/1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit.
2. Gambar titik pengambilan sampel
3. Gambar Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle
4. Gambar jenis-jenis Bagan Instalasi Pengolahan Air Limbah
5. Gambar hasil pemeriksaan laboratorium penelitian
6. Surat permohonan izin penelitian dari Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
7. Surat izin/rekomendasi penelitian dari Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah
8. Surat izin pelaksanaan penelitian dari Badan Kesatuan Bangsa, Politik dan Linmas
9. Surat keterangan telah melakukan penelitian dari Kabid Pelayanan Masyarakat Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle Kab. Takalar
10. Dokumentasi penelitian
11. Daftar riwayat hidup

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Rumah sakit sebagai salah satu tempat atau sarana pelayanan untuk menangani, merawat dan pengobatan akan menghasilkan limbah cair dalam jumlah yang cukup banyak dan kualitasnya perlu mendapat perhatian karena di dalamnya mempunyai bahan yang berbahaya bagi kesehatan masyarakat dan lingkungannya (Depkes RI,1997).

Lingkungan hidup menurut UU RI No 32 tahun 2009 adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain.

Rumah sakit tidak hanya menghasilkan limbah organik dan anorganik, tetapi juga limbah infeksi yang mengandung bahan berbahaya (B3). Dari keseluruhan limbah rumah sakit, sekitar 10 – 15 % diantaranya merupakan limbah infeksi yang mengandung logam berat antara lain Merkuri. Sebanyak 40 % lainnya adalah limbah organik yang berasal dari makanan, baik dari pasien dan keluarga pasien maupun dari dapur gizi. Selanjutnya sisanya merupakan limbah anorganik dalam bentuk botol bekas infus dan plastik (Setiawan dalam Elfiani, 2005).

Limbah yang dihasilkan rumah sakit dapat mencemari lingkungan penduduk di sekitar rumah sakit, dapat menimbulkan dan membahayakan kesehatan masyarakat. Limbah rumah sakit yaitu limbah berupa virus dan kuman yang berasal dari Laboratorium Virologi dan Mikrobiologi yang sampai saat ini belum ada alat penangkalnya sehingga sulit untuk dideteksi.

Limbah cair dan limbah padat yang berasal dari rumah sakit dapat menjadi media penyebaran penyakit bagi para petugas, penderita maupun masyarakat. Gangguan tersebut dapat berupa pencemaran udara, pencemaran air, tanah, pencemaran makanan dan minuman. Selain itu, limbah rumah sakit dapat mengandung berbagai jasad renik penyebab penyakit pada manusia termasuk demam typhoid, kholera, disentri dan hepatitis sehingga limbah harus diolah sebelum dibuang ke lingkungan.

Pada tahun 1999, WHO melaporkan di Perancis pernah terjadi 8 kasus pekerja kesehatan terinfeksi HIV, 2 di antaranya menimpa petugas yang menangani limbah medis. Hal ini menunjukkan bahwa perlunya pengelolaan limbah yang baik tidak hanya pada limbah medis tajam tetapi meliputi limbah rumah sakit secara keseluruhan. Rumah sakit menghasilkan limbah dalam jumlah besar, beberapa diantaranya membahayakan kesehatan di lingkungannya. Di negara maju, jumlah limbah diperkirakan 0,5 - 0,6 kilogram per tempat tidur rumah sakit per hari (Sebayang dalam klinikmedis.com).

Dalam profil kesehatan Indonesia, Departemen Kesehatan, 1997 diungkapkan seluruh RS di Indonesia berjumlah 1.090 dengan 121.996 tempat tidur. Hasil kajian terhadap 100 RS di Jawa dan Bali menunjukkan bahwa rata-rata produksi sampah sebesar 3,2 Kg per tempat tidur per hari. Sedangkan produksi limbah cair sebesar 416,8 liter per tempat tidur per hari. Analisis lebih jauh menunjukkan, produksi sampah (limbah padat) berupa limbah domestik sebesar 76,8 persen dan berupa limbah infeksius sebesar 23,2 persen. Diperkirakan secara nasional produksi sampah (limbah padat) RS sebesar 376.089 ton per hari dan produksi air limbah sebesar 48.985,70 ton per hari. Dari gambaran tersebut dapat dibayangkan betapa besar potensi

rumah sakit untuk mencemari lingkungan dan kemungkinannya menimbulkan kecelakaan serta penularan penyakit (Sebayang dalam klinikmedis.com).

Semakin tinggi tipe rumah sakit semakin kompleks jumlah dan jenis limbah yang dihasilkan, bahkan karena kompleksitasnya melebihi beberapa jenis industri pada umumnya. Jenis limbah rumah sakit juga rentang dari berbagai bahan organik, bahan berbahaya, radioaktif bahkan bakteri atau mikroba pathogenic. Salah satu penyakit yang ditimbulkan akibat limbah cair rumah sakit adalah infeksi nosokomial.

Berdasarkan hasil *Rapid Assessment* tahun 2002 yang dilakukan oleh Ditjen P2MPL Direktorat Penyediaan Air dan Sanitasi yang melibatkan Dinas Kesehatan Kabupaten dan Kota, menyebutkan bahwa sebanyak 648 rumah sakit dari 1.476 rumah sakit yang ada, yang memiliki insinerator baru 49% dan yang memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) sebanyak 36%. Dari jumlah tersebut kualitas limbah cair yang telah melalui proses pengolahan yang memenuhi syarat baru mencapai 52%. Selanjutnya Hasil penelitian yang dilakukan oleh Badan Riset Universitas Indonesia Tahun 2007 pengolahan limbah rumah sakit di Indonesia menunjukkan hanya 53,4% rumah sakit yang melaksanakan pengelolaan limbah cair dan dari rumah sakit yang mengelola limbah tersebut 51,1% melakukan dengan instalasi IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) dan *septic tanc* (tangki septik). Pemeriksaan kualitas limbah hanya dilakukan oleh 57,5% rumah sakit dan dari rumah sakit yang melakukan pemeriksaan tersebut sebagian besar telah melakukan pemeriksaan tersebut sebagian besar telah memenuhi syarat baku mutu 63%.

Limbah rumah sakit seperti halnya limbah lain akan mengandung bahan-bahan organik dan anorganik, yang tingkat kandungannya dapat

ditentukan dengan uji air kotor pada umumnya seperti BOD<sub>5</sub>, COD, TSS, PO<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub> Bebas.

Rumah Sakit Umum Daerah H.P Dg. Ngalle Kabupaten Takalar pada Tahun 2011 tergolong rumah sakit type C, rumah sakit ini terletak di tengah-tengah kota Kabupaten Takalar dan sekarang ini telah memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), meskipun demikian limbah yang dihasilkan dikhawatirkan masih mengandung bahan berbahaya yang memiliki potensi yang berdampak penting terhadap penurunan kualitas lingkungan dan secara langsung memiliki potensi bahaya kesehatan bagi penduduk sekitar rumah sakit.

Dari hasil paparan-paparan di atas, mengenai dampak dan bahaya yang dapat ditimbulkan oleh limbah rumah sakit apabila tidak dikelola dengan baik, sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang kualitas limbah cair pada Rumah Sakit Umum Daerah H.P. Dg. Ngalle Kabupaten Takalar Tahun 2011.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan dari uraian diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah Bagaimana kualitas air limbah pada Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) H.P Dg. Ngalle Kabupaten Takalar Tahun 2011.

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui kualitas air limbah pada Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) H.P Dg. Ngalle Kabupaten Takalar Tahun 2011.

### **2. Tujuan Khusus**

a. Untuk mengetahui kualitas air limbah pada Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) H.P Dg. Ngalle Kabupaten Takalar berdasarkan parameter BOD<sub>5</sub> (*Biological Oxygen Demand*).

- b. Untuk mengetahui kualitas air limbah pada Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) H.P Dg. Ngalle Kabupaten Takalar berdasarkan parameter COD (*Chemical Oxygen Demand*).

#### **D. Manfaat Penelitian**

1. Manfaat institusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi bagi RSUD H. P Daeng Ngalle Kab. Takalar dan instansi terkait lainnya dalam mengambil kebijakan untuk melakukan upaya pengelolaan limbah cair rumah sakit.

2. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumbangan pemikiran dalam rangka pengembangan ilmu kesehatan masyarakat khususnya kesehatan lingkungan.

3. Manfaat Bagi Penulis

Penelitian ini tentu menjadi sangat penting bagi penulis terutama untuk melatih cara berpikir dan kemampuan mengidentifikasi serta menganalisa masalah kesehatan hingga mendapatkan solusi dari permasalahan tersebut.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Tentang Lingkungan Hidup Berdasarkan Syari'ah

Lingkungan adalah segala sesuatu yang ada di sekitar yang mempengaruhi perkembangan kehidupan baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk di dalamnya manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya (UU RI No 23 tahun 1997).

Secara umum lingkungan terbagi atas dua bagian, yaitu lingkungan biotik dan lingkungan abiotik. Lingkungan biotik adalah lingkungan yang berhubungan dengan makhluk hidup sedangkan lingkungan abiotik adalah lingkungan yang berhubungan dengan benda-benda mati. Selain itu, ada pula yang dikatakan dengan lingkungan sosial yaitu interaksi manusia dengan sesama manusia.

Alam semesta berfungsi sebagai sarana bagi manusia untuk mengenal kebesaran dan kekuasaan Tuhan ( beriman kepada Tuhan ), karena alam semesta adalah tanda atau ayat-ayat Allah. Manusia dilarang menyembah alam dan dilarang menyembah kecuali kepada Allah yang menciptakan alam. Pandangan hidup ini mencerminkan pandangan yang holistik terhadap kehidupan kita, yaitu bahwa manusia adalah bagian dari lingkungan tempat hidupnya. Dalam pandangan ini sistem sosial manusia bersama dengan sistem *biogeofisik* (suatu bentuk keseimbangan yang dinamis antara komponen-komponen lingkungan hidup manusia seperti air, tanah, udara dan keanekaragaman hayati) membentuk satu kesatuan yang disebut ekosistem *sosiobiogeofisik* (sistem sosial manusia bersama dengan sistem biogeofisik

membentuk satu kesatuan), sehingga manusia merupakan bagian dari ekosistem tempat hidupnya bukannya hidup di luarnya. Jika terjadi kerusakan pada ekosistemnya, manusia akan menderita.

Manusia merupakan bagian yang tak terpisahkan dari alam. Sebagai bagian dari alam, keberadaan manusia di alam adalah saling mengisi dan melengkapi satu dengan yang lainnya dengan peran yang berbeda-beda. Manusia mempunyai peran dan posisi khusus sebagai makhluk ciptaan Allah, yakni manusia adalah *khalifah*, wakil Tuhan dan pemimpin di bumi. Hubungan antara manusia dengan alam lingkungan hidupnya ini ditegaskan dalam beberapa ayat Al Qur'an dan Hadist Nabi yang intinya adalah : Hubungan keimanan dan peribadatan.

Allah SWT berfirman dalam *Q.S. Al-Anbiyaa' ayat 30* :



Terjemahnya : “ Dan apakah orang-orang yang kafir tidak mengetahui bahwasanya langit dan bumi itu keduanya dahulu adalah suatu yang padu, kemudian kami pisahkan antara keduanya. Dan dari air kami jadikan segala sesuatu yang hidup. Maka mengapakah mereka tiada juga beriman? ”(Departemen Agama RI, 1990)

Manusia sekarang ini sedang melakukan perusakan secara perlahan tapi pasti terhadap sistem lingkungan yang menopang kehidupannya. Berbagai kasus kerusakan lingkungan yang terjadi baik dalam lingkup global maupun nasional, jika dicermati, sebenarnya berakar dari pandangan manusia terhadap alam itulah yang mengakibatkan terjadinya kerusakan lingkungan. Agama terutama Islam sebenarnya mempunyai konsep yang sangat jelas

tentang hubungan manusia dengan alam ini. Islam merupakan agama yang memandang lingkungan sebagai bagian yang tak terpisahkan dari keimanan seseorang kepada Tuhan. Dengan kata lain, perilaku manusia terhadap alam lingkungannya merupakan manifestasi dari keimanan seseorang.

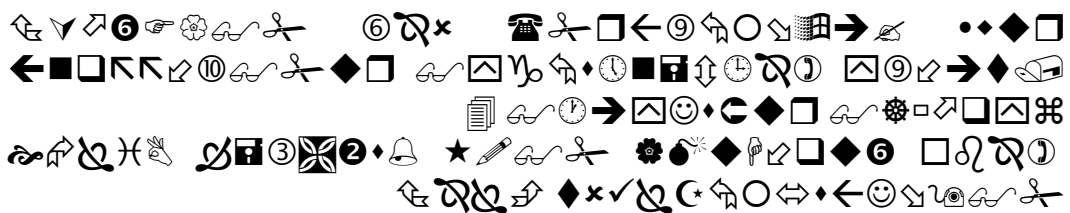
Allah SWT berfirman dalam *Q.S. Ar-Ruum ayat 41* :



Terjemahnya : “ Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar) “. (Departemen Agama RI, 1990)

Lingkungan hidup adalah anugrah dari Allah SWT kepada makhluk-Nya yang berada di bumi. Manusia, sebagaimana makhluk lainnya, memiliki ketergantungan terhadap alam. Namun, di sisi lain, manusia justru suka merusak alam. Mereka beranggapan bahwa apa yang telah mereka lakukan adalah untuk kepentingan masa depan, padahal yang akan terjadi justru tragedi masa depan itu sedang berjalan di depan kita. Manusia telah diperingatkan Allah SWT dan Rasul-Nya agar jangan melakukan kerusakan di bumi, akan tetapi manusia mengingkarinya.

Allah SWT berfirman dalam *Q.S. Al-A'raaf ayat 56* :



Terjemahnya : Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdo'alah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik. (Departemen Agama RI, 1990)

Keingkaran manusia disebabkan karena keserakahan dan mereka mengingkari petunjuk Allah SWT dalam mengelola bumi ini, sehingga terjadilah bencana alam dan kerusakan di bumi karena ulah tangan manusia. Proses kerusakan lingkungan berjalan secara progresif dan membuat lingkungan tidak nyaman bagi manusia, bahkan jika terus berjalan akan dapat membuatnya tidak sesuai lagi untuk kehidupan kita. Semua kerusakan itu terjadi karena ulah manusia sendiri, sehingga bencana juga akan menimpa manusia itu sendiri.

## **B. Tinjauan Tentang Rumah Sakit**

### **1. Pengertian rumah sakit**

Rumah sakit adalah 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 hasilnya dapat mempengaruhi lingkungan sosial, budaya dan dalam menyelenggarakan upaya dimaksud dapat mempergunakan teknologi yang diperkirakan mempunyai potensi besar terhadap lingkungan (Sebayang dalam klinikmedis.com).

WHO mengemukakan definisi rumah sakit adalah salah satu bagian integral dari organisasi sosial yang berfungsi untuk memberikan pelayanan kesehatan masyarakat meliputi pengobatan/perawatan, pencegahan dan juga memberikan pelayanan kepada pasien, keluarga serta lingkungan. Menurut **American Hospital Association**, rumah sakit adalah sebagai organisasi yang melalui tenaga medis profesional yang terorganisir serta sarana kedokteran yang permanen menyelenggarakan pelayanan kedokteran, asuhan keperawatan yang berkesinambungan, diagnosis serta pengobatan penyakit yang diderita oleh pasien.

## 2. Fungsi Rumah Sakit

Rumah sakit mempunyai fungsi sebagai berikut :

- a. Melalui poliklinik diharapkan dapat memberikan pengobatan kepada penderita dalam lingkungan keluarga maupun masyarakat sekitarnya.
- b. Memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat baik penderita maupun bukan penderita. Artinya dapat memberikan pelayanan kesehatan baik pengobatan maupun bidang pencegahan
- c. Sebagai penelitian bidang kesehatan
- d. Sebagai tempat latihan dan pendidikan tenaga medis atau perawat termasuk para medis.

## 3. Klasifikasi rumah sakit

Menurut Surat Keputusan Menteri Kesehatan No. 031/tahun 1972 rumah sakit diklasifikasikan atas beberapa tingkat yaitu :

### a. Rumah sakit tipe A

Rumah Sakit dimana pelayanan spesialis dan sub spesialis, score pelayanan adalah tingkat nasional dan selain sebagai tempat pelayanan kesehatan, juga digunakan untuk pendidikan dokter spesialis.

### b. Rumah sakit tipe B

Rumah sakit dimana ada pelayanan spesialis minimal 12 spesialis score pelayanan adalah setingkat propinsi dan selain pelayanan kesehatan juga digunakan untuk pendidikan dokter umum.

### c. Rumah sakit tipe C

Adalah rumah sakit yang melaksanakan pelayanan paling sedikit 4 spesialis yaitu : penyakit dalam, kesehatan anak , bedah, kebidanan kandungan, score pelayanan adalah tingkat kabupaten.

d. Rumah sakit tipe D

Rumah sakit dimana pelaksanaan pelayanan kesehatan yang bersifat umum.

e. Rumah sakit tipe E

Rumah sakit khusus baik dari penderita maupun penyakitnya, score pelayanannya pada wilayah tertentu tergantung banyaknya penderita dan penyakit.

4. Jenis-Jenis Limbah Rumah Sakit

Jenis-jenis limbah rumah sakit meliputi bagian sebagai berikut ini :

a. Limbah klinik

Limbah dihasilkan selama pelayanan pasien secara rutin pembedahan dan di unit-unit resiko tinggi. Limbah ini mungkin berbahaya dan mengakibatkan resiko tinggi infeksi kuman, oleh karena itu perlu diberi label yang jelas sebagai resiko tinggi. Contoh limbah jenis tersebut ialah perban atau pembungkus yang kotor, cairan badan, anggota badan yang diamputasi, jarum-jarum dan semprit bekas, kantung urine dan produk darah.

b. Limbah patologi

Limbah ini juga dianggap beresiko tinggi dan sebaiknya diautoclaf sebelum keluar dari unit patologi. Limbah tersebut harus diberi label biohazard.

c. Limbah bukan klinik

Limbah ini meliputi kertas-kertas pembungkus atau kantong dan plastik yang tidak berkontak dengan cairan badan. Meskipun tidak

menimbulkan resiko sakit, limbah tersebut cukup merepotkan karena memerlukan tempat yang besar untuk mengangkut dan membuangnya.

d. Limbah dapur

Limbah ini mencakup sisa-sisa makanan dan air kotor. Berbagai serangga seperti Kecoa, Kutu dan hewan pengerat seperti Tikus merupakan gangguan bagi staf maupun pasien di Rumah Sakit.

e. Limbah radioaktif

Walaupun limbah ini tidak menimbulkan persoalan pengendalian infeksi di rumah sakit, pembuangan secara aman perlu diatur dengan baik.

5. Karakteristik Limbah Cair Rumah Sakit

Seperti limbah cair lainnya, limbah cair rumah sakit juga memiliki karakteristik yang meliputi :

a. Karakteristik fisik

Karakteristik fisik terdiri dari warna, bau, suhu, padatan, serta kelarutan.

b. Karakteristik kimia

Karakteristik kimia terdiri dari

1. Bahan - bahan organik :

karbohidrat, protein, lemak, minyak, surfactan, bahan-bahan kimia.

2. Bahan-bahan anorganik :

pH, Nitrogen total, Clorida, fospat, alkalinity, dan logam berat.

3. Bahan gas

Oksigen terlarut, H<sub>2</sub>S, Metan.

c. Karakteristik biologis

Karakteristik biologis yaitu kandungan mikroorganisme dalam air limbah terdiri dari :

Bakteri, fungi, algae, protozoa, virus, dan cacing.

### C. Tinjauan Tentang Air Limbah

#### 1. Pengertian Air

Air adalah zat atau materi atau unsur yang penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui sampai saat ini di bumi, tetapi tidak di planet lain.

Secara umum air dikategorikan dalam dua bagian, diantaranya ialah :

- a. Air tanah adalah air yang berada di bawah permukaan tanah
- b. Air permukaan adalah air yang berada di permukaan tanah dan dapat dengan mudah dilihat oleh mata kita.

Dalam Islam, air dapat dibagi menjadi empat macam yaitu :

- a. Air mutlak (air yang sewajarnya) yaitu air suci yang dapat mensucikan (thahir-muthahhir), artinya air itu dapat digunakan untuk bersuci, misalnya : air hujan, air sungai, air laut, air salju dan air embun.
- b. Air makruh yaitu air suci dapat mensucikan tetapi makruh digunakannya, seperti air musyammas (air yang dipanaskan dengan matahari) dalam tempat logam yang dibuat bukan dari emas dan perak.
- c. Air suci tapi tidak dapat digunakan untuk bersuci (thahirghairu muthahhir) yaitu air yang boleh diminum tapi tidak sah untuk bersuci, misalnya : air sedikit telah dipakai untuk bersuci walaupun tidak berubah sifatnya (air musta'mal) dan air suci bercampur dengan benda suci, seperti air the, air kopi, air kelapa dan sebagainya.
- d. Air mutanajjis yaitu air yang terkena najis. Air mutanajjis apabila kurang dari dua kullah tidak sah untuk bersuci tetapi apabila lebih dari dua kullah dan tidak berubah sifatnya (bau, rupa dan rasanya) maka sah untuk bersuci (Sulaiman Rasyid, 1954).

#### 2. Pengertian Air Limbah

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001, Air limbah adalah sisa dari suatu usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair.



Pengertian air limbah menurut Depkes RI adalah air buangan yang berasal dari pemukiman, kantor, perindustrian, restoran, tempat ibadah, pasar, pelabuhan, rumah sakit, pertambangan serta pertanian yang akan mencemarkan air tanah permukaan.

Air limbah 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 (Sabarguna, 2011).

## 2. Sumber Air Limbah Rumah sakit

Pada umumnya sumber air limbah di rumah sakit bervariasi sesuai dengan jenis dan kelas rumah sakit. Umumnya sumber air limbah rumah sakit berasal dari :

- a. Dapur
- b. Pencucian linen
- c. Ruang perawatan
- d. Ruang poliklinik
- e. Ruang Radiologi
- f. Laboratorium
- g. WC/kamar mandi
- h. Unit lain sesuai kelas rumah sakit
- i. Kamar mayat

## 3. Dampak Air Limbah Rumah sakit

Ada beberapa kelompok masyarakat yang mempunyai resiko untuk mendapat gangguan karena buangan rumah sakit.

*Pertama*, pasien yang datang ke Rumah Sakit untuk memperoleh pertolongan pengobatan dan perawatan Rumah Sakit. Kelompok ini merupakan kelompok yang paling rentan.

*Kedua*, karyawan Rumah sakit dalam melaksanakan tugas sehari-harinya selalu kontak dengan orang sakit yang merupakan sumber agen penyakit.

*Ketiga*, pengunjung / pengantar orang sakit yang berkunjung ke rumah sakit, resiko terkena gangguan kesehatan akan semakin besar.

*Keempat*, masyarakat yang bermukim di sekitar Rumah Sakit, lebih-lebih lagi bila Rumah Sakit membuang hasil buangan Rumah Sakit tidak sebagaimana mestinya ke lingkungan sekitarnya. Akibatnya adalah mutu lingkungan menjadi turun kualitasnya, dengan akibat lanjutannya adalah menurunnya derajat kesehatan masyarakat di lingkungan tersebut. Oleh karena itu, rumah sakit wajib melaksanakan pengelolaan buangan rumah sakit yang baik dan benar dengan melaksanakan kegiatan Sanitasi Rumah Sakit.

#### **D. Tinjauan Tentang Parameter Air Limbah**

Untuk dapat menilai kualitas hidrosfer, pada dasarnya orang dapat memeriksa keberadaannya masing-masing elemen fisis, kimia, biologis radiology di dalam air sesuai dengan standar kualitas air yang dikehendaki ataupun yang berlaku (Soemirat dalam Elfiani, 2005).

##### **1. BOD<sub>5</sub> (Biochemical Oxygen Demand)**

BOD<sub>5</sub> adalah banyaknya oksigen dalam ppm atau milligram/liter (mg/l) yang diperlukan untuk menguraikan benda organik oleh bakteri selama lima hari sehingga limbah tersebut menjadi jernih kembali (Sugiharto dalam Elfiani, 2005).

Air limbah banyak mengandung senyawa organik yang dapat diuraikan oleh beberapa organisme terutama organisme yang terdapat di

lingkungan. Organisme pengurai aerobik, umumnya terdiri dari mikroorganisme seperti bakteri yang bekerja dalam air menguraikan senyawa organik menjadi karbondioksida dan air. Proses-proses ini membutuhkan oksigen. Jika jumlah bahan organik dalam air sangat sedikit, maka bakteri aerob mudah memecahkan tanpa mengganggu keseimbangan oksigen dalam air.

Semakin banyak zat organik yang terkandung dalam air limbah, maka kebutuhan oksigen oleh bakteri untuk menguraikan akan semakin tinggi pula, sehingga oksigen terlarut dalam air akan menurun bahkan mungkin akan habis.

Jika tingkat oksigen terlalu rendah, maka organisme yang hidupnya menggunakan oksigen seperti ikan dan bakteri aerob akan mati. Jika bakteri aerob mati, maka organisme aerob akan menguraikan bahan organik dan menghasilkan bahan seperti Methana dan H<sub>2</sub>S yang dapat menimbulkan bau busuk pada air.

Uji BOD<sub>5</sub> adalah salah satu metode analisis yang paling penting banyak digunakan dalam penanganan limbah dan pengendalian polusi. Uji ini mencoba menentukan kekuatan polusi dari suatu limbah dalam pengertian kebutuhan mikroba akan oksigen dan merupakan ukuran tak langsung dari bahan organik dalam limbah.

Uji BOD<sub>5</sub> distandarisasi pada periode 5 hari, suhu 20° C. Sampel disimpan dalam botol yang kedap udara. Stabilisasi yang sempurna dapat membutuhkan waktu lebih dari 100 hari pada suhu 20°C. Periode inkubasi yang lama ini tidak praktis untuk penentuan rutin. Oleh karena itu prosedur yang disarankan oleh AOC (Association of Official Analytical) adalah periode inkubasi 5 hari dan disebut BOD<sub>5</sub>.

## 2. COD (*Chemikal Oxygen Demand*)

COD menggambarkan jumlah total oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimia yang terdapat pada air limbah, baik yang dapat didegradasi secara biologis maupun yang sukar didegradasi secara biologis menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. Pada prosedur penentuan COD, oksigen yang dikonsumsi setara dengan jumlah dikromat yang diperlukan untuk mengoksidasi air sampel.

COD secara umum lebih tinggi dari BOD<sub>5</sub> dikarenakan lebih banyak bahan-bahan yang terkandung di air limbah yang bisa dioksidasi secara kimiawi dibandingkan secara biologis, perbedaan diantara kedua nilai disebabkan oleh banyak faktor seperti bahan kimia yang tahan pada oksidasi biokimia tetapi tidak terhadap oksidasi kimia, seperti lignin, bahan kimia yang dapat dioksidasi secara kimia dan peka terhadap oksidasi biokimia serta adanya bahan toksid dalam limbah yang akan mengganggu uji BOD<sub>5</sub> tetapi tidak pada uji COD.

Untuk sebagian tipe dari limbah, sangat besar kemungkinannya untuk mengkorelasikan antara COD dengan BOD<sub>5</sub>. Hal ini sangat berguna karena COD dapat ditentukan dalam waktu 3 jam bila dibandingkan dengan BOD<sub>5</sub> yang membutuhkan waktu selama lima hari. Ketika menetapkan korelasi antara keduanya, pengukuran COD dapat digunakan untuk mendapatkan keuntungan yang lebih baik untuk rencana pengolahan, kontrol dan operasional.

#### **E. Tinjauan Tentang Pengolahan dan Penampungan Air Limbah**

Pengolahan limbah rumah sakit dilakukan dengan berbagai cara, yang diutamakan adalah sterilisasi, yakni berupa pengurangan (*reduce*) dalam volume, penggunaan kembali (*reuse*) dengan sterilisasi lebih dulu, daur ulang (*recycle*), dan pengolahan (*treatment*).

Tujuan pengolahan air limbah cair adalah menurunkan kadar zat-zat pencemar yang terkandung di dalam air limbah sampai memenuhi persyaratan *effluent* yang berlaku. Proses pengolahan air limbah apapun tidak mungkin dapat menghilangkan sama sekali kadar pencemar, melainkan hanya dapat menurunkan sampai batas-batas yang diperkirakan oleh peraturan yang berlaku (Djajadiningrat dalam Elfiani, 2005).

Jenis penampungan dan pengolahan limbah lokal :

1. *Waste Stabilization Pond System* (Kolam stabilisasi air limbah)

Sistem pengolahan air limbah “kolam stabilisasi” adalah sistem pengolahan air limbah yang memerlukan lahan yang cukup luas, maka biasanya sistem ini dianjurkan untuk rumah sakit di pedalaman (di luar kota) yang biasanya masih tersedia lahan yang cukup (Depkes RI).

Sistem ini hanya terdiri dari bagian-bagian yang cukup sederhana, yakni :

- a. *Pump sump* (pompa air kotor)
- b. *Stabilization pond* (kolam stabilisasi) biasanya 2 buah
- c. Bak *clorinasi*
- d. *Control Room* (ruangan untuk kontrol)
- e. *Inlet*
- f. *Interconnection* antara 2 kolam stabilisasi
- g. *Outlet* dari kolam stabilisasi menuju ke sistem chlorinasi (Bak clorinasi).

2. *Waste Oxidation Ditch Treatment System* (Kolam oksidasi air limbah)

Sistem kolam oksidasi ini telah dipilih untuk pengolahan air limbah rumah sakit yang terletak di tengah-tengah kota, karena tidak memerlukan lahan yang luas. Kolam oksidasinya sendiri dibuat bulat atau elips dan air limbah dialirkan secara berputar agar ada kesempatan berkontak dengan oksigen di udara (aerasi).

Kemudian air limbah dialirkan ke dalam *sedimentation tank* untuk mengendapkan bendah-bendah padat dan lumpur lainnya. Selanjutnya air yang sudah nampak jernih dialirkan ke Bak Clorinasi sebelum dibuang ke dalam sungai atau badan air lainnya. Sedangkan lumpur yang mengendap diambil dan dikeringkan pada *Sludge Drying Bed*.

Sistem *Oxidation Ditch* ini terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut:

- a. *Pump sump* ( Pompa air kotor)
- b. *Oxidation ditch* ( kolam oxidasi) biasanya cukup satu buah
- c. *Sedimentation tank* (bak pengendapan)
- d. *Chlorination tank* (bak chlorinasi)
- e. *Sludge drying bed* ( tempat pengeringan lumpur biasanya 1-2 petak)
- f. *Control room* (ruang kontrol)

### 3. *Anaerobic Filter Treatment System*

Seistem pengolahan air limbah melalui proses pembusukan anaerobic melalui suatu filter/saringan, dimana air limbah tersebut sebelumnya telah mengalami pre-treatment dengan septic tank (*inhoff tank*)

Dari proses Anaerobic Filter treatment biasanya akan menghasilkan *effluent* yang mengandung zat-zat asam organik dan senyawa anorganik yang memerlukan chlor lebih banyak untuk proses oksidasinya, oleh sebab itu sebelumnya *effluent* dialirkan ke Bak Chlorinasi ditampung dulu ke dalam bak/kolam stabilisasi untuk memberikan kesempatan oxidasi zat-zat tersebut di atas, sehingga akan menurunkan jumlah chlorine yang dibutuhkan pada proses chlorine yang dibutuhkan pada proses chlorinasi nanti.

Sistem Anaerobic Treatment terdiri dari komponen-komponen antara lain sebagai berikut :

- a. *Pump sump* (pompa air kotor)
- b. *Septic tank* (inhoff tank)
- c. *Anaerobic filter*
- d. *Stabilization tank* (bak stabilisasi)
- e. *Chlorination tank* (Bak chlorinasi)
- f. *Sludge drying bed* (tempat pengeringan lumpur)
- g. *Control room* (ruang kontrol)

Sesuai dengan debit air buangan yang juga tergantung dari besar kecilnya rumah sakit atau jumlah tempat tidur, maka konstruksi *Anaerobic Filter Treatment System* dapat disesuaikan dengan kebutuhan tersebut, misalnya :

- a. Volume *septic tank*
- b. Jumlah *anaerobic filter*
- c. Volume *stabilization tank*
- d. Jumlah *chlorination tank*
- e. Jumlah *sludge drying bed*
- f. Perkiraan luas lahan yang diperlukan.

#### 4. *Septic tank*

*Septic tank* dipergunakan untuk mengolah air kotor pada rumah tangga, termasuk limbah cair rumah sakit.

Penyaluran semua limbah cair ke dalam *septic tank* akan menjadi lebih baik oleh karena cara ini akan menjadi hasil pembersihan yang lebih baik. Konstruksi *septic tank* juga bermacam-macam dari yang sederhana sampai yang lengkap, tetapi prinsip dari *septic tank* ini adalah sama.

Dari pengalaman-pengalaman di luar negeri ternyata bahwa pemakaian air yang sedikit sekali menyebabkan terdapatnya zat-zat padat

yang banyak sekali pada air kotoran dan ini selanjutnya menyebabkan tersumbatnya pipa saluran air kotoran.

Dengan mengalirnya semua lumbah air ke dalam *septic tank* bahaya ini dapat diperkecil. Juga dapat diharapkan bahwa dengan lebih banyaknya kotoran-kotoran yang dapat melarut ke dalam air sehingga lumpur yang harus ditanggung di dalam *septic tank* dapat diperkecil. Dasar *septic tank* dibuat miring sehingga lumpur dapat berkumpul menyebelah dan kemudian mengalir dengan sendirinya ke dalam ruang lumpur kedua yang letaknya berdampingan dengan *septic tank*. Dari ruang lumpur kedua ini, lumpur busuknya dapat dikeluarkan pada waktu-waktu tertentu tanpa mengganggu isi *septic tank*. Dengan adanya ruang lumpur kedua ini dapatlah terjamin bahwa yang dikeluarkan hanyalah lumpur yang betul-betul sudah membusuk dan stabil serta tidak terdapat lagi bakteri pathogen dan diharapkan juga tidak mengandung telur-telur cacing.

#### **F. Tinjauan Tentang Baku Mutu Air Limbah**

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001, baku mutu air limbah adalah ukuran batas atau kadar unsur pencemar dan atau jumlah unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam air limbah yang akan dibuang atau dilepas ke dalam sumber air dari suatu usaha dan atau kegiatan.

Dalam rangka konservasi lingkungan, pemerintah telah menetapkan baku mutu limbah cair yang dihasilkan oleh berbagai industri dan kegiatan lainnya dalam suatu Surat Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup, kegiatan-kegiatan itu antara lain :

1. Kegiatan perhotelan (KEP-52/MENLH/10/1995),
2. Kegiatan rumah sakit (KEP-58/MENLH/12/1995),
3. Kegiatan minyak dan gas serta panas bumi (KEP-42/MENLH/10/1996),



4. Kegiatan domestik (Kep. MENLH No. 112 Tahun 2003), dan
5. Baku mutu air limbah kegiatan pertambangan batu bara (Kep. MENLH No. 113 Tahun 2003).

Untuk melindungi masyarakat dan lingkungan dari pengaruh buruk yang ditimbulkan oleh limbah cair rumah sakit, maka pemerintah telah menetapkan beberapa peraturan yaitu :

1. Peraturan pemerintah No. 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air serta lainnya.
2. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep-58/MENLH/12/1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit.
3. Peraturan Menteri Kesehatan No. 928/Menkes/IX/1995 tentang kegiatan dibidang kesehatan yang wajib AMDAL.
4. Peraturan pemerintah RI No. 74 tahun 2001 tentang pengelolaan bahan berbahaya dan beracun (B3).

## **BAB III**

### **KERANGKA KONSEP**

#### **A. Dasar Pemikiran Variabel Yang Diteliti**

Rumah sakit dalam kegiatannya sehari-hari, menghasilkan berbagai macam limbah yang perlu mendapat perhatian khusus. Berbagai macam limbah yang dihasilkan dari rumah sakit dan unit pelayanan medis lain dapat membahayakan dan menimbulkan gangguan kesehatan baik bagi petugas, pasien maupun pengunjung rumah sakit, dan dapat menjadi sumber bagi pencemaran terhadap lingkungan, yang pada gilirannya akan menjadi ancaman terhadap kesehatan masyarakat yang lebih luas.

Untuk mengurangi tingginya kandungan zat organik dan anorganik pada air limbah, maka perlu dilakukan suatu proses pengolahan air limbah dengan melalui beberapa tahapan pengolahan yang berfungsi untuk mengendapkan zat-zat tertentu dan untuk menurunkan bahan pencemar yang terkandung dalam air limbah.

Dengan demikian maka air limbah yang keluar dari pengolahan telah memenuhi standar baku mutu air limbah. Adapun masing-masing variabel yang termasuk dalam pengolahan tersebut dan merupakan parameter terhadap air limbah dapat di uraikan sebagai berikut

##### *1. Biological Oksigen Demand (BOD<sub>5</sub>)*

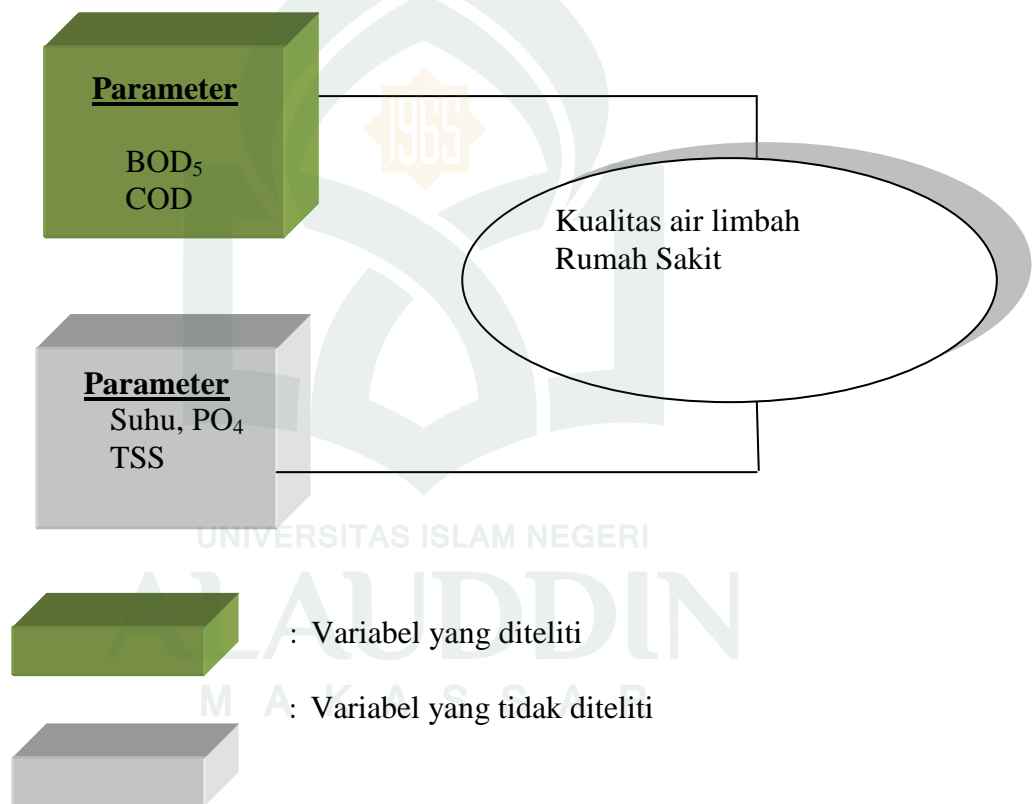
BOD<sub>5</sub> adalah banyaknya oksigen dalam ppm atau milligram/liter (mg/l) yang diperlukan untuk menguraikan benda organik oleh bakteri selama lima hari, sehingga limbah senyawa organik secara kimiawi yang kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana melalui proses oksidasi

sehingga kehidupan dalam air tidak terganggu, tersebut menjadi jernih kembali.

## 2. *Chemical Oxygen Demand* (COD)

*Chemical Oxygen Demand* adalah banyaknya oksigen dalam milligram/liter (mg/l) yang dibutuhkan untuk menguraikan/ mengoksidasi bahan organik secara kimia yang terdapat pada air limbah baik yang dapat didegradasi secara biologis maupun yang sukar didegradasi secara biologis menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O.

### B. Pola Pikir Variabel Yang Diteliti



### C. Definisi Operasional Dan Kriteria Obyektif

#### 1. *Biological Oksigen Demand* (BOD<sub>5</sub>)

Yang dimaksud BOD<sub>5</sub> dalam penelitian ini adalah banyaknya oksigen dalam ppm atau milligram/liter yang diperlukan untuk menguraikan benda

organik oleh bakteri selama lima hari sehingga air limbah tersebut menjadi jernih.

Kriteria obyektif

Memenuhi syarat : Apabila kadar BOD<sub>5</sub> maksimum 30 mg/l  
(KEP-58/MENLH/12/1995)

Tidak memenuhi syarat : Apabila kadar BOD<sub>5</sub> melebihi 30 mg/l  
(KEP-58/MENLH/12/1995)

## 2. *Chemical Oxygen Demand* (COD)

Yang dimaksud dengan COD dalam penelitian ini adalah banyaknya oksigen dalam miligram/liter yang dibutuhkan untuk menguraikan benda organik dalam limbah rumah sakit secara kimiawi.

Kriteria obyektif

Memenuhi syarat : Apabila kadar COD maksimum 80 mg/l  
(KEP-58/MENLH/12/1995)

Tidak memenuhi syarat : Apabila kadar COD melebihi 80 mg/l.  
(KEP-58/MENLH/12/1995),

## 3. Kualitas Air Limbah

Yang dimaksud kualitas air limbah dalam penelitian ini adalah mutu air limbah yang dapat dilihat dari indikator parameter kimia yang telah ditetapkan dalam standar baku mutu air limbah.

Kriteria obyektif

Memenuhi syarat : Apabila kadar BOD<sub>5</sub> maksimum 30 mg/l dan kadar COD maksimum 80 mg/l (KEP-58/MENLH/12/1995)

Tidak memenuhi syarat : Apabila tidak sesuai dengan pernyataan di atas. (KEP-58/MENLH/12/1995)

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

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

Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional dengan pendekatan deskriptif.

#### **B. Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian menjelaskan tempat atau lokasi penelitian dilakukan. Hal ini dimaksudkan untuk membatasi ruang lingkup penelitian, (Notoadmodjo, 2010). Penelitian ini dilaksanakan pada Rumah Sakit Umum Daerah H. P. Dg. Ngalle Kabupaten Takalar yang merupakan salah satu rumah sakit milik Pemerintah Daerah Sulawesi Selatan yang berstatus type C.

#### **C. Populasi Dan Sampel**

##### **1. Populasi**

Populasi dalam penelitian ini adalah semua air limbah yang berasal dari hasil kegiatan Rumah Sakit Umum Daerah H.P Dg. Ngalle Kabupaten Takalar.

##### **2. Sampel**

Sampel dalam penelitian ini ditekankan pada dua titik yaitu titik I pada *Inlet* instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang merupakan hasil gabungan berbagai jenis air limbah pada tiap-tiap ruangan yang melakukan kegiatan di rumah sakit dan titik II *Outlet* yang merupakan hasil buangan dari instalasi instalasi pengolahan air limbah.

### 3. Cara Pengambilan sampel dan Besar Sampel

Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan teknik pengambilan sampel Composable Sampling (gabungan waktu), merupakan contoh sesaat yang diambil pada suatu tempat yang sama pada waktu yang berbeda dan hasilnya menunjukkan keadaan rata-rata dari suatu tempat dalam periode tertentu (Juherah, 2004).

Pengambilan sampel dilakukan tanggal 27-29 juni 2011 (senin-rabu) pada pagi hari jam 09.30 dan siang hari jam 14.00. Pengambilan sampel dilakukan selama 3 hari berturut-turut karena tiga hari ini biasanya kunjungan pasien ke rumah sakit relatif lebih besar dari hari-hari yang lain. Jumlah sampel yang diambil oleh peneliti pada setiap titik pengambilan sampel adalah 2 titik X 2 kali pengambilan X 3 hari X 2 parameter = 24 sampel, dimana setiap titik pengambilan terdiri atas 12 sampel.

#### D. Metode pengukuran

##### Alat dan Bahan serta prosedur kerja

##### 1. Pengukuran BOD<sub>5</sub>

###### Alat :

1. Botol inkubasi Winkler
2. Incubator 20<sup>0</sup> C atau 28<sup>0</sup>C
3. Peralatan untuk pemeriksaan oksigen terlarut
4. Botol Oksigen
5. Gelas

###### Bahan :

1. Pereaksi oksigen
2. Larutan MgSO<sub>4</sub>

### **Pereaksi untuk pembuatan air pengencer**

1. Aquades
2. Larutan penyanggah/Buffer fosfat
3. Larutan  $\text{CaCl}_2$  2, 75 %
4. Larutan  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  0,025 %

### **Prosedur Kerja**

1. Kedalam botol  $\text{BOD}_5$  yang berisi penuh dengan contoh air ditambahkan 2 ml larutan  $\text{MgSO}_4$  dan 2 ml larutan pereaksi Oksigen
2. Botol ditutup rapat lalu dikocok untuk pengendapan dan penyempurnaan reaksi, larutan didiamkan selama lebih kurang 10 menit
3. Kemudian ditambahkan 1-2 ml larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat dikocok hingga larut
4. Larutan dititrasi dengan thiosulfat 0,025 N sampai warna larutan menjadi kuning muda
5. Tambahkan 1 ml larutan amylum kanji larutan menjadi warna biru
6. Penitrasi di lanjutkan sampai warna biru kuning
7. Catat ml titrasi yang digunakan

### **Perhitungan**

$$\text{BOD}_{5,20} = \frac{(\text{DOS}-\text{DO}_5) - (\text{DO APS}-\text{DO AP}_5) - (1-\text{P})}{\text{P}}$$

### **Keterangan :**

DOS	: DO segera (DO nol)
DO <sub>5</sub>	: DO <sub>5</sub> hari
DO APS	: DO air pengencer segera
DO AP <sub>5</sub>	: DO air pengencer 5 hari

P : Pengencer

## 2. Pengukuran COD

### Alat :

1. Pendingi tegak (kondensor)
2. Batu didih
3. Pembakaran bunsen
4. Pipet ukur

### Bahan :

1. Larutan K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>
2. FAS 0,1 N
3. HgSO<sub>4</sub>
4. Reagen H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 36 N
5. Feroin
6. AgSO<sub>4</sub>

### Prosedur kerja :

1. Timbang HgSO<sub>4</sub>→Cl 2000mg/L
2. 20 ml sampel
3. 20 ml reagen H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sampel dicampur
4. Tambahkan 3-4 tetes Feroin
5. Titrasi dengan larutan FAS 0,1 → hijau biru menjadi coklat merah
6. Blanco diisi air suling, dikerjakan sama dengan air suling

### Perhitungan

$$\text{COD (mg O}_2\text{/l)} = \frac{(a - b) \times N \times 8000}{\text{ml sampel}}$$

### Keterangan:

- a : ml FAS yang digunakan untuk titrasi blanko  
b : ml FAS yang digunakan untuk titrasi sampel  
N : normaliti larutan

## E. Pengumpulan Data

1. Data Primer



Untuk mendapatkan data primer ini dilakukan dengan pemeriksaan sampel di laboratorium kesehatan terhadap parameter BOD<sub>5</sub> dan COD.

## 2. Data Sekunder

Data sekunder tentang jenis pengolahan yang digunakan pada rumah sakit dan denah rumah sakit diperoleh dari Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle Kabupaten Takalar

### **F. Pengolahan Dan Analisis Data**

Pengolahan dan analisis data pada penelitian ini dilakukan secara manual dengan menggunakan alat bantu kalkulator dan dianalisis secara deskriptif.

### **G. Penyajian Data**

Penyajian data yang digunakan adalah data yang telah diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium, dianalisis secara deskriptif kemudian disajikan dengan menggunakan tabel dan diuraikan dalam bentuk narasi.

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle dan Laboratorium Akademi Kesehatan Lingkungan (AKL) Poltekkes Banta-bantaeng dari tanggal 27 – 29 Juni 2011, dengan tujuan untuk memperoleh gambaran mengenai kualitas air limbah Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle Kab. Takalar.

Penelitian dilakukan dengan pengambilan sampel pada 2 titik saluran pembuangan limbah rumah sakit selama 3 hari berturut-turut dengan waktu pengambilan sampel yang berbeda yaitu pagi dan siang hari. Titik I limbah yang berasal dari Inlet dan titik II air limbah pada Outlet, dan dilakukan pemeriksaan sampel terhadap parameter BOD<sub>5</sub> dan COD di Laboratorium Akademi Kesehatan Lingkungan (AKL) Poltekkes Banta-bantaeng. Adapun hasil pemeriksaan dari parameter air limbah yang diperiksa sebagai berikut :

1. *Biological Oksigen Demand* (BOD<sub>5</sub>)

Hasil pemeriksaan kadar *Biological Oksigen Demand* (BOD<sub>5</sub>) air limbah Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 5.1**  
**Hasil Pemeriksaan BOD<sub>5</sub> Air Limbah Rumah Sakit Umum Daerah**  
**Haji Padjonga Daeng Ngalle Kab. Takalar**  
**Tanggal 27-29 Juni 2011**

Hari	Waktu Pengambilan								Standar
	Titik I (Inlet)				Titik II (Outlet)				
	Pagi (mg/l)	Siang (mg/l)	Rata-rata (mg/l)	Ket	Pagi (mg/l)	Siang (mg/l)	Rata-rata (mg/l)	Ket	
I II III	307,3	294,8	301,1	TMS	167,5	191,8	179,6	TMS	KEP-58/ MENLH/ 12/1995 untuk BOD <sub>5</sub> = 30 mg/l
	106,4	108,4	107,4	TMS	89,9	68,2	79,1	TMS	
	134,8	137,2	136,0	TMS	74,9	116,4	95,6	TMS	

Sumber : Data primer, 2011

Ket :

TMS = Tidak Memenuhi Standar

mg/l = miligram/liter

Berdasarkan tabel di atas bahwa kadar BOD<sub>5</sub> air limbah di Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle Kab. Takalar, pada titik I (Inlet) pengambilan sampel dengan waktu yang berbeda, pada hari pertama nilai rata-rata 301,1 mg/l, hari kedua 107,4 mg/l, hari ketiga 136,0 mg/l dengan nilai rata-rata selama 3 hari pemeriksaan dititik I (Inlet) adalah 181,9 mg/l dan titik II (Outlet) pengambilan sampel dengan waktu yang berbeda, pada hari pertama nilai rata-rata 179,6 mg/l, hari kedua 79,1 mg/l, hari ketiga 95,6 mg/l, dengan nilai rata-rata selama 3 hari pemeriksaan dititik II (Outlet) 118,1 mg/l. Dari hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa jumlah kadar BOD<sub>5</sub> tidak memenuhi syarat karena melebihi Standar Baku Mutu Limbah Cair Kegiatan Rumah Sakit

berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. Kep-58/MENLH/12/1995 ( $BOD_5 = 30\text{mg/l}$ ).

2. *Chemical Oxygen Demand (COD)*.

Hasil pemeriksaan kadar *Chemical Oxygen Demand (COD)* air limbah Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 5.2**  
**Hasil Pemeriksaan COD Air Limbah Rumah Sakit Umum Daerah**  
**Haji Padjonga Daeng Ngalle Kab. Takalar**  
**Tanggal 27-29 juni 2011**

Hari	Waktu Pengambilan								Standar
	Titik I (Inlet)				Titik II (Outlet)				
	Pagi (mg/l)	Siang (mg/l)	Pagi (mg/l)	Siang (mg/l)	Pagi (mg/l)	Siang (mg/l)	Pagi (mg/l)	Siang (mg/l)	
I	541,5	568,7	555,1	TMS	342,5	365,5	353,9	TMS	KEP-58/ MENLH/ 12/1995 untuk COD = 80 mg/l
II	192,9	198,8	195,8	TMS	176,3	120,8	148,5	TMS	
III	218,6	216,7	217,6	TMS	162,5	206,8	184,6	TMS	

Sumber : Data primer, 2011

Ket :

TMS = Tidak Memenuhi Standar

mg/l = miligram/liter

Berdasarkan tabel tersebut bahwa kadar *Chemical Oxygen Demand (COD)* air limbah di Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle Kab. Takalar pada titik I (Inlet), pengambilan sampel dengan

waktu yang berbeda yaitu pagi dan siang hari selama 3 hari berturut-turut, pada hari pertama nilai rata-rata 555,1 mg/l, hari kedua nilai rata-rata 195,8 mg/l, hari ketiga nilai rata-rata 217,6 mg/l dengan jumlah nilai rata-rata selama 3 hari pemeriksaan dititik I (Inlet) adalah 322,8 mg/l. dan pada titik II (Outlet) pengambilan sampel dengan waktu yang berbeda yaitu pagi dan siang hari selama 3 hari berturut-turut, pada hari pertama nilai

rata-rata 353,9 mg/l, hari kedua nilai rata-rata 148,5 mg/l, hari ketiga nilai rata-rata 184,6 mg/l dengan jumlah nilai rata-rata selama 3 hari pemeriksaan dititik II (Outlet) adalah 229,1 mg/l. Dari hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa jumlah kadar COD tidak memenuhi syarat karena melebihi Standar Baku Mutu Limbah Cair Kegiatan Rumah Sakit berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. Kep-58/MENLH/12/1995 yaitu COD 80 mg/l.

## **B. Pembahasan**

Berdasarkan hasil survei diketahui bahwa Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle Kab. Takalar memiliki beberapa saluran pembuangan air limbah untuk mengalirkan limbah cair ke kolam kontrol dan IPAL sebelum dibuang ke saluran perkotaan, oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan pemeriksaan kualitas air limbah pada hasil pembuangan dari kegiatan Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle Kab. Takalar, dimana sampel yang diambil yaitu pada air limbah yang tidak mengalami pengolahan dan air limbah yang telah mengalami pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke saluran perkotaan. Adapun parameter yang diukur adalah BOD<sub>5</sub> dan COD dan yang dilakukan di laboratorium Akademi Kesehatan Lingkungan (AKL) Poltekkes Banta-bantaeng. Lihat (tabel 5.1 dan 5.2)

Hasil pengukuran yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan standar Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit yang diperbolehkan sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. Kep-58/MENLH/12/1995. Berikut ini hasil penelitian pada Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle :

### *1. Biological Oxygen Demand (BOD<sub>5</sub>)*

Uji BOD<sub>5</sub> adalah salah satu metode analisis yang dipergunakan untuk mengetahui tingkat polusi dari suatu air limbah dalam pengertian kebutuhan mikroba akan oksigen dan merupakan ukuran tak langsung dari bahan organik dalam limbah.

Jika tingkat oksigen terlalu rendah, maka organisme yang hidupnya menggunakan oksigen seperti ikan dan bakteri aerob akan mati. Jika bakteri aerob mati, maka organisme aerob akan menguraikan bahan organik dan menghasilkan bahan seperti Methana dan H<sub>2</sub>S yang dapat menimbulkan bau busuk pada air.

Jika BOD<sub>5</sub> tinggi maka dapat mempengaruhi proses pengolahan air limbah karena bakteri yang ada tidak dapat tumbuh dan berkembang dengan baik akibat kekurangan O<sub>2</sub> sebab banyaknya polutan pada limbah cair sehingga bahan-bahan organik dan bahan-bahan polutan lain tidak dapat diuraikan dengan baik akibatnya aktivitas bakteri untuk mengkomsumsi bahan-bahan organik yang terkandung dalam air limbah menjadi berkurang.

Uji BOD<sub>5</sub> distandarisasi pada periode 5 hari, suhu 20° C. Sampel disimpan dalam botol yang kedap udara. Stabilisasi yang sempurna dapat membutuhkan waktu lebih dari 100 hari pada suhu 20°C. Periode inkubasi yang lama ini tidak praktis untuk penentuan rutin. Oleh karena itu prosedur yang disarankan oleh AOC (Association of Official Analytical) adalah periode inkubasi 5 hari dan disebut BOD<sub>5</sub>.

Dari hasil pemeriksaan laboratorium terhadap sampel yang diambil selama tiga hari berturut-turut dari tanggal 27-29 Juni 2011 (Senin-Rabu), kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD<sub>5</sub>) dengan menggunakan metode WINKLER pada titik I (Inlet) selama 3 hari berturut-turut dengan waktu yang berbeda pagi dan siang hari dengan nilai rata-rata 181,5 mg/l dan

pada titik II (Outlet) selama 3 hari berturut-turut dengan waktu yang berbeda pula pagi dan siang hari dengan nilai rata-rata 118,1 mg/l. Kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD<sub>5</sub>) selama pengambilan sampel yang paling tinggi yaitu pada hari pertama.

Dari kedua titik nilai yang diperoleh dari hasil pemeriksaan yang tertera pada tabel 5.1 menunjukkan bahwa nilai tersebut melebihi standar baku mutu air limbah rumah sakit (tidak memenuhi syarat) dibandingkan dengan kadar maksimum yang diperbolehkan sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No Kep-58/MENLH/12/995 (BOD<sub>5</sub> = 30 mg/l).

*Biological Oxygen Demand* (BOD<sub>5</sub>) air limbah yang dihasilkan Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle pada titik I sebelum mengalami pengolahan sangat tinggi dan pada titik II (Outlet) yang telah mengalami pengolahan juga masih tinggi meskipun sedikit mengalami penurunan dari titik yang pertama. Hal ini disebabkan karena sistem pengolahan yang digunakan pada rumah sakit belum berfungsi secara maksimal, selain karena Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang dimiliki oleh Rumah Sakit Umum Daerah haji Padjonga Daeng Ngalle masih baru juga disebabkan karena Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) tersebut memang hanya IPAL yang sederhana dan ukurannya kecil sehingga sulit untuk mengolah air limbah dari seluruh hasil kegiatan di rumah sakit secara sempurna.

Sistem pengolahan air limbah yang digunakan pada Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle yaitu sistem pengolahan limbah *Anaerobic Filter Treatment System*. Sistem pengolahan seperti ini melalui proses pembusukan anaerobic melalui suatu filter atau saringan, dimana sebelumnya air limbah tersebut telah mengalami pre-treatment dengan septic tank, sistem pengolahan pada Rumah Sakit Umum Daerah

Haji Padjonga Daeng Ngalle Kabupaten Takalar adalah sistem Anaerobic yang sederhana. Sistem pengolahan air limbah Anaerobic yang dimiliki oleh pihak rumah sakit umum daerah takalar hanya terdiri dari komponen septic tank dan bak stabilisasi. Sistem pengolahan *Anaerobic Filter Treatment System* yang baik harus memiliki komponen-komponen yang lengkap agar air limbah dapat terolah dengan baik, komponen-komponen yang harus dimiliki seperti : *pump sump, septic-tank, anaerobic filter, stabilization tank, chlorination tank, sludge drying bed, dan control room.*

Kadar BOD<sub>5</sub> yang tinggi pada limbah cair merupakan indikasi adanya penurunan kadar oksigen terlarut akibat tingginya konsentrasi oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk memecah atau mendegradasi zat organik yang terlarut dalam limbah cair. Kadar BOD<sub>5</sub> yang tinggi juga bisa dijadikan indikasi tingginya kandungan organik yang terkandung dalam limbah air limbah.

Apabila air limbah dengan kadar BOD<sub>5</sub> tinggi dibuang ke riol perkotaan dan bercampur dengan badan air seperti sungai dan danau, dapat mengakibatkan kematian pada organisme dan biota air seperti ikan, plankton, dan biota air lainnya. Selain itu, juga berdampak terhadap kesehatan masyarakat akibat menurunnya kualitas air bersih untuk mandi dan cuci. Penyakit yang mungkin timbul akibat menurunnya kualitas air bersih lebih dikenal dengan *water washed disease* merupakan penyakit yang dicirikan oleh sifat prevalensi penyakit, seperti : *Trachoma* dan segala macam penyakit kulit yang disebabkan oleh jamur dan bakteri. Penyakit semacam ini akan meningkat apabila kualitas air turun, juga sebaliknyaa turun apabila kualitas air ditingkatkan (Slamet, 2002).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Samson dalam Saenab (2007) di Rumah Sakit Labuang Baji, menunjukkan



bahwa hasil pemeriksaan kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD<sub>5</sub>) berkisar antara 50 mg/l-126 mg/l( tidak memenuhi syarat).

## 2. *Chemical Oxygen Demand* (COD).

Tingginya kadar COD dalam air limbah dipengaruhi oleh adanya bahan-bahan kimia. Uji COD merupakan analisa kimia untuk mengetahui tingkat polutan bahan kimia yang ada dalam air limbah. Uji ini juga dapat mengukur senyawa-senyawa organik yang tidak dapat dipecahkan secara biologis.

COD secara umum lebih tinggi dari BOD<sub>5</sub> dikarenakan lebih banyak bahan-bahan yang terkandung di air limbah yang bisa dioksidasi secara kimiawi dibandingkan secara biologis, perbedaan diantara kedua nilai disebabkan oleh banyak faktor seperti bahan kimia yang tahan pada oksidasi biokimia tetapi tidak terhadap oksidasi kimia, seperti lignin, bahan kimia yang dapat dioksidasi secara kimia dan peka terhadap oksidasi biokimia serta adanya bahan toksik dalam limbah yang akan mengganggu uji BOD<sub>5</sub> tetapi tidak pada uji COD.

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD) dengan menggunakan metode WINKLER pada titik I (Inlet) selama 3 hari berturut-turut dengan waktu yang berbeda pagi dan siang hari dengan nilai rata-rata 322 mg/l dan pada titik II (Outlet) pengambilan sampel selama 3 hari berturut-turut dengan waktu yang berbeda pula pagi dan siang hari diperoleh nilai rata-rata 229,1 mg/l.

Dari kedua titik nilai yang diperoleh dari hasil pemeriksaan sampel air limbah yang tertera pada tabel 5.2 menunjukkan bahwa nilai tersebut melebihi standar baku mutu air limbah rumah sakit (tidak memenuhi syarat) dibandingkan dengan kadar maksimum yang diperbolehkan sesuai

Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No Kep-58/MENLH/12/995 (COD = 80 mg/l).

Kadar COD air limbah yang dihasilkan Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle tidak memenuhi syarat karena air limbah yang dihasilkan masih tinggi. Dilihat pada tabel 5.2 kadar COD yang tertinggi berada pada titik I (Inlet) karena di titik I air limbah yang belum mengalami pengolahan.

Tingginya kadar COD dalam air limbah menandakan bahwa Instalasi Pengolahan limbah (IPAL) belum bekerja secara optimal sehingga air limbah yang dikeluarkan masih tercemar. Limbah cair yang tercemar sangat berbahaya terhadap kesehatan manusia karena dapat menjadi media pembawa penyakit dan juga mengandung bakteri-bakteri patogen serta berbagai limbah kimia lainnya, seperti desinfektan yang bersifat korosif. Zat kimia ini sangat reaktif dan dapat membentuk senyawa sekunder yang bersifat toksik. Dampak pencemaran organik karena kurangnya oksigen terlarut dalam limbah cair yang teroksidasi secara kimiawi, terhadap kesehatan masyarakat tidak langsung membunuh seketika, dampak kronis atau jangka panjangnya dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, sklerosis hati, penyimpangan syaraf, dan perilaku organisme serta penurunan daya tahan tubuh. Zat kimia ini banyak digunakan pada ruang operasi dan laboratorium (Zaenab, 2007).

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Elfiani (2005) di Rumah Sakit Umum Anutapura Kota Palu dimana hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada titik pengambilan sampel tidak memenuhi syarat (250-1538,4 mg/l) melebihi batas maksimum yang ditetapkan oleh

Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No Kep-58/MENLH/12/995 (COD  
= 80 mg/l).

### **C. Keterbatasan Peneliti**

1. Peneliti mengambil sampel hanya pada hari Senin, Selasa dan Rabu saat kunjungan pasien di rumah sakit padat, sehingga tidak bisa mewakili seluruh kegiatan rumah sakit selama seminggu.
2. Peneliti mengambil sampel bertepatan dengan waktu pemeriksaan kesehatan untuk CPNS sehingga kunjungan pasien ke rumah sakit sangat padat, sebaiknya menundah pengambilan sampel untuk kondisi seperti ini.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium terhadap sampel air Limbah Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle Kab. Takalar, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai kadar BOD<sub>5</sub> yang belum mengalami pengolahan (181,48 mg/l) dan yang telah mengalami pengolahan (118,12 mg/l) tidak memenuhi syarat.
2. Nilai kadar COD yang belum mengalami pengolahan (322,84 mg/l) dan yang telah mengalami pengolahan (229,05 mg/l) tidak memenuhi syarat.

#### **B. Saran**

1. Pihak Rumah sakit Umum Haji Padjonga Daeng Ngalle Kab. Takalar agar kiranya dapat memperbaiki kembali Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), agar kandungan BOD<sub>5</sub> dan COD pada air limbah yang dihasilkan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.
2. Perlunya penelitian lebih lanjut mengenai parameter yang belum diteliti oleh peneliti yaitu bahan toksik yang terkandung dalam air limbah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmito, Wiku, *Audit Lingkungan Rumah Sakit*, Jakarta : Rajawali Pers, 2008.
- Alaerts, G., Sri Sumesrti Santika, *Metoda Penelitian Air*, Surabaya : Usaha Nasional, 1987.
- Anies, *Manajemen Berbasis Lingkungan*, Jakarta : PT Elex Media Komputindo, 2006.
- Chandra, Budiman, *Pengantar Kesehatan lingkungan*, Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran, 2007
- Daud, Anwar., Anwar, *Dasar-Dasar Kesehatan Lingkungan*, Penerbit Hasanuddin University Pres (LEPHAS), 2005.
- Departemen agama RI. 1990. *Al Qur'an dan Terjemahannya*.
- Depkes RI. *Buku Pedoman Sanitasi Rumah Sakit Di Indonesia*, Depkes : Jakarta, 2002.
- Effendi, Hefni, *Telaah Kualitas Air Bagi Pengolahan Sumber Daya lingkungan Perairan*, Yogyakarta : Kanisius, 2003.
- Elfiani, *Studi Kualitas Air Limbah Rumah Sakit Umum Anutapura Kota palu Tahun 2005*, FKM Unhas, 2005.
- Hariyadi, Sigid, *BOD555 dan COD Sebagai Parameter Pencemaran Air dan Baku Mutu Air Limbah*, Makalah Individu Institut Pertanian Bogor, 2004.
- [http:// www klinikmedis.com](http://www.klinikmedis.com). *Penanganan dan Pengolahan Limbah Rumah Sakit*, Diakses tanggal 8 Oktober 2010.
- [http://www.blh.sumutprov.go.id/files/pdf/11\\_PP\\_RI\\_No.82\\_Tahun\\_2001\\_Pengelolaan\\_Kualitas\\_air\\_dan\\_Pe.pdf](http://www.blh.sumutprov.go.id/files/pdf/11_PP_RI_No.82_Tahun_2001_Pengelolaan_Kualitas_air_dan_Pe.pdf). Diakses tanggal 30 Oktober 2010.
- Juherah, Wahyuni Sahani. *Pedoman Praktek Kimia Lingkungan*. 2004.