

## Kualitas Limbah Cair di Rumah Sakit Umum Haji Makassar

Nurkholis<sup>1</sup>, Darius Tandi Abang<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Teknik Keselamatan, Institut Teknologi dan Kesehatan Tri Tunas Nasional

### ABSTRAK

Dalam kehidupan manusia, air merupakan kebutuhan mutlak. Air adalah salah satu diantara kebutuhan hidup yang paling penting. Air termasuk dalam sumber daya alam yang dapat diperbarui, karena secara terus-menerus dipulihkan melalui siklus hidrolis yang berlangsung. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Gambaran kualitas limbah cair Di Rumah Sakit Umum Haji Makassar. Penelitian yang digunakan adalah observasional dengan pendekatan deskriptif yaitu untuk mengetahui studi kualitas Limbah Cair Di Rumah Sakit Umum Haji Makassar. Parameter SUHU bahwa pengukuran air limbah Rumah Sakit Umum Haji Makassar berdasarkan parameter SUHU pada pagi dan sore hari memenuhi syarat yaitu 30°C, Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh G. Nugroho Susanto, dkk, 2008 Pada pengukuran suhu setelah diuji lanjut dengan Beda Nyata Terkecil (BNT)  $\alpha = 0,05$  tidak ada perbedaan yang signifikan antara satu perlakuan dengan perlakuan yang lainnya (Gambar 4). Rerata suhu dari semua perlakuan tidak melebihi batas maksimum baku mutu limbah cair bagi kegiatan rumah sakit yaitu sebesar 30 °C.

**Kata Kunci :** Kualitas, Limbah Cair, Rumah Sakit Umum Haji Makassar.

### PENDAHULUAN

Kegiatan pelayanan di rumah sakit terjadi interaksi antara alat, manusia dan lingkungan dengan tujuan memberikan pelayanan kepada pasien dalam rangka mencari kesembuhan, sehingga selain sebagai tempat pelayanan untuk pengobatan dan perawatan pasien maka rumah sakit akan menghasilkan produk samping berupa limbah, baik limbah padat, limbah cair maupun limbah gas yang mengandung bahan

berbahaya dan beracun, lebih dikenal dengan istilah limbah B3. Selain itu dengan perkembangan teknologi dalam pelayanan kadang-kadang rumah sakit juga menghasilkan limbah radioaktif maupun limbah infeksius (Depkes RI, 1994).

Penelitian ini mendasarkan pada peraturan perundang-undangan yaitu Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 1990 Pasal 15 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit, Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No: KEP-58/MENLH/12/1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi kegiatan rumah sakit, Kualitas limbah padat mengacu pada Baku Mutu Emisi Udara Insinerator menurut Keputusan KABAPEDALDA No : Kep-03 / BAPEDAL / 09 /1995.

Secara umum, limbah rumah sakit terdiri dari tiga kelompok yaitu: limbah padat, limbah cair, dan limbah gas. Limbah tersebut bisa dianggap sebagai limbah yang infeksius sehingga diperlukan pemisahan limbah secara ketat berdasarkan jenis limbahnya, akan tetapi hal ini sangat bergantung pada macam dan jenis kuman yang terkandung di dalam limbah dan jenis limbahnya. Pada beberapa jenis limbah, kuman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik karena memang sesuai dengan kondisi ideal yang dibutuhkan oleh jenis kuman tersebut, sehingga perlu dilakukan upaya untuk mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan kuman dengan menggunakan berbagai cara pengolahan limbah, bahkan memusnahkan kuman yang ada agar tidak menyebar ke lingkungannya.

Upaya pengendalian penyebaran kuman penyebab penyakit biasanya dilakukan oleh suatu tim yang dinamakan Tim Pengendali Nosokomial, yaitu sebuah Tim Pengendali intern Rumah Sakit untuk menangani dan menanggulangi infeksi di rumah sakit. Tim Pengendali Nosokomial bertugas melakukan upaya agar tidak terjadi *cross contamination*, *waterborne disease*, dan *airborne disease* di lingkungan rumah sakit. Dengan demikian tidak terjadi penularan penyakit di antara sesama pasien, sesama petugas maupun antara petugas dan pasien dan bahkan masyarakat sekitar rumah sakit.

Parameter kunci untuk limbah rumah sakit yang dipantau adalah DO, BOD, COD, TSS, pH, NH Bebas, dan Total Bakteri. Kualitas limbah padat mengacu pada Baku Mutu Emisi Udara Insinerator menurut Keputusan KABAPEDALDA No : Kep-03/BAPEDAL/09/1995.

Efek negatif yang mungkin timbul sebagai akibat dari kondisi lingkungan yang tidak sehat karena pengelolaan air limbah rumah sakit yang kurang sempurna, diantaranya : adanya bakteri pathogen penyebab penyakit. Air limbah rumah sakit memiliki potensi yang baik dan benar, yaitu dengan adanya instalasi pengelolaan air limbah. Oleh karena itu pembangunan rumah sakit harus disertai dengan pengawasan, pemantauan, dan perhatian terhadap limbah rumah sakit yang dihasilkan. (Agnes,2005)

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 (M. Arifin, 2008).

Limbah rumah sakit adalah semua limbah yang dihasilkan oleh kegiatan rumah sakit dan kegiatan penunjang lainnya. Mengingat dampak yang mungkin timbul, maka diperlukan upaya pengelolaan yang baik meliputi alat dan sarana,

keuangan dan tatalaksana pengorganisasian yang ditetapkan dengan tujuan memperoleh kondisi rumah sakit yang memenuhi persyaratan kesehatan lingkungan.

Limbah rumah sakit bisa mengandung bermacam-macam mikroorganisme bergantung pada jenis rumah sakit. Limbah cair rumah sakit dapat mengandung bahan organik dan anorganik yang umumnya diukur dengan parameter BOD, COD, TSS, dan lain-lain. Sedangkan limbah padat rumah sakit terdiri atas sampah mudah membusuk, sampah mudah terbakar, dan lain-lain. Limbah-limbah tersebut kemungkinan besar mengandung mikroorganisme patogen atau bahan kimia beracun berbahaya yang menyebabkan penyakit infeksi dan dapat tersebar ke lingkungan rumah sakit yang disebabkan oleh teknik pelayanan kesehatan yang kurang memadai, kesalaha penanganan bahan-bahan terkontaminasi dan peralatan, serta penyediaan dan pemeliharaan sarana sanitasi yang masib buruk.

Pembuangan limbah yang berjumlah cukup besar ini paling baik jika dilakukan dengan memilah-milah limbah ke dalam pelbagai kategori. Untuk masing-masing jenis kategori diterapkan cara pembuangan limbah yang berbeda. Prinsip umum pembuangan limbah rumah sakit adalah sejauh mungkin menghindari risiko kontaminsai dan trauma (*injury*).

#### A. Tinjauan tentang jenis-jenis limbah

- a. Limbah Klinik. Limbah dihasilkan selama pelayanan pasien secara rutin, pembedahan dan di unit-unit risiko tinggi. Limbah ini berbahaya dan mengakibatkan infeksi kuman. Oleh karena itu perlu diberi label yang jelas sebagai risiko tinggi. Contoh limbah jenis tersebut ialah perban atau pembungkus yang kotor, cairan badan, anggota badan yang diamputasi, jarumjarum dan semprit bekas, kantung urin, dan produk darah.
- b. Limbah Patologi. Limbah ini juga dianggap berisiko tinggi dan sebaiknya diotoklave 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 risiko 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 yang bukan berasal dari tempat-tempat penghasil limbah infeksius.
- e. Limbah Radioaktif. Walaupun limbah ini tidak menimbulkan persoalan pengendalian infeksi di rumah sakit, pembuangannya secara aman perlu diatur dengan baik.

Sebagaimana termaktub dalam Undang-undang No. 9 tahun 1990 tentang Pokok-pokok Kesehatan, setiap warga berhak memperoleh derajat kesehatan yang setinggi-tingginya. Ketentuan tersebut menjadi dasar bagi pemerintah untuk menyelenggarakan kegiatan yang berupa pencegahan dan pemberantasan penyakit, pencegahan dan penanggulangan pencemaran, pemulihian kesehatan, penerangan dan pendidikan kesehatan kepada masyarakat.

Upaya perbaikan kesehatan masyarakat dapat dilakukan melalui berbagai macam cara, yaitu pencegahan dan pemberantasan penyakit menular, penyehatan lingkungan, perbaikan gizi, penyediaan air bersih, penyuluhan kesehatan serta pelayanan kesehatan ibu dan anak. Selain itu, perlindungan terhadap bahaya pencemaran lingkungan juga perlu diberi perhatian khusus.

Rumah sakit merupakan sarana upaya perbaikan kesehatan yang melaksanakan pelayanan kesehatan dan dapat dimanfaatkan pula sebagai lembaga pendidikan tenaga kesehatan dan penelitian. Pelayanan kesehatan yang dilakukan rumah sakit berupa kegiatan penyembuhan penderita dan pemulihan keadaan cacat badan serta jiwa. Kegiatan rumah sakit menghasilkan berbagai macam limbah yang berupa benda cair, padat dan gas. Pengelolaan limbah rumah sakit adalah bagian dari kegiatan penyehatan lingkungan di rumah sakit yang bertujuan untuk melindungi masyarakat dari bahaya pencemaran lingkungan yang bersumber dari limbah rumah

sakit. Unsur-unsur yang terkait dengan penyelenggaraan kegiatan pelayanan rumah sakit (termasuk pengelolaan limbahnya), yaitu: pemrakarsa atau penanggung jawab rumah sakit, pengguna jasa pelayanan rumah sakit, para ahli, pakar dan lembaga yang dapat memberikan saran-saran, serta para pengusaha dan swasta yang dapat menyediakan sarana dan fasilitas yang diperlukan.

Upaya pengelolaan limbah rumah sakit telah dilaksanakan dengan menyiapkan perangkat lunaknya yang berupa peraturan-peraturan, pedoman-pedoman dan kebijakan-kebijakan yang mengatur pengelolaan dan peningkatan kesehatan di lingkungan rumah sakit. Di samping itu secara bertahap dan berkesinambungan Departemen Kesehatan mengupayakan instalasi pengelolaan limbah rumah sakit. Sehingga sampai saat ini sebagian rumah sakit pemerintah telah dilengkapi dengan fasilitas pengelolaan limbah, meskipun perlu untuk disempurnakan. Namun harus disadari bahwa pengelolaan limbah rumah sakit masih perlu ditingkatkan lagi.

## B. Upaya pengolahan limbah rumah sakit

Pengolahan limbah pada dasarnya merupakan upaya mengurangi volume, konsentrasi atau bahaya limbah, setelah proses produksi atau kegiatan, melalui proses fisika, kimia atau hayati. Dalam pelaksanaan pengelolaan limbah, upaya pertama yang harus dilakukan adalah upaya preventif yaitu mengurangi volume bahaya limbah yang dikeluarkan ke lingkungan yang meliputi upaya mengurangi limbah pada sumbernya, serta upaya pemanfaatan limbah.

Program minimisasi limbah yang baru mulai digalakkan di Indonesia, bagi rumah sakit masih merupakan hal baru. Tujuannya untuk mengurangi jumlah limbah dan pengolahan limbah yang masih mempunyai nilai ekonomis. Berbagai upaya telah dipergunakan untuk mengungkapkan pilihan teknologi mana yang terbaik untuk pengolahan limbah, khususnya limbah berbahaya antara lain reduksi limbah (*waste reduction*), minimisasi limbah (*waste minimization*), pemberantasan limbah (*waste abatement*), pencegahan pencemaran (*waste prevention*), dan reduksi pada sumbunya (*source reduction*).

Reduksi limbah pada sumbernya merupakan upaya yang harus dilaksanakan pertama kali karena upaya ini bersifat preventif yaitu mencegah atau mengurangi terjadinya limbah yang keluar dan proses produksi. Reduksi limbah pada sumbernya adalah upaya mengurangi volume, konsentrasi, toksisitas, dan tingkat bahaya limbah yang akan keluar ke lingkungan secara preventif langsung pada sumber pencemar, hal ini banyak memberikan keuntungan yakni meningkatkan efisiensi kegiatan serta mengurangi biaya pengolahan limbah dan pelaksanaannya relatif murah.

Berbagai cara yang digunakan untuk reduksi limbah pada sumbernya adalah:

- a. *House keeping* yang baik, usaha ini dilakukan oleh rumah sakit dalam menjaga kebersihan lingkungan dengan mencegah terjadinya ceciran, tumpahan atau kebocoran bahan serta menangani limbah yang terjadi dengan sebaik mungkin.
- b. Segregasi aliran limbah, yakni memisahkan berbagai jenis aliran limbah menurut jenis komponen, konsentrasi atau keadaanya, sehingga dapat mempermudah, mengurangi volume, atau mengurangi biaya pengolahan limbah.
- c. Pelaksanaan *preventive maintenance*, yakni pemeliharaan/penggantian alat atau bagian alat menurut waktu yang telah dijadwalkan.
- d. Pengelolaan bahan (*material inventory*), adalah suatu upaya agar persediaan bahan selalu cukup untuk menjamin kelancaran proses kegiatan, tetapi tidak berlebihan sehingga tidak menimbulkan gangguan lingkungan, sedangkan penyimpanan agar tetap rapi dan terkontrol.
- e. Pengaturan kondisi proses dan operasi yang baik, sesuai dengan petunjuk pengoperasian/penggunaan alat dapat meningkatkan efisiensi.
- f. Penggunaan teknologi bersih yakni pemilihan teknologi proses kegiatan yang kurang potensi untuk mengeluarkan limbah B3 dengan efisiensi yang

cukup tinggi, sebaiknya dilakukan pada saat pengembangan rumah sakit baru atau penggantian sebagian unitnya. Kebijakan kodifikasi penggunaan warna untuk memilah-milah limbah di seluruh rumah sakit harus memiliki warna yang sesuai, sehingga limbah dapat dipisah-pisahkan di tempat sumbernya, perlu memperhatikan hal-hal berikut:

1. Bangsal harus memiliki dua macam tempat limbah dengan dua warna, satu untuk limbah klinik dan yang lain untuk bukan klinik.
2. Semua limbah dari kamar operasi dianggap sebagai limbah klinik.
3. Limbah dari kantor, biasanya berupa alat-alat tulis, dianggap sebagai limbah bukan klinik.
4. Semua limbah yang keluar dari unit patologi harus dianggap sebagai limbah klinik dan perlu dinyatakan aman sebelum dibuang.

Beberapa hal perlu dipertimbangkan dalam merumuskan kebijakan kodifikasi dengan warna yang menyangkut pemisahan limbah adalah hal-hal berikut:

- a. Limbah harus dipisahkan dari sumbernya.
- b. Semua limbah berisiko tinggi hendaknya diberi label jelas.
- c. Perlu digunakan kantung plastik dengan warna-warna yang berbeda, yang menunjukkan ke mana plastik harus diangkut untuk insinerasi atau dibuang.

Di beberapa negara, kantung plastik cukup mahal sehingga sebagai ganti dapat digunakan kantung kertas yang tahan bocor (dibuat secara lokal sehingga dapat diperoleh dengan mudah). Kantung kertas ini dapat ditempel dengan strip berwarna, kemudian ditempatkan di tong dengan kode warna di bangsal dan unit - unit lain.

## **1. Penyimpanan limbah**

Cara penyimpanan limbah adalah sebagai berikut :

- a. Kantung-kantung dengan warna harus dibuang jika telah berisi 2/3 bagian. Kemudian diikat bagian atasnya dan diberi label yang jelas.

- b. Kantung harus diangkut dengan memegang lehernya, sehingga kalau dibawa mengayun menjauhi badan, dan diletakkan di tempat-tempat tertentu untuk dikumpulkan.
- c. Petugas pengumpul limbah harus memastikan kantung-kantung dengan warna yang sama telah dijadikan satu dan dikirim ke tempat yang sesuai.
- d. Kantung harus disimpan di kotak-kotak yang kedap terhadap kutu dan hewan perusak sebelum diangkut ke tempat pembuangannya.

## **2. Penanganan limbah**

Petugas pengangkut limbah memperlakukan limbah sebagai berikut:

- a. Kantung-kantung dengan kode warna hanya boleh diangkut bila telah ditutup.
- b. Kantung dipegang pada lehernya.
- c. Petugas harus mengenakan pakaian pelindung, misalnya dengan memakai sarung tangan yang kuat dan pakaian terusan (*overall*), pada waktu mengangkut kantong tersebut.
- d. Jika terjadi kontaminasi diluar kantung diperlukan kantung baru yang bersih untuk membungkus kantung baru yang kotor tersebut seisinya (*double bagging*).
- e. Petugas diharuskan melapor jika menemukan benda-benda tajam yang dapat mencederainya di dalam kantung yang salah.
- f. Tidak ada seorang pun yang boleh memasukkan tangannya kedalam kantung limbah.

## **3. Pengangkutan limbah**

Kantung limbah dikumpulkan dan sekaligus dipisahkan menurut kode warnanya. Limbah bagian bukan klinik misalnya dibawa ke kompaktor, limbah bagian klinik dibawa ke insinerator. Pengangkutan dengan kendaraan khusus (mungkin ada kerjasama dengan Dinas Pekerjaan Umum) kendaraan yang digunakan untuk mengangkut limbah tersebut sebaiknya dikosongkan dan

dibersihkan tiap hari, kalau perlu (misalnya bila ada kebocoran kantung limbah) dibersihkan dengan menggunakan larutan klorin.

#### **4. Pembuangan limbah**

Setelah dimanfaatkan dengan kompaktor, limbah bukan klinik dapat dibuang di tempat penimbunan sampah (*land-fill site*), limbah klinik harus dibakar (*insinerasi*), jika tidak mungkin harus ditimbun dengan kapur dan ditanam limbah dapur sebaiknya dibuang pada hari yang sama sehingga tidak sampai membusuk. Kemudian mengenai limbah gas, upaya pengelolaannya lebih sederhana disbanding dengan limbah cair, pengelolaan limbah gas tidak dapat terlepas dari upaya penyehatan ruangan dan bangunan khususnya dalam memelihara kualitas udara ruangan (*indoor*) yang antara lain disyaratkan agar:

- a. Tidak berbau (terutama oleh gas H<sub>2</sub>S dan Amoniak).
- b. Kadar debu tidak melampaui 150 Ug/m<sup>3</sup> dalam pengukuran rata-rata selama 24 jam.
- c. Angka kuman. Ruang operasi: kurang dan 350 kalori/m<sup>3</sup> udara dan bebas kuman pada gen (khususnya *alpha streptococcus haemolyticus*) dan spora gas gangren.

Ruang perawatan dan isolasi: kurang dan 700 kalorilm<sup>3</sup> udara dan bebas kuman patogen. Kadar gas dan bahan berbahaya dalam udara tidak melebihi konsentrasi maksimum yang telah ditentukan. Rumah sakit yang besar mungkin mampu membeli insinerator sendiri. Insinerator berukuran kecil atau menengah dapat membakar pada suhu 1300-1500 °C atau lebih tinggi dan mungkin dapat mendaur ulang sampai 60% panas yang dihasilkan untuk kebutuhan energi rumah sakit. Suatu rumah sakit dapat pula memperoleh penghasilan tambahan dengan melayani insinerasi limbah rumah sakit yang berasal dari rumah sakit lain. Insinerator modern yang baik tentu saja memiliki beberapa keuntungan antara lain kemampuannya

menampung limbah klinik maupun bukan klinik, termasuk benda tajam dan produk farmasi yang tidak terpakai.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian yang digunakan adalah observasional dengan pendekatan deskriptif yaitu untuk mengetahui studi kualitas Limbah Cair Di Rumah Sakit Umum Haji Makassar.

### **1. Cara pengumpulan data**

#### a. Data Primer

Data primer diperoleh dari hasil pengukuran dan pemantauan di lapangan atau di Rumah Sakit Umum Haji Makassar tahun 2021

#### b. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari Rumah Sakit umum Haji Makassar serta instansi yang berkaitan dengan penelitian ini

### **2. Pengolahan dan penyajian data**

#### a. Pengeolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan komputer dan manual

#### b. Penyajian Data

Penyajian data digunakan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi disertai dengan narasi atau penjelasan – penjelasan sesuai yang didapat dilapangan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas Limbah Cair Di Rumah Sakit Umum Haji Makassar dengan mengukur DO, BOD,COD, TSS, pH dan SUHU, hasil penelitian disajikan sebagai berikut :

#### a. Parameter DO

Hasil pengukuran berdasarkan parameter DO (*Dissolved Oxygen*) dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

**Tabel 3**  
**Hasil pengukuran air limbah berdasarkan parameter**  
**DO di Rumah Sakit Umum Haji**  
**Makassar**

Parameter	Waktu pengukuran				Standar ( ppm )	
	Pagi		Sore			
	Rentan	Tidak	Rentan	Tidak		
DO (Dissolved Oxygen)	3,5	-	2,1	-	Rentan = $\geq 2$ Tidak = $< 2$	

Sumber : Data primer

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil pengukuran air limbah Rumah Sakit Umum Haji Makassar pada pagi maupun sore hari berada pada tingkat rentan yaitu pagi 3,5 ppm dan sore 2,1 ppm.

b. Parameter BOD

Hasil pengukuran berdasarkan parameter BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

**Tabel 4**  
**Hasil pengukuran air limbah berdasarkan parameter**  
**BOD di Rumah Sakit Umum Haji**  
**Makassar**

Parameter	Waktu pengukuran								Standar (mg/l)	
	Pagi				Sore					
	1	2	3	4	1	2	3	4		
BOD	-	216,2	-	-	-	-	439,7	-	1. Ringan $< 200$ 2. Sedang 200-350 3. Berat 350-750 4. Sangat berat $> 750$	

Sumber : Data primer

Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil pengukuran air limbah Rumah Sakit Umum Haji Makassar berdasarkan parameter BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) pada pagi berada pada standar sedang yaitu 216,2 mg/l, sedangkan pada sore hari berada pada standar berat yaitu 439,7 mg/l.

c. Parameter COD

Hasil pengukuran berdasarkan parameter COD (*Chemical Oxygen Demand*) dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

**Tabel 5**  
**Hasil pengukuran air limbah berdasarkan parameter COD di Rumah Sakit Umum Haji Makassar**

Parameter	Waktu pengukuran								Standar (mg/l)	
	Pagi				Sore					
	1	2	3	4	1	2	3	4		
COD	-	400	-	-	-	469	-	-	1. Ringan < 400 2. Sedang 400-700 3. Berat 700-1500 4. Sangat berat > 1500	

Sumber : Data primer

Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil pengukuran air limbah Rumah Sakit Umum Haji Makassar berdasarkan parameter COD (*Chemical Oxygen Demand*) pada pagi dan sore hari sama-sama berada pada standar sedang yaitu pada pagi 400 mg/l, sedangkan pada sore yaitu 439,7 mg/l.

d. Parameter TSS

Berdasarkan hasil pengukuran berdasarkan parameter TSS (*Total Suspended Solid*) dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

**Tabel 6**  
**Hasil pengukuran air limbah berdasarkan parameter TSS di Rumah Sakit Umum Haji Makassar**

Parameter	Waktu pengukuran						Standar (mg/l)	
	Pagi			Sore				
	1	2	3	1	2	3		

TSS	-	100	-	-	-	112	1. Ringan < 100 2. Sedang = 100 3. Berat > 100
-----	---	-----	---	---	---	-----	--

Sumber : Data primer

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil pengukuran air limbah Rumah Sakit Umum Haji Makassar berdasarkan parameter TSS (*Total Suspended Solid*) pada pagi berada pada standar sedang yaitu 100 mg/l, sedangkan pada sore hari berada pada standar berat yaitu 112 mg/l.

e. Parameter pH

Berdasarkan hasil pengukuran di Rumah Sakit Umum Haji Makassar berdasarkan parameter pH (derajad keasaman) dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

**Tabel 7**  
**Hasil pengukuran air limbah berdasarkan parameter pH di Rumah Sakit Umum Haji Makassar**

Parameter	Waktu pengukuran				Standar	
	Pagi		Sore			
	MS	TMS	MS	TMS		
pH	7,25	-	7,25	-	MS = 6,0-9,0 TMS = < 6,0 atau > 9,0	

Sumber : Data primer

Tabel 7 menunjukkan bahwa pengukuran air limbah Rumah Sakit Umum Haji Makassar berdasarkan parameter pH (derajad keasaman) pada pagi dan sore hari masing-masing memenuhi syarat yaitu 7,25.

f. Parameter SUHU

Berdasarkan hasil pengukuran di Rumah Sakit Umum Haji Makassar berdasarkan parameter pH (derajad keasaman) dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

**Tabel 8**  
**Hasil pengukuran air limbah berdasarkan parameter Suhu di Rumah Sakit Umum Haji**

### Makassar

Parameter	Waktu pengukuran				Standar	
	Pagi		Sore			
	MS	TMS	MS	TMS		
SUHU	30°C	-	30°C	-	MS = 30°C TMS = > 30°C	

Sumber : Data primer

Tabel 8 menunjukkan bahwa pengukuran air limbah Rumah Sakit Umum Haji Makassar berdasarkan parameter suhu pada pagi dan sore hari memenuhi syarat yaitu 30°C.

### Pembahasan

Efek negatif yang timbul sebagai akibat dari kondisi lingkungan yang tidak sehat karena pengelolaan air limbah rumah sakit yang kurang sempurna, diantaranya : adanya bakteri patogen penyebab penyakit. Air limbah rumah sakit memiliki potensi yang berbahaya bagi kesehatan maka perlu penanganan air limbah yang baik dan benar, yaitu dengan adanya instalasi pengelolaan air limbah. Oleh karena itu pembangunan rumah sakit harus disertai dengan pengawasan, pemantauan, dan perhatian terhadap limbah rumah sakit yang dihasilkan.

Pengelolaan air limbah adalah pengelolaan semua limbah yang berasal dari rumah sakit yang kemungkinan mengandung mikroorganisme, bahan kimia, dan radioaktif (DepKes, 1990). Pengelolaan air limbah rumah sakit merupakan bagian yang sangat penting dalam upaya penyehatan lingkungan rumah sakit yang mempunyai tujuan melindungi masyarakat dari bahaya pencemaran lingkungan. Air limbah yang tidak ditangani secara benar akan mengakibatkan dampak negatif khususnya bagi kesehatan, sehingga perlu pengelolaan yang baik agar bila dibuang ke suatu areal tertentu tidak menimbulkan pencemaran yang didukung dengan Instalasi Pengolahan Air limbah (IPAL) yang dimiliki oleh rumah sakit itu sendiri.

Bahan pencemar adalah jumlah berat zat pencemar dalam satuan waktu tertentu yang merupakan hasil perkalian dari kadar pencemar dengan debit limbah cair (SK Gub. No.61 tahun 1999). Parameter yang digunakan untuk mengukur kadar bahan pencemar antara lain :

a. Parameter DO

Sumber oksigen terlarut di perairan berasal dari atmosfir. Kandungan oksigen di udara adalah sebesar 20.9%. Oksigen dari atmosfir terlarut ke dalam air melalui difusi. Sumber oksigen terlarut lainnya adalah fitoplankton dan tumbuhan air. Organisme ini hidup di lapisan air yang tembus cahaya.

b. BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

BOD adalah suatu analisa empiris yang mencoba mendekati secara global proses mikrobiologis yang benar -benar terjadi dalam air. Pemeriksaan BOD diperlukan untuk menentukan beban pencemaran akibat air buangan dan untuk mendesain sistem pengolahan secara biologis (G. Alerts dan SS Santika, 1987).

c. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

COD adalah jumlah oksigen (mg O<sub>2</sub>) yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik yang ada dalam 1 liter sampel air, dimana pengoksidasi K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> digunakan sebagai sumber oksigen (*oxidizing agent*) (G. Alerts dan SS Santika, 1987).

d. TSS (*Total Suspended Solid*)

TSS adalah jumlah berat dalam mg/liter kering lumpur yang ada dalam limbah setelah mengalami penyaringan dengan membrane berukuran 0,45 mikron Penentuan zat padat tersuspensi (TSS) berguna untuk mengetahui kekuatan pencemaran air limbah domestik, dan juga berguna untuk penentuan efisiensi unit pengolahan air

e. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman merupakan suatu ukuran konsentrasi ion Hidrogen dan menuju suasana air tersebut bereaksi asam/basa (Pescod, 1973). Baku mutu limbah cair rumah sakit untuk parameter pH adalah berkisar antara 6,0–9,0.

f. Suhu

Suhu adalah temperatur air limbah yang dihasilkan oleh kegiatan rumah sakit, suhu menjadi parameter yang penting. Peningkatan suhu mengakibatkan peningkatan viskositas, reaksi kimia, evaporasi, dan volatilisasi selain itu juga menyebabkan penurunan kelarutan gas dalam air, misal O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, dan sebagainya (Haslam, 1995).

Berdasarkan hasil penelitian menurut parameter DO bahwa baik pada pengukuran pertama pagi hari dan pengukuran kedua sore hari hasilnya menunjukkan bahwa berada pada titik rantan.

Menurut Salmin, 2005, Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen = DO*) dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan Disamping itu, oksigen juga dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik. Sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari suatu proses difusi dari udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut.

Untuk hasil pemeriksaan BOD, COD, dan TSS pada pagi hari berada pada tingkat sedang hal ini disebabkan belum adanya aktifitas yang aktif pada semua ruangan kecuali ruang rawat inap. sedangkan pada hasil pengukuran sore hari berada pada tingkat berat, hal ini dipengaruhi oleh hasil aktifitas pada semua ruang di Rumah Sakit Umum Haji Makassar lebih banyak pada sekitar pukul 10.00 pagi sampai dengan pukul 16.00 Wita. Aktivitas yang dimaksud adalah pelayanan rawat jalan, pelayanan rawat inap, pelayanan pada bagian UGD, pelayanan bedah, pelayanan persalinan, radiologi, laboratorium, laundry, dan gizi sehingga mengakibatkan bertambahnya limbah rumah sakit.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wati, 2008, parameter BOD, COD, dan TSS pada hasil buagan limbah PT Sinar Oleochemical International berada pada tingkat berat yaitu kisaran 700-1500 mg/l.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati dan Azizah, 2003 pada pengujian kualitas air limbah sebelum dan sesudah pengolahan di RSUD Nganjuk.

Berdasarkan hasil penelitian terkait dengan parameter pH menunjukkan bahwa pengukuran air limbah Rumah Sakit Umum Haji Makassar berdasarkan parameter pH (derajad keasaman) pada pagi dan sore hari masing-masing memenuhi syarat yaitu 7,25. Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh G. Nugroho Susanto, 2008, dkk bahwa Dari semua perlakuan pH masih sesuai dengan baku mutu limbah cair bagi kegiatan rumah sakit yaitu sebesar 6,0-9,0.

Begini pula pada parameter SUHU bahwa pengukuran air limbah Rumah Sakit Umum Haji Makassar berdasarkan parameter SUHU pada pagi dan sore hari memenuhi syarat yaitu 30°C, Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh G. Nugroho Susanto, dkk, 2008 Pada pengukuran suhu setelah diuji lanjut dengan Beda Nyata Terkecil (BNT)  $\alpha = 0,05$  tidak ada perbedaan yang signifikan antara satu perlakuan dengan perlakuan yang lainnya (Gambar 4). Rerata suhu dari semua perlakuan tidak melebihi batas maksimum baku mutu limbah cair bagi kegiatan rumah sakit yaitu sebesar 30 °C.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Kadar DO dalam limbah cair yang dihasilkan oleh Rumah Sakit Umum Haji Makassar berada pada tingkat rentan

2. Kadar BOD dalam limbah cair yang dihasilkan oleh Rumah Sakit Umum Haji Makassar untuk pagi berada pada tingkat sedang dan sore hari berada pada tingkat berat
3. Kadar COD dalam limbah cair yang dihasilkan oleh Rumah Sakit Umum Haji Makassar untuk pagi berada pada tingkat sedang dan sore hari berada pada tingkat berat
4. Kadar TSS dalam limbah cair yang dihasilkan oleh Rumah Sakit Umum Haji Makassar untuk pagi berada pada tingkat sedang dan sore hari berada pada tingkat berat
5. Kadar pH dalam limbah cair yang dihasilkan oleh Rumah Sakit Umum Haji Makassar memenuhi syarat
6. Kadar SUHU dalam limbah cair yang dihasilkan oleh Rumah Sakit Umum Haji Makassar memenuhi syarat

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Azwar Asrul, 1996, *Pengantar Administarasi Kesehatan*, edisi ke 3, Jakarta
- Aditama, T.Y, 2003, *Manajemen Administrasi Rumah Sakit*, UI Press, Jakarta
- Arthono, Andri. 2000. *Perencanaan Pengolahan Limbah Cair Untuk Rumah Sakit Dengan Metode Lumpur Aktif*. Media ISTA, 3 (2), 15-18.
- Barlin. 1995. *Analisis dan Evaluasi Hukum Tentang Pencemaran Akibat Limbah Rumah Sakit. Badan Pembinaan Hukum Nasional*, Jakarta.
- Bestari Alamsyah, 2007, *Pengelolaan Limbah Di Rumah Sakit Pupuk Kaltim Bontang Untuk Memenuhi Baku Mutu Lingkungan*, Tesis (Dipublikasikan), Pascasarana Undip
- Djoko sasongko, 1991, *Teknik Sumber Daya Air*, Penerbit Erlangga Jakarta
- Direktorat Jenderal P2MPLP Departemen Kesehatan RI. 2005. *Pedoman Program Pemberantasan Penyakit berbasis lingkunga Untuk Penanggulangan demam tifoid Pada Balita Dalam Pelita VI*. Jakarta
- Depkes, 2010. *Propil kesehatan Rumah Sakit Haji*. Makassar
- Departemen Kesehatan RI, 1994, *Pedoman Sanitasi Rumah Sakit di Indonesia*. Jakarta
- Enri Damanhuri, 2009, *Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun*, Institut Teknologi Bandung

- Falultas Kesehatan Masyarakat, 2011, *Penuntun Penulisan Skripsi*. FKM Unpacti, Makassar
- G. Nugroho Susanto, dkk, 2008, *Air Hasil Olahan Limbah Rumah Sakit Dampaknya Terhadap Laju Pertumbuhan Spesifik Dan Sintasan*, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung, Lampung
- Juli Soemirat Slamet, 2002, *Kesehatan Lingkungan*, Penerbit Universitas Gadjah Mada
- J. Mukono. 2000. *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*.: Airlangga University Press Surabaya
- Kumpulan Makalah Seminar K3 RS Persahabatan,2002, *Kesehatan dan Keselamatan Kerja*, Penerbit Universitas Indonesia
- Mangku Sitepoe, 2002 *Usaha Mencegah Pencemaran Udara*, Penerbit Grasindo
- Met Calf dan Eddy Inc, *Waste Water Engineering, Treatment, Disposal, Re use*, Mc Graw-Hill Book Co 1979
- M. Arifin, 2008, *Pengaruh Limbah Rumah Sakit Terhadap Kesehatan*, Nurkhalis, 2002, *Limbah Rumah Sakit, Perlu Pengelolaan dan Monitoring*, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 986/MENKES/PER/1992 Tentang *Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit*.
- Rahmwati Agnes Anita dan Azizah. R, 2003, *Perbedaan Kadar BOD, COD, TSS, Dan MPN Coliform Pada Air Limbah, Sebelum Dan Sesudah Pengolahan Di Rsud Nganjuk*, Jurnal Kesehatan Lingkungan, VOL. 2, NO.1, JULI 2005
- Sutrisno, Totok dkk, 2004, *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Jakarta, Rineka Cipta.
- Soekidjo Notoatmodjo. 1997. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Sopiyudin Dahlan. 2004. *Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta. PT. Arkans
- Salmin, 2005, *Oksigen Terlarut (Do) Dan Kebutuhan Oksigen Biologi (Bod) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan*, Oseana, Volume XXX, Nomor 3, 2005 : 21 – 26
- Srianingsih, S., Wijaya, A., Nasution, T. A., Anto, S., Muhamjin, M., Rauf, N. I., & Yusfik, Y. (2022). Asuhan Keperawatan Keluarga Dengan Masalah Kesehatan Lingkungan. Barongko: Jurnal Ilmu Kesehatan, 1(1), 53–56. <https://doi.org/10.59585/bajik.v1i1.41>
- Wati Ristina R, 2008, *Penentuan Kadar Fosfat dan COD Pada Proses Pengolahan Air Limbah PT Sinar Oleochemical International*, Medan
- Watik P. 2002. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta