

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. TINJAUAN UMUM**

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

Menurut WHO (World Health Organization), definisi rumah sakit adalah integral dari satu organisasi sosial dan kesehatan dengan fungsi menyediakan pelayanan paripurna (Komprehensif), penyembuhan penyakit (kuratif) dan pencegahan penyakit (Preventif) kepada masyarakat. Rumah sakit juga merupakan pusat pelatihan bagi tenaga kesehatan dan pusat peneliti medik. Berdasarkan Undang-Undang No. 44 tahun 2009 tentang rumah sakit, rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat.

Menurut Kepmen LH Nomor 58 tahun 1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi Kesehatan Rumah sakit adalah sarana upaya kesehatan yang menyelenggarakan kegiatan pelayanan kesehatan serta dapat berfungsi sebagai tempat pendidikan tenaga kesehatan dan penelitian. Menurut PERMENKES RI NO.1204/MENKES/SK/S/2004 tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit menyebutkan bahwa rumah sakit sebagai sarana pelayanan kesehatan, tempat berkumpulnya orang sakit maupun orang sehat atau dapat menjadi tempat penularan penyakit serta memungkinkan terjadinya pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan.

##### **A.2 Klasifikasi Rumah Sakit**

Berdasarkan Permenkes RI Nomor 340 tahun 2010 tentang klasifikasi rumah sakit, rumah sakit umum diklasifikasikan menjadi tipe A, tipe B, tipe C dan tipe D.

###### **a. Rumah Sakit Kelas A**

Rumah Sakit Umum Kelas A harus mempunyai fasilitas dan kemampuan pelayanan medik paling sedikit 4 Pelayanan Medik Spesialis Dasar, 5 Pelayanan Spesialis Penunjang Medik, 12 Pelayanan Medik Spesialis Lain dan 13 Pelayanan Medik Sub Spesialis. Kriteria, fasilitas dan kemampuan Rumah Sakit Umum Kelas A meliputi: Pelayanan Medik Umum, Pelayanan Gawat Darurat, Pelayanan Medik Spesialis Dasar, Pelayanan Spesialis Penunjang Medik, Pelayanan Medik Spesialis Lain, Pelayanan Medik Spesialis Gigi Mulut, Pelayanan Medik Sub Spesialis, Pelayanan Keperawatan dan Kebidanan, Pelayanan Penunjang Klinik, dan Pelayanan Penunjang Non Klinik.

#### **b. Rumah Sakit Kelas B**

Rumah Sakit Umum Kelas B harus mempunyai fasilitas dan kemampuan pelayanan medik paling sedikit 4 Pelayanan Medik Spesialis Dasar, 4 Pelayanan Spesialis Penunjang Medik, 8 Pelayanan Medik Spesialis Lainnya dan 2 Pelayanan Medik subspesialis Dasar. Jumlah tempat tidur minimal 200 buah. Rumah sakit tipe B didirikan di setiap ibukota propinsi (provincial hospital) yang menampung pelayanan rujukan dari rumah sakit kabupaten.

#### **c. Rumah Sakit Kelas C**

Rumah Sakit Umum Kelas C harus mempunyai fasilitas dan kemampuan pelayanan medik paling sedikit 4 Pelayanan Medik Spesialis Dasar dan 4 Pelayanan Spesialis Penunjang Medik. Kemampuan dan fasilitas rumah sakit meliputi Pelayanan Medik Umum, Pelayanan Gawat Darurat, Pelayanan Medik Spesialis Dasar, Pelayanan Keperawatan dan Kebidanan, Pelayanan Penunjang Klinik dan Pelayanan Penunjang Non Klinik. Jumlah tempat tidur minimal 100 buah. Direncanakan rumah sakit tipe C ini akan didirikan di setiap kabupaten atau kota (regency hospital) yang menampung pelayanan rujukan dari puskesmas.

#### **d. Rumah Sakit Kelas D**

Rumah Sakit Umum Kelas D harus mempunyai fasilitas dan kemampuan pelayanan medik paling sedikit 2 Pelayanan Medik Spesialis Dasar. Jumlah tempat tidur minimal 50 buah. Sama halnya dengan rumah sakit tipe C, rumah sakit tipe D juga menampung pelayanan yang berasal dari puskesmas. Kriteria, fasilitas, dan kemampuan Rumah Sakit Kelas D meliputi Pelayanan Medik Umum, Pelayanan Gawat Darurat, Pelayanan Medik Spesialis Dasar, Pelayanan Keperawatan dan Kebidanan, Pelayanan Penunjang Klinik, dan Pelayanan Penunjang Non Klinik.

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

Limbah Cair Rumah Sakit adalah semua air buangan termasuk tinjau yang berasal dari kegiatan rumah sakit, yang kemungkinan mengandung mikroorganisme patogen, bahan beracun, dan radio aktif serta darah yang berbahaya bagi kesehatan (Depkes RI, 2006).

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

Air limbah yang dihasilkan biasanya sekitar 60-85 % dari pemakaian air bersih. Limbah cair rumah sakit umumnya bersifat infeksius atau toksik yang dapat

membahayakan lingkungan dan manusia. Untuk itu diperlukan suatu sistem pengolahan limbah cair yang berfungsi untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan sekitarnya.

Metode pengolahan limbah cair Rumah Sakit dilakukan dalam satu Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang spesifikasinya ditentukan oleh karakteristik limbah cair atau kelompok pencemar yang dikandungnya. Penurunan kualitas lingkungan akibat limbah cair sangat ditentukan oleh karakteristik limbah cair, dan kemampuan pemulihan diri dari badan air penerima.

#### **A.4 Tujuan Pengelolaan Limbah Cair Rumah Sakit**

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

#### **A.5 Karakteristik Limbah Cair Rumah Sakit**

##### **a. Kuantitas Limbah Cair**

Kuantitas limbah cair dihitung berdasarkan pemakaian air bersih. Kuantitas limbah cair domestik diperkirakan sebesar (60-85)% pemakaian air bersih domestik, sedangkan limbah cair non domestik diperkirakan sebesar (85-95)% dari pemakaian bersih non domestik (Metcalf & Eddy, 1991). Kebutuhan air bersih di Rumah Sakit adalah untuk ruangan perawat, pasien rawat inap dan keluarganya, karyawan dan staf Rumah Sakit, ruang bedah, laboratorium, radiologi, laundry dan dapur. Dalam mendesain suatu instalasi pengolahan air limbah (IPAL), direncanakan agar mampu menampung dan mengolah limbah cair berdasarkan perkiraan kuantitasnya untuk masa yang akan datang, misalnya untuk 10, 15, 20 tahun yang akan datang.

##### **b. Kualitas Limbah Cair**

Kualitas limbah cair dapat dilihat dari beberapa parameter berikut:

1. Parameter Fisika

a) Bau dan Warna

Bau dalam limbah cair biasanya disebabkan oleh gas yang diproduksi dari dekomposisi bahan organik yang terkandung dalam limbah cair. Pada air buangan yang masih baru, bau yang ditimbulkan tidak begitu mengganggu dibandingkan limbah cair yang sudah lama dan mengalami kondisi dekomposisi anaerobik. Warna limbah cair pada saat awal berwarna abu-abu terang menjadi lebih gelap dan cenderung berwarna hitam. Dalam beberapa kasus warna abu-abu, abu-abu gelap dan hitam merupakan formasi dari sulfida logam dimana bentuk sulfide terbentuk dari proses anaerobik yang bereaksi dengan logam pada air buangan.

b) Suhu

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

c) Total Solid

Sumber penghasil solid ini dapat berasal dari air minum domestik, sampah industri dan domestik erosi tanah, infiltrasi dan sebagainya. Materi total solid ini terdiri atas :

- 1) Suspendend solid yaitu zat yang tersuspensi dalam larutan dan tidak dapat larut. Pada umumnya berukuran (0,5-1)  $\mu\text{m}$ , dimana sebagai zat yang dapat mengendap, materi ini paling penting diketahui sebagai parameter dalam membangun deposit lumpur dan kondisi anaerob ketika limbah cair tidak dapat terolah akan dibuang ke badan air.
- 2) Dissolved solid yaitu, zat-zat terlarut dalam dapat berupa materi organik maupun anorganik.
- 3) Fixed solid yaitu zat-zat yang tidak mudah menguap yang berupa materi anorganik dan mineral.
- 4) Volatile solid yaitu, zat organik yang mudah menguap dan merupakan indikator jumlah padatan organik di dalam sistem lumpur aktif.

## 2. Parameter Kimia

Karakteristik yang akan dibahas disini adalah :

### a) Materi Organik

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

### b) Materi Anorganik

#### 1) pH

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

#### 2) Nitrogen dan Pospat

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

#### 3) Senyawa Sulfida

Kondisi anaerob menyebabkan sulfat bisa bereaksi dengan hydrogen membentuk hydrogen sulfide ( $H_2S$ ). Ciri khas dari hydrogen sulfide ini yaitu adanya bau seperti telur busuk. Gas  $H_2S$  bersifat toksik, mudah terbakar dan korosif pada saluran.\

#### 4) Logam Berat

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

#### 5) Gas

Gas yang sering ditemukan dalam air buangan diantaranya adalah nitrogen ( $N_2$ ), oksigen ( $O_2$ ), karbondioksida ( $CO_2$ ), hydrogen sulfide ( $H_2S$ ), ammonia ( $NH_3$ ), dan metan ( $CH_4$ ). Ketiga gas terakhir diatas berasal dari dekomposisi materi organik yang ada pada limbah cair.

## **A.5 Sumber Limbah Cair Rumah Sakit**

### **a. Limbah Cair Domestik**

Limbah cair domestik terdiri dari 2 jenis, yaitu:

1. Air kotoran tinja manusia yang berasal dari toilet, penanganan dan pengolahan limbah tinja ini dapat dilakukan dengan sistem setempat yang memakai tangki septic atau dengan sistem terpusat yang menggunakan IPAL.
2. Air limbah dari kegiatan domestik rumah sakit yang berasal dari kamar mandi, dapur dan air bekas pencucian pakaian. Limbah ini umumnya mengandung senyawa polutan organik yang cukup tinggi. Bahan-bahan kimia seperti detergen, sabun, dan minyak yang bercampur dengan kotoran dapur seperti lemak, susu, sisa nasi dan sebagainya. Ini sangat berbahaya apabila mengandung mikroorganisme patogen, bahan beracun dan berbahaya (B3) ataupun polutan lainnya.

Selain itu deterjen dan desinfektan yang digunakan pada pencucian peralatan dapur dapat membunuh mikroorganisme yang dibutuhkan dalam pengelolaan biologis.

### **b. Limbah Cair Klinis**

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

1. Limbah cair infeksius. Limbah cair infeksius mencakup pengertian sebagai berikut :
  - a) Limbah cair yang berasal dari perawatan pasien yang memerlukan isolasi penyakit menular (perawatan intensif).
  - b) Limbah cair laboratorium yang berkaitan dengan pemeriksaan mikrobiologi dari poliklinik dan ruang perawatan
  - c) Limbah cair yang berasal dari darah, plasenta dan cairan tubuh lainnya.
2. Limbah cair farmasi / laboratorium Limbah cair farmasi berasal dari :
  - a) Obat-obatan yang sudah kadaluarsa ataupun terbuang karena sudah tidak memenuhi spesifikasi yang terbawa dan larut dalam saluran limbah cair. Limbah cair mengandung bahan campuran zat organik tinggi, vitamin.

b) Limbah cair yang dihasilkan selama proses produksi obat-obatan.

### 3. Limbah cair kimia

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

## A.5 Dampak Buruk Air Limbah

### a. Gangguan Kesehatan

Air limbah dapat mengandung bibit penyakit yang dapat menimbulkan penyakit bawaan air (waterborne disease). Selain itu, di dalam air limbah mungkin juga terdapat zat-zat berbahaya dan beracun yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi makhluk hidup yang mengonsumsinya. Adakalanya, air limbah yang tidak dikelola dengan baik juga dapat menjadi sarang vektor penyakit (misalnya, nyamuk, lalat, kecoa, dan lain-lain). Vektor penyakit tersebut dapat membawa mikroorganisme patogen penyebab penyakit.

### b. Penurunan Kualitas Lingkungan

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

### c. Gangguan Terhadap Keindahan

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

### c. Gangguan Terhadap Kerusakan Benda

Adakalanya air limbah mengandung zat-zat yang dapat dikonversi oleh bakteri anaerobik menjadi gas yang agresif seperti  $H_2S$ . Gas ini dapat mempercepat proses perkaratan pada benda yang terbuat dari besi (misalnya, pipa saluran air limbah) dan buangan air kotor lainnya.

Untuk menghindari terjadinya gangguan-gangguan tersebut, air limbah yang dialirkan ke lingkungan harus memenuhi ketentuan seperti yang disebutkan dalam Baku Mutu Air Limbah.

#### A.6 Peraturan Khusus Tentang Limbah Cair

Standard kualitas atau baku mutu yang digunakan adalah standard efluen yaitu batas yang ditetapkan terhadap konstituen yang dikandung limbah cair yang boleh dibuang ke badan air penerima. Standar efluen ini diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup NOMOR: 68/MENLH/2016 tentang “Baku Mutu Air Limbah Domestik”, dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 1. Baku Mutu Limbah Domestik**

| PARAMETER                   | SATUAN    | HASIL |
|-----------------------------|-----------|-------|
| Ph di Laboratorium          | -         | 6-9   |
| Amoniak(NH <sub>3</sub> -N) | mg/l      | 30    |
| TSS                         | mg/l      | 100   |
| Minyak dan Lemak            | mg/l      | 30    |
| COD                         | mg/l      | 5     |
| BOD                         | mg/l      | 10    |
| T.Coliform                  | mg/l      | 3000  |
| Debit                       | L/orang/h | 100   |

#### A.7 Pengolahan Limbah Cair

Pengolahan limbah cair Rumah Sakit merupakan bagian yang sangat penting dalam upaya penyehatan lingkungan Rumah Sakit yang mempunyai tujuan melindungi masyarakat dari bahaya pencemaran lingkungan. Air limbah yang tidak ditangani secara benar akan mengakibatkan dampak negative khususnya bagi kesehatan (Aris,2008). Pengolahan limbah cair harus memenuhi kriteria :

- Kesehatan. Dalam proses pengolahannya diusahakan organisme patogennya tidak dapat menyebar baik secara kontak langsung maupun tidak langsung.
- Pemanfaatan kembali proses pengolahan limbah cair dimungkinkan menghasilkan produk yang dapat dimanfaatkan ulang.
- Ekologi. Efluen serta lumpur hasil pengolahan harus mempunyai karakteristik yang tidak melebihi baku mutu limbah cair dan self purification badan air penerima.
- Biaya. Untuk operasi dan pemeliharaan tersedia sesuai dengan kondisi ekonomi.

Ditinjau dari tahapan pengolahan limbah cair, ada beberapa tahap pengolahannya (Mabar 2018)

**a. Pengolahan Pendahuluan (*Pre Treatment*)**

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

**b. Pengolahan Tahap Pertama (*Primary Treatment*)**

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

**c. Pengolahan Tahap Kedua (*Secondary Treatment*)**

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

**d. Pengolahan Tahap Ketiga (*Tertiary Treatment*)**

Pengolahan ini merupakan lanjutan dari pengolahan terdahulu dan baru akan digunakan apabila pada pengolahan pertama dan kedua masih terdapat zat tertentu yang berbahaya bagi masyarakat umum. Pengolahan ketiga merupakan pengolahan secara khusus sesuai kandungan zat yang terbanyak dalam limbah cair. Beberapa jenis pengolahan yang sering.

**e. Pembunuhan Kuman (*Disinfection*)**

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

1. Daya racun kimia tersebut

2. Waktu kontak yang diperlukan
3. Rendahnya dosis
4. Tidak toksik terhadap manusia dan hewan
5. Biaya murah untuk penggunaan massal.

Atas pertimbangan tersebut, maka penjernihan air limbah banyak memakai bahan khlorin oksida dan komponennya, bromine, dan permanganate. digunakan antara lain vacuum filter, adsorbs microstraining, precoal filter dan osmosis balik.

#### **f. Pengolahan Akhir**

Dari setiap pengolahan limbah cair akan menghasilkan lumpur, sehingga dibutuhkan penanganan khusus agar lumpur tersebut tidak mencemari lingkungan. Tahap-tahap pengolahan lumpur agar kandungan organiknya meningkat adalah :

1. Proses pemekatan (*thickener*)

Berfungsi untuk mengurangi kadar air pada lumpur sehingga dapat mengurangi volume lumpur yang akan diolah, maka dalam hal ini proses yang terjadi merupakan pengentalan.

2. Proses penstabilan (*stabilitation*)

Proses ini berfungsi untuk menguraikan zat organik yang volatile, mereduksi volume lumpur, menguraikan zat-zat beracun yang terdapat dalam lumpur.

3. Proses pengkondisian (*conditioning*)

Tujuan dari pengkondisian adalah untuk memperbaiki karakteristik lumpur yang terbentuk.

4. Proses pengurangan air (*dewatering*)

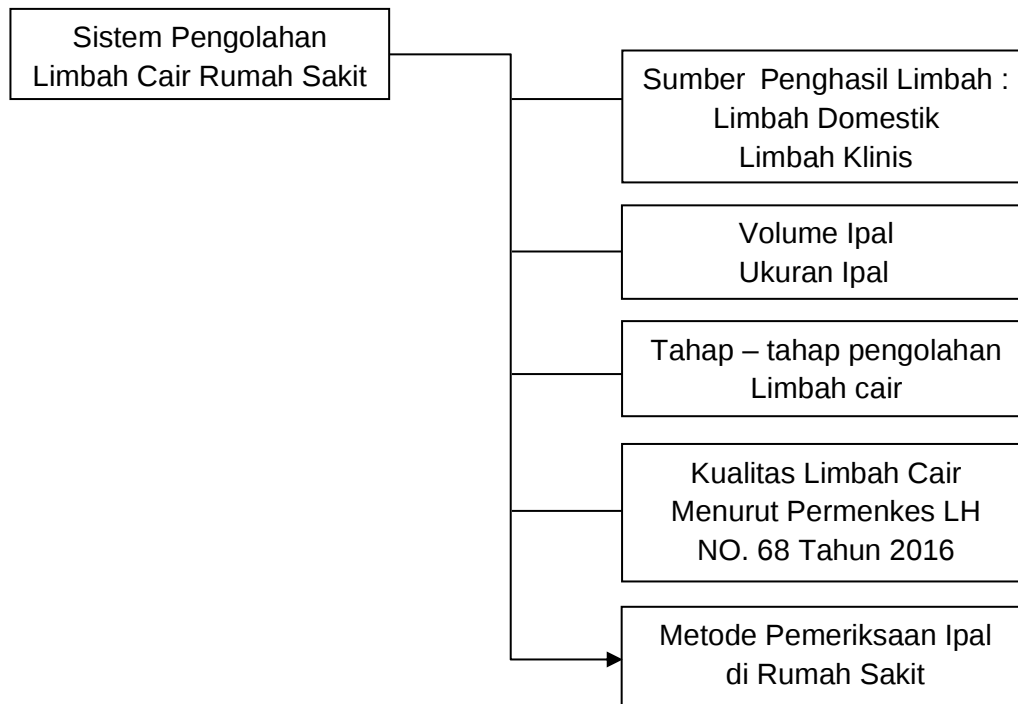
Proses dewatering bertujuan untuk mengurangi kadar air lumpur. Proses ini juga dapat berfungsi untuk menghilangkan bau yang ada pada lumpur.

5. Proses pengeringan (*drying*)

Proses ini berfungsi untuk mengeringkan lumpur dari digester.

6. Proses pembuangan (*disposal*).

## B. KERANGKA KONSEP



**Gambar 1. Kerangka Konsep**

## C. DEFINISI OPERASIONAL

**Tabel 2. Definisi Operasional**

| No. | Variable                     | Definisi Operasional                                                                                                                                                                                                           | Alat Ukur | Hasil Ukur                             | Skala   |
|-----|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------|---------|
| 1.  | Sumber Penghasil Limbah Cair | Tempat/kegiatan yang menghasilkan limbah cair seperti limbah domestik yang berasal dari kamar mandi, ruang inap, dapur dan laundry, dan limbah klinis yang berasal dari ruang ICU, ruang farmasi, ruang operasi dan poliklinik | CheckList | Menghasilkan,<br>Tidak<br>Menghasilkan | Nominal |
| 2.  | Volume Limbah Cair           | Banyaknya limbah                                                                                                                                                                                                               | Flowmeter | Meter                                  | Nominal |

| No. | Variable                     | Definisi Operasional                                                                                                    | Alat Ukur | Hasil Ukur                                                                                                                                       | Skala   |
|-----|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|     |                              | cair yang dihasilkan oleh kegiatan RS dalam satu hari                                                                   |           |                                                                                                                                                  |         |
| 3.  | Ukuran IPAL                  | Besarnya IPAL untuk manampung limbah cair secara keseluruhan                                                            | Meteran   | Meter                                                                                                                                            | Nominal |
| 4.  | Tahap Pengolahan Limbah Cair | Pre-Treatment, Primary Treatment, Secondary Treatment, Tertiary Treatment, Desinfeksi, Pengolahan Akhir.                | Checklist | Ada Tahap, Tidak Ada Tahap.                                                                                                                      | Nominal |
| 5.  | Kualitas Limbah              | Parameter utama yang akan diuji dalam penentuan baku mutu limbah cair setelah pengolahan seperti BOD, COD, Amoniak, pH. | Checklist | Memenuhi syarat apabila sesuai dengan Permen LH No. 68 Tahun 2016, Tidak memenuhi syarat apabila tidak sesuai dengan Permen LH No. 68 Tahun 2016 | Nominal |