

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Rumah Sakit

1. Definisi Rumah Sakit

Rumah sakit merupakan institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat (Kemenkes RI, 2020).

2. Fungsi Rumah Sakit

Menurut Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2023 Rumah Sakit memiliki beberapa fungsi sebagai berikut:

a. Fungsi Pelayanan

Memberikan layanan kesehatan yang bermutu tinggi bagi pasien, yang mencakup pelayanan tingkat primer, sekunder, tersier.

b. Fungsi Pendidikan

Sebagai institusi pendidikan, rumah sakit wajib memenuhi standar kualitas yang mendukung pelaksanaan program magang, riset ilmiah, serta pengembangan kompetensi tenaga medis.

c. Fungsi Penelitian

Melaksanakan riset yang berkontribusi terhadap peningkatan mutu layanan kesehatan serta mendorong pengembangan inovasi medis yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

d. Fungsi Rujukan

Bertujuan untuk menyediakan pelayanan kesehatan yang lebih terpadu dan menyeluruh melalui kolaborasi strategis antara fasilitas kesehatan primer, sekunder, dan tersier.

3. Kelas Rumah Sakit

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 3 Tahun 2020 tentang Klasifikasi dan Perizinan Rumah Sakit, terdapat 4 kelas sebagai berikut:

a. Rumah Sakit Kelas A

Fasilitas yang dilengkapi tenaga medis, termasuk dokter spesialis dan subspesialis, serta umumnya berperan sebagai rumah sakit rujukan tertinggi, termasuk rumah sakit pendidikan.

b. Rumah sakit kelas B

Dilengkapi dengan tenaga medis spesialis dan subspesialis, serta berpotensi menjadi rumah sakit rujukan di tingkat regional.

c. Rumah sakit kelas C

Dilengkapi dengan empat spesialis utama yaitu penyakit dalam, bedah, kesehatan anak, dan kebidanan serta kandungan. Umumnya melayani pasien dalam lingkup kabupaten atau kota.

d. Rumah sakit kelas D

Menyelenggarakan pelayanan kesehatan dasar dan spesialis terbatas, serta umumnya menjadi rumah sakit rujukan pertama sebelum pasien dirujuk ke rumah sakit dengan fasilitas yang lebih lengkap.

B. Limbah Cair

1. Definisi Limbah Cair

Air limbah merupakan sisa dari suatu usaha dan/atau kegiatan yang berwujud cair. Limbah cair merupakan air sisa hasil dari berbagai aktivitas penggunaan yang telah tercampur dengan zat-zat pencemar atau polutan, baik dalam bentuk senyawa organik maupun anorganik (Martini et al., 2020).

Berdasarkan sifatnya, limbah rumah sakit berasal dari berbagai kegiatan di rumah sakit dan memiliki potensi untuk menyebabkan polusi serta menyebarkan penyakit infeksius. Limbah ini berbentuk padat, cair, dan gas. Karakteristik limbah cair tersebut, sangat dipengaruhi oleh operasional rumah sakit. jika tidak dikelola dengan baik, limbah cair berisiko tinggi untuk mencemari lingkungan dan menjadi ancaman untuk kesehatan masyarakat (Kurniajati, Purnama, 2023).

Limbah cair rumah sakit mencakup seluruh air buangan, termasuk tinja yang berasal dari aktivitas rumah sakit dan berpotensi mengandung mikroorganisme patogen, bahan kimia beracun, serta zat radioaktif yang dapat membahayakan kesehatan (Nova Mustika Sari, Herniwanti, 2024).

2. Jenis-jenis Limbah Cair

Limbah cair yang berasal dari rumah sakit dikategorikan berdasarkan sumber dan karakteristiknya. Berikut jenis-jenis limbah cair yang umum dihasilkan:

- a. Limbah cair infeksius

Limbah cair ini mengandung mikroba patogen yang berpotensi menimbulkan infeksi. Sumber limbah ini berasal dari cairan tubuh pasien, area isolasi, serta laboratorium mikrobiologi (Makaraung et al., 2022).

b. Limbah Cair B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)

Unit pelayanan medis seperti laboratorium, instalasi farmasi, ruang operasi, dan departemen radiologi menghasilkan limbah yang mengandung berbagai bahan kimia berbahaya. Kontaminan tersebut meliputi logam berat, zat radioaktif, dan residu farmasi. Beberapa contoh spesifiknya antara lain adalah *effluen* cair dari prosedur radiologi yang bersifat radioaktif, serta limbah cair sisa obat-obatan seperti antibiotik dan agen kemoterapi (PP Nomor 22 Tahun 2021).

c. Limbah cair farmasi

Limbah tersebut berasal dari obat-obatan yang telah kadaluarsa dan sisa pemakaian bahan-bahan farmasi (Yuwati, 2021).

d. Limbah cair dari fasilitas pendukung

Fasilitas pendukung rumah sakit seperti *laundry*, dapur dan taman menghasi limbah yang mengandung bahan organik, deterjen, serta bahan kimia pembersih. Contohnya air bekas cucian linen, air limbah dari dapur, dan air yang digunakan untuk menyiram tanaman (PP Nomor 22 Tahun 2021).

e. Limbah cair domestik

Limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan sehari-hari, seperti

air dari kamar mandi, toilet dan wastafel (Nurmansyah et al., 2023).

3. Karakteristik Limbah Cair

Limbah cair rumah sakit memiliki karakteristik berupa fisik, kimia, maupun biologi dalam pengelolaan limbah cair sebagai berikut:

a. Fisik

1) Warna

Menunjukkan tingkat kejernihan atau kekeruhan air limbah, yang dapat dipengaruhi oleh berbagai zat yang terlarut atau tersuspensi di dalamnya.

2) Bau

Menandakan adanya keberadaan senyawa organik atau anorganik tertentu yang berpotensi berbahaya atau tidak diinginkan.

3) Suhu

Suhu air limbah biasanya lebih tinggi dibandingkan dengan air minum, hal ini disebabkan oleh panas yang dihasilkan dari aktivitas domestik dan industri di rumah sakit. (Tyas Ratri Larasati dan Bowo Djoko Marsono, 2024)

4) TSS (*Total Suspended Solid*)

Berdasarkan Peraturan Menteri LHK No. 68 Tahun 2016, baku mutu limbah cair untuk parameter TSS (*Total Suspended Solids*) ditetapkan maksimal 30 mg/L. Regulasi ini bertujuan untuk memitigasi dampak negatif terhadap ekosistem perairan,

yang dapat timbul akibat partikel padatan organik dan anorganik yang tersuspensi dalam air. Partikel ini menyebabkan kekeruhan, menghambat penetrasi cahaya matahari untuk fotosintesis fitoplankton, dan berpotensi menyebabkan pendangkalan melalui proses pengendapan (Kurniajati et al., 2023).

b. Kimia

1) pH

pH (Tingkat Keasaman) mengindikasikan kadar asam atau basa dalam air limbah. Nilai pH yang ideal adalah yang mendukung kelangsungan hidup organisme air. Limbah dengan pH terlalu asam atau terlalu basa dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan. Oleh karena itu, air limbah harus diolah hingga mendekati pH netral agar aman dibuang ke lingkungan (Nurmansyah et al., 2023).

2) BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

Biological Oxygen Demand (BOD) merupakan suatu parameter yang mengkuantifikasi konsumsi oksigen oleh mikroorganisme (bakteri) dalam proses penguraian materi organik di dalam air limbah. Pengukuran BOD dilakukan pada suhu 20°C selama periode inkubasi 5 hari dan hasilnya dinyatakan dalam satuan mg/L atau ppm. Sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68 Tahun 2016, batas maksimal konsentrasi BOD yang

diperbolehkan dalam air limbah adalah 30 mg/L. Pelepasan limbah dengan BOD melebihi ambang batas tersebut ke perairan umum berpotensi menyebabkan kematian biota air. Mekanisme terjadinya dampak ini adalah melalui kompetisi oksigen, dimana bakteri dekomposer akan mengonsumsi oksigen terlarut (DO) dalam jumlah besar, sehingga mengakibatkan kondisi hipoksia (kekurangan oksigen) dan merusak keseimbangan ekosistem perairan (Kurniajati et al., 2023).

3) COD (*Chemical Oxygen Demand*)

COD (*Chemical Oxygen Demand*) merupakan parameter yang mengukur jumlah oksigen untuk mengoksidasi senyawa organik dalam sampel air secara kimiawi, dengan menggunakan kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$) sebagai bahan pengoksidasi utama. Nilai COD menjadi indikator tingkat kontaminasi air oleh bahan organik, yang berpotensi menurunkan kadar oksigen terlarut (Dissolved Oxygen/DO) baik melalui reaksi kimia langsung maupun aktivitas biologis. Sebagai bentuk pengendalian dampak tersebut, PeMen LHKNo. 68 Tahun 2016 telah menetapkan batas baku mutu COD maksimum yang diizinkan untuk dibuang ke lingkungan adalah sebesar 100 mg/L (Kurniajati et al., 2023).

4) Ammonia (NH_3-N)

Amonia dalam air limbah rumah sakit terutama berasal dari

sumber biologis seperti urin, feses, sisa makanan, dan aktivitas laboratorium medis. Zat ini bersifat racun bagi lingkungan perairan. Jika dibuang tanpa melalui proses pengolahan yang memadai, amonia dapat mengurangi kadar oksigen terlarut (DO) dalam air dan berdampak buruk terhadap kelangsungan hidup organisme akuatik (Pramaningsih et al., 2020).

5) Fosfat (PO_4^{3-})

Kandungan fosfat dalam limbah rumah sakit utamanya berasal dari deterjen, bahan disinfektan, serta reagen laboratorium. Senyawa ini jika tidak melalui proses pengolahan yang tepat dapat memicu fenomena eutrofikasi, ledakan pertumbuhan alga yang mengakibatkan penurunan kualitas air secara signifikan dan berpotensi mematikan biota perairan (Pramaningsih et al., 2020).

c. Biologi

Secara biologis, limbah cair rumah sakit berpotensi mengandung agen patogen seperti bakteri, virus, dan parasit. Keberadaan mikroorganisme ini dapat menimbulkan risiko penularan penyakit jika tidak diolah dengan benar sebelum dibuang ke lingkungan. Oleh karena itu, parameter biologis seperti total *coliform* dan keberadaan patogen digunakan untuk memantau kualitas limbah cair (Jannah & Noviady, 2024).

4. Baku Mutu Limbah Cair

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor p.68/menlhk/setjen/kum.1/8/2016 tentang baku mutu air limbah domestik, baku mutu limbah cair diatur untuk memastikan bahwa limbah yang dibuang ke lingkungan tidak mencemari air, tanah, atau ekosistem. Baku mutu limbah cair dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2.1
Baku Mutu Limbah Cair

Parameter	Satuan	Batas Maksimum	Keterangan
pH	-	6-9	Tingkat keasaman atau kebasaan limbah cair.
BOD	Mg/L	30	Oksigen yang diperlukan oleh organisme (seperti bakteri) untuk mendegradasi dan menghancurkan bahan-bahan organik.
COD	Mg/L	100	Kebutuhan oksigen untuk mendegradasi materi organik melalui proses oksidasi kimia
TSS	Mg/L	30	Jumlah padatan tersuspensi dalam limbah cair.
Minyak dan lemak	Mg/L	5	Kadar minyak dan lemak dalam limbah cair.
Amonia (NH ₃ -N)	Mg/L	10	Kadar amonia, yang dapat beracun bagi kehidupan air.
Total <i>Coliform</i>	MPN/100 mL	3000	Jumlah bakteri coliform sebagai indikator pencemaran biologis.
Suhu	°C	30	Suhu limbah cair tidak boleh melebihi batas baku mutu.

Sumber: PerMen LHK No. 68 Tahun 2016

5. Dampak Limbah Cair Rumah Sakit

a. Pencemaran terhadap Lingkungan

- 1) Limbah cair rumah sakit yang tidak dikelola secara optimal berpotensi mencemari lingkungan perairan. Penelitian yang dilakukan di RSUD Dr. Moewardi mengungkapkan bahwa meskipun parameter fisika dan kimia limbah cair telah memenuhi

standar, parameter bakteriologi seperti MPN *Coliform* masih melebihi baku mutu yang ditetapkan, kecuali pada hari keempat dan kelima setelah proses pengolahan. Temuan ini mengindikasikan adanya risiko pencemaran mikrobiologis yang dapat berdampak buruk pada ekosistem perairan serta kesehatan masyarakat di sekitarnya (Lestari & Erawati, 2022b).

- 2) Limbah cair yang tidak diolah secara optimal dapat meresap ke dalam tanah dan mencemari air tanah. Penelitian yang dilakukan di beberapa rumah sakit di kota Mataram menunjukkan bahwa kadar BOD dan COD dalam limbah cair melebihi baku mutu, sehingga berpotensi mencemari sumber air tanah yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk keperluan sehari-hari (Nurmansyah et al., 2023).
- 3) Penelitian yang dilakukan di RSUD Kabupaten Jember menunjukkan bahwa limbah cair yang dibuang tanpa melalui proses pengolahan yang tepat dapat menyebabkan kontaminasi tanah dan air tanah, yang berpotensi merusak kualitas hasil pertanian serta mengancam kesehatan manusia yang bergantung pada sumber daya alam tersebut (Sholehah, 2024).
- 4) Penelitian yang dilakukan rumah sakit di Jawa Tengah menunjukkan bahwa limbah cair rumah sakit yang mencemari air permukaan dapat mengurangi kadar oksigen terlarut dalam air, yang berdampak buruk pada ekosistem perairan dan kesehatan

masyarakat yang menggunakan air tersebut untuk kebutuhan sehari-hari (Jannah & Noviady, 2024).

- 5) Pembuangan limbah cair rumah sakit dengan konsentrasi bahan organik tinggi berpotensi memicu fenomena eutrofikasi, yang ditandai dengan ledakan populasi alga di perairan. Penelitian di RS Kencana Kota Serang mengonfirmasi bahwa konsentrasi BOD dan COD dalam limbah cairnya melampaui baku mutu yang ditetapkan. Kondisi ini berisiko menyebabkan penipisan oksigen terlarut (DO) secara signifikan, sehingga membahayakan kehidupan biota akuatik (Mandasari et al., 2024).
 - 6) Limbah cair di rumah sakit umum Kabupaten Bandung mencatat bahwa bau yang dihasilkan dari limbah cair yang tidak terolah dapat menyebabkan gangguan kesehatan pernapasan pada masyarakat serta menurunkan kualitas lingkungan di sekitar rumah sakit (Rahmi et al., 2024).
- b. Gangguan terhadap kesehatan masyarakat
- 1) Paparan langsung terhadap limbah cair yang tidak diolah secara optimal dapat menyebabkan masalah kulit, seperti dermatitis, iritasi, dan infeksi. Masyarakat yang terpapar air limbah, terutama mereka yang tidak memiliki akses sanitasi yang memadai, sangat rentan terhadap gangguan kulit (Mirzatul Nikmah et al., 2024).
 - 2) Limbah cair yang mengandung bahan organik dan mikroorganisme patogen berpotensi menimbulkan gangguan

kesehatan bagi masyarakat sekitar. Penelitian yang dilakukan di RSUD Noongan menunjukkan bahwa efektivitas pengolahan limbah cair belum mencapai tingkat optimal, dengan parameter BOD dan COD yang masih melebihi baku mutu. Situasi ini berisiko menyebabkan penyakit yang ditularkan melalui air, seperti diare dan infeksi kulit (Masyruroh & Ramadhan, 2024).

c. Dampak ekonomi

- 1) Pengelolaan limbah cair yang tidak efektif dapat menyebabkan peningkatan biaya bagi rumah sakit dan masyarakat (Khairunnisa, 2022).
- 2) Rumah sakit harus mengalokasikan biaya untuk pengelolaan limbah agar memenuhi standar lingkungan. Jika pengelolaan tidak dilakukan dengan baik, rumah sakit dapat dikenakan denda atau sanksi hukum yang akan menambah beban biaya operasional (Natasya et al., 2024).

6. Pengolahan Limbah Cair

Pengolahan limbah cair rumah sakit bertujuan untuk menurunkan konsentrasi parameter pencemar utama yang meliputi BOD, COD, TSS, amonia, dan mikroba patogen hingga mencapai standar baku mutu yang telah ditetapkan, baik untuk pembuangan akhir ke perairan maupun dimanfaatkan kembali. Hal ini penting untuk mencegah pencemaran lingkungan dan risiko kesehatan masyarakat (Sari & Nopitasari, 2019). Berikut tahapan dalam pengolahan limbah cair yang

bertujuan untuk mengurangi kandungan berbahaya dan memenuhi standar baku mutu yang berlaku, sebagai berikut:

a. Pengolahan Awal (*Preliminary Treatment*)

Tahap ini bertujuan untuk memisahkan bahan-bahan kasar seperti plastik, kain, tisu, atau benda berukuran besar. Proses ini sangat penting untuk menghindari kerusakan pada peralatan yang digunakan dalam tahap selanjutnya,

b. Pengolahan Primer (*Primary Treatment*)

Setelah melalui penyaringan, limbah cair dialirkan ke bak pengendapan guna memisahkan partikel padat yang masih tersuspensi. Proses ini menghasilkan air limbah yang mengandung bahan organik dalam bentuk terlarut.

c. Pengolahan Sekunder (*Secondary Treatment*)

Pada tahap ini, proses biologis dilakukan dengan memanfaatkan mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik yang terdapat dalam limbah. Salah satu teknik yang diterapkan merupakan sistem aerasi, di mana oksigen disuplai untuk mendorong pertumbuhan bakteri yang berperan dalam pengurai.

d. Pengolahan Tersier (*Tertiary Treatment*)

Tahap ini mencakup proses tambahan seperti penyaringan dan desinfeksi untuk menghilangkan sisa kontaminan serta memastikan air limbah memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan sebelum dilepaskan ke lingkungan.

e. Pengolahan Lumpur (*Sludge Treatment*)

Lumpur yang dihasilkan dari proses pengendapan primer dan sekunder dikelola untuk mengurangi volumenya dan kadar air yang terkandung di dalamnya. Proses ini sangat penting untuk memastikan bahwa lumpur diolah dengan cara yang aman sebelum dibuang atau digunakan kembali.

f. Pembuangan Akhir (*Final Disposal*)

Setelah melewati seluruh tahapan pengolahan, air limbah yang sudah memenuhi standar kualitas yang ditetapkan dapat dilepaskan ke sungai, danau (Aditia, 2020).

Berdasarkan ketentuan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, pengolahan limbah cair wajib dilakukan melalui Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dengan memenuhi sejumlah kriteria penting sebagai berikut:

a. Kewajiban dan Metode Pengolahan

Setiap usaha dan/atau kegiatan yang menghasilkan air limbah domestik, seperti rumah sakit, wajib melakukan pengolahan terhadap limbah yang dihasilkannya. Pengolahan ini dapat dilakukan dengan dua pendekatan utama. Pertama, pengolahan secara tersendiri, dimana limbah dari kegiatan tersebut diolah di IPAL-nya sendiri tanpa dicampur dengan limbah dari sumber lain. Kedua, penerapan sistem pengolahan secara terintegrasi, yaitu dengan menggabungkan limbah

dari berbagai sumber ke dalam satu unit pengolahan air limbah berskala besar, seperti Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal atau IPAL Kawasan.

b. Baku Mutu yang Harus Dicapai

Kinerja proses pengolahan di IPAL diukur berdasarkan kemampuan memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Untuk sistem pengolahan tersendiri, *efluen* (air olahan) yang akan dibuang wajib memenuhi semua parameter yang tercantum dalam Lampiran I Peraturan Menteri ini, seperti BOD maksimal 30 mg/L, COD 100 mg/L, TSS 30 mg/L, dan Minyak & Lemak 5 mg/L. Untuk sistem pengolahan terintegrasi, baku mutu efluennya tidak lagi mengacu langsung pada Lampiran I, tetapi harus dihitung menggunakan formula neraca massa yang mempertimbangkan debit dan konsentrasi dari semua jenis limbah yang masuk, seperti yang dijelaskan dalam Lampiran II. Intinya, *efluen* IPAL tidak boleh melebihi baku mutu yang telah ditetapkan setiap saat.

c. Persyaratan Teknis Operasional IPAL

Peraturan ini secara tegas mengatur bagaimana sebuah IPAL harus dioperasikan untuk memastikan pengolahan yang efektif. Persyaratan teknisnya meliputi:

- 1) Menjamin seluruh limbah yang dihasilkan masuk ke dalam IPAL dan tidak dibuang langsung;
- 2) Menggunakan konstruksi IPAL dan saluran yang kedap air untuk

mencegah rembesan yang dapat mencemari tanah dan air tanah;

- 3) Memisahkan saluran air limbah domestik dengan saluran air hujan untuk menghindari beban berlebih pada IPAL saat hujan;
- 4) Tidak melakukan pengenceran limbah untuk memenuhi baku mutu;
- 5) Menetapkan dan memberi koordinat titik penataan (*point of compliance*) sebagai lokasi pengambilan sampel uji; serta
- 6) Memasang alat ukur debit di titik penataan untuk mencatat volume limbah yang dibuang.

d. Pemantauan dan Pelaporan Kinerja IPAL

Sebagai bentuk pertanggungjawaban, pengelola IPAL wajib melakukan pemantauan secara berkala. Pemantauan ini meliputi pencatatan harian terhadap volume limbah yang diproses, debit, dan nilai pH. Yang paling kritis adalah pengambilan sampel dan analisa laboratorium terhadap semua parameter dalam baku mutu, yang harus dilakukan minimal 1 (satu) kali dalam sebulan. Semua hasil pemantauan ini harus disusun dalam laporan tertulis dan disampaikan kepada Bupati/Walikota setiap 3 (tiga) bulan dengan tembusan kepada Gubernur dan Menteri LHK. Ini memastikan adanya pengawasan yang berjenjang.

e. Manajemen dan Tanggap Darurat

Pengelolaan IPAL yang baik juga diwajibkan untuk memiliki dokumen prosedur yang jelas. Setiap pengelola IPAL harus memiliki

Prosedur Operasional Standar (SOP) yang menjadi panduan operasi rutin. Selain itu, harus ada sistem tanggap darurat untuk mengantisipasi dan menangani kejadian yang tidak normal, seperti kebocoran atau pelampauan baku mutu. Dalam hal terjadi insiden pencemaran, pengelola wajib melaporkan kepada Bupati/Walikota paling lambat 1x24 jam sejak kejadian, disertai dengan langkah-langkah penanggulangan yang telah dilakukan.

f. Sanksi dan Penyerahan Pengolahan

Apabila suatu usaha tidak mampu mengolah limbahnya sendiri untuk memenuhi baku mutu, maka mereka wajib menyerahkan proses pengolahan tersebut kepada pihak ketiga (misalnya perusahaan pengelola limbah) yang memiliki izin lingkungan dan izin pembuangan air limbah yang sah. Ini menunjukkan bahwa kewajiban untuk memastikan limbah diolah dengan benar tetap berada pada penghasil limbah, baik itu diolah sendiri maupun oleh pihak lain (Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, 2016).

C. Penelitian Sebelumnya

Penelitian yang terkait mengenai pengelolaan limbah cair di rumah sakit, dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut ini:

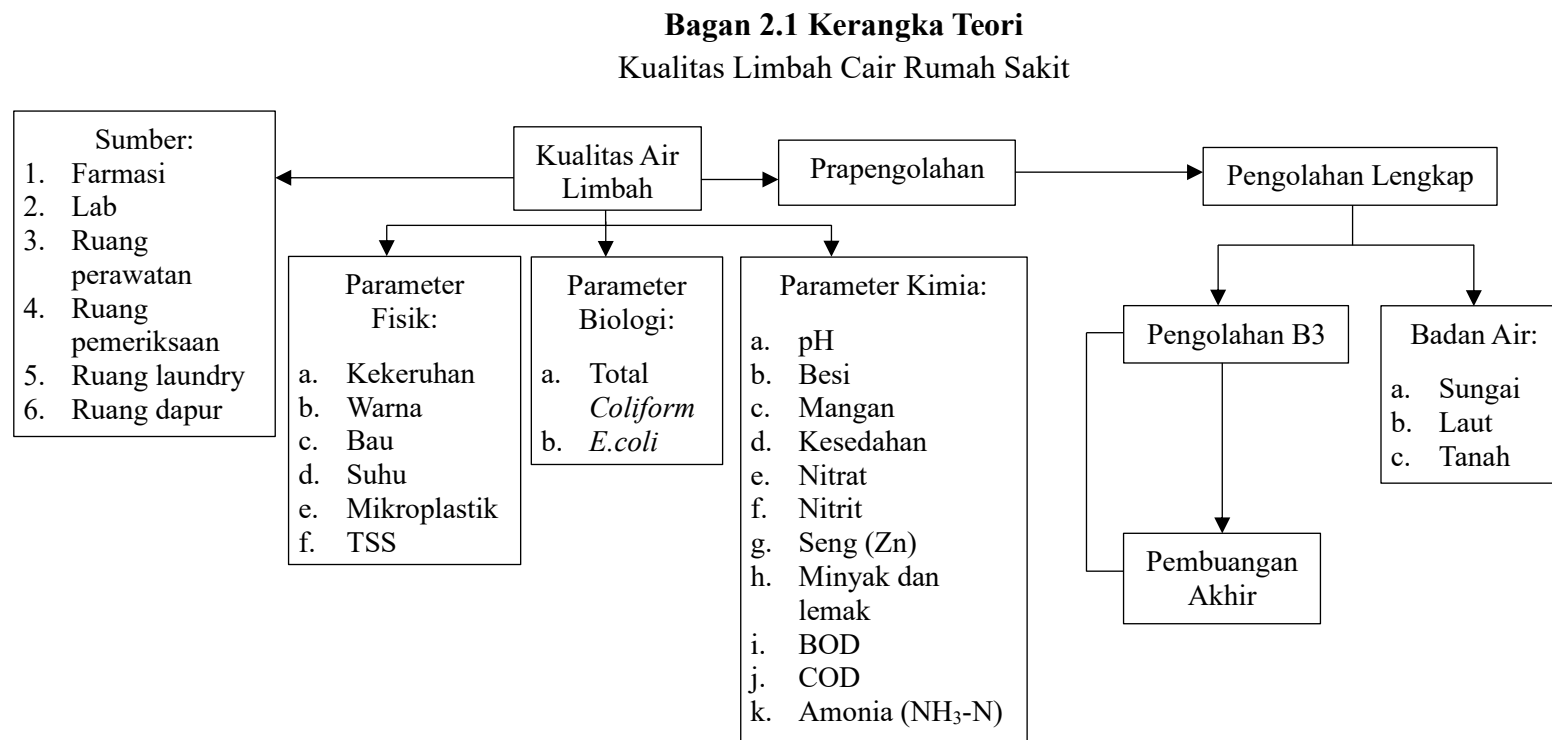
Tabel 2.2
 Penelitian terkait mengenai Kualitas Limbah Cair

No.	Nama Peneliti	Judul Peneliti	Metode	Hasil
1.	Dian M. Kalamu, Tony K. Timpua, Yozua T. Kawatu, (2014)	Kualitas Air Limbah Rumah Sakit Jiwa Prof.Dr. L. V. Ratumbuysang Kota Manado	Observasi dengan pendekatan deskriptif	Hasil analisis menunjukkan bahwa parameter pH memenuhi persyaratan dengan nilai rata-rata <i>inlet</i> sebesar 7,7 mg/L dan <i>outlet</i> 8,4 mg/L, mengalami peningkatan sebesar 9,09%. Untuk parameter BOD, nilai rata-rata <i>inlet</i> sebesar 28 mg/L turun menjadi 10 mg/L pada <i>outlet</i> , sehingga memenuhi baku mutu. Demikian pula dengan COD yang menunjukkan penurunan signifikan dari rata-rata <i>inlet</i> 66 mg/L menjadi 16,3 mg/L pada <i>outlet</i> , yang juga memenuhi standar yang ditetapkan.
2.	Ali Arsad Kerubun, Makmur Selomo, Ruslan, (2014)	Studi Kualitas Limbah Cair di Rumah Sakit Umum Daerah Tulehu Provinsi Maluku	Observasi dengan pendekatan deskriptif	Hasil pemantauan pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) RSUD Tulehu mengindikasikan adanya penurunan konsentrasi polutan yang signifikan antara titik masuk (<i>inlet</i>) dan titik keluar (<i>outlet</i>). Rata-rata kadar BOD ₅ turun dari 28,042 mg/L menjadi 21,708 mg/L, COD dari 56,428 mg/L menjadi 43,842 mg/L, dan MPN Coliform mengalami penurunan drastis dari 4.186.028 menjadi 507.601 koloni per 100 ml. Selain itu, parameter fisik juga menunjukkan perubahan, dimana pH menjadi lebih netral (dari 8,10 ke 7,61) dan suhu air limbah menurun dari 25,92°C menjadi 24,12°C.

3.	Rina Yulianti Mandasari, Frebhika Sri Puji Pangesti, Ade Ariesmayana, (2024)	Analisis Kualitas Air Limbah Rumah Sakit Kencana Kota Serang	Penelitian deskriptif melalui observasi terhadap IPAL RS Kencana dan berbasis uji laboratorium.	Analisis kualitas limbah cair menunjukkan dua parameter melebihi baku mutu yang ditetapkan, yakni COD dengan kadar 167,25 mg/L (melebihi standar 100 mg/L) dan BOD sebesar 102,28 mg/L (melebihi standar 30 mg/L). Hasil ini mengindikasikan bahwa kinerja IPAL RS Kencana belum optimal dalam menurunkan konsentrasi COD dan BOD hingga memenuhi persyaratan lingkungan.
4.	Amina Ramadana N, Kartini J, (2024)	Kualitas Limbah Cair di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Makassar Sulawesi Selatan	Observasi dengan pendekatan deskriptif	Hasil analisis limbah cair Rumah Sakit Umum Daerah Makassar menunjukkan kondisi kualitas air yang mengkhawatirkan. Kadar DO berada pada tingkat rentan, sementara parameter BOD, COD, dan TSS menunjukkan pola fluktuasi harian - pada pagi hari berada pada tingkat sedang, namun meningkat menjadi tingkat berat di sore hari. Temuan ini mengindikasikan adanya variasi beban pencemaran yang signifikan antara periode pagi dan sore dalam limbah rumah sakit tersebut.
5.	Miftahul Jannah, M. Arief Noviady, (2024)	Tata Kelola dan Kualitas Limbah Cair Rumah Sakit Achmad Mochtar Bukittinggi Sumatera Barat	Penelitian deskriptif dengan menggunakan data sekunder	Hasil penelitian yang didapatkan, seluruh parameter kualitas air limbah - meliputi pH, BOD, COD, TSS, minyak/lemak, amonia, dan total coliform - telah memenuhi standar baku mutu sesuai ketentuan Permen LHK No. P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016.

D. Kerangka Teori

Kerangka teori menurut dalam penelitian ini dengan judul Kualitas Limbah Cair Rumah Sakit di Kabupaten Banyuasin, dapat dilihat pada bagan 2.1 berikut ini:



Teori: Wiku Adisasmito, 2009 (dalam Nurhasmi, 2021), PerMen LHK No. 68 Tahun 2016

E. Kerangka Konsep

Adapun kerangka konsep pada penelitian dengan judul Kualitas Limbah Cair Rumah Sakit di Kabupaten Banyuasin ini dapat dilihat pada bagan 2.2 berikut ini:

Bagan 2.2 Kerangka Konsep

