

# **TULISAN ILMIAH**

## **EFEKTIVITAS P ENGELOLAAN LIMBAH CAIR DI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH RS**



**DISUSUN OLEH :  
DIAN PANGESTUTI, ST  
NIP. 19840906 200604 2 007**

**SANITARIAN RS JIWA GRHASIA DIY**

**2026**

## ABSTRAK

Limah cair rumah sakit merupakan salah satu sumber pencemaran lingkungan yang mengandung bahan organik, mikroorganisme patogen, serta zat kimia berbahaya. Pengolahan limbah cair melalui Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) menjadi langkah penting untuk menurunkan kadar pencemar sebelum dibuang ke lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas IPAL dalam menurunkan parameter pencemar utama seperti BOD, COD dan TSS. Metode yang digunakan adalah analisis kuantitatif dengan membandingkan kualitas air limbah sebelum dan sesudah pengolahan. Hasil menunjukkan bahwa IPAL mampu menurunkan kadar BOD sebesar 98,13%, COD 98,45%, dan TSS 81,64%, sehingga memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Dengan demikian, IPAL rumah sakit dinilai efektif dalam mengurangi dampak pencemaran lingkungan.

**Kata kunci:** limbah cair, IPAL, rumah sakit, efektivitas, pencemaran lingkungan

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Rumah sakit merupakan fasilitas pelayanan kesehatan yang memiliki peran penting dalam meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Namun, dibalik perannya tersebut, rumah sakit juga menghasilkan limbah sebagai hasil samping dari berbagai kegiatan medis dan non-medis, salah satunya adalah limbah cair. Limbah cair rumah sakit berasal dari berbagai sumber seperti ruang perawatan, laboratorium, instalasi farmasi, ruang operasi, serta kegiatan domestik seperti dapur dan laundry.

Limbah cair rumah sakit mengandung berbagai zat pencemar seperti bahan organik, zat kimia berbahaya, serta mikroorganisme patogen yang berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia apabila tidak dikelola dengan baik. Parameter pencemar seperti *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan *Total Suspended Solid* (TSS) sering digunakan sebagai indikator tingkat pencemaran limbah cair.

Pengelolaan limbah cair rumah sakit menjadi sangat penting untuk mencegah pencemaran lingkungan. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan menggunakan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), yang berfungsi untuk menurunkan kadar pencemar sebelum limbah dibuang ke lingkungan. Penelitian menunjukkan bahwa IPAL mampu menurunkan kadar BOD dan COD secara signifikan melalui proses pengolahan biologis dan fisik .

Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa efektivitas IPAL rumah sakit dapat tergolong sangat baik, dengan tingkat penyisihan mencapai 98,13% untuk BOD dan 98,45% untuk COD, sehingga mampu memenuhi baku mutu lingkungan yang ditetapkan . Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa efektivitas IPAL umumnya berada pada kisaran 80–89% dalam menurunkan berbagai parameter pencemar seperti BOD, COD, dan TSS .

Namun demikian, tidak semua IPAL rumah sakit beroperasi secara optimal. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa efisiensi pengolahan limbah cair masih belum maksimal, dengan tingkat penyisihan BOD sebesar 57%, COD 68%, dan TSS 61%, sehingga belum sepenuhnya memenuhi baku mutu yang ditetapkan . Selain itu, kondisi operasional seperti ketidakseimbangan proses biologis juga dapat menyebabkan parameter BOD dan COD belum memenuhi standar .

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan limbah cair di rumah sakit masih menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan teknologi, kurangnya pemeliharaan IPAL, serta ketidaksesuaian kapasitas instalasi dengan beban limbah yang dihasilkan. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi terhadap efektivitas pengolahan limbah cair

pada IPAL rumah sakit guna mengetahui sejauh mana sistem tersebut mampu menurunkan kadar pencemar dan memenuhi standar baku mutu lingkungan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk menganalisis efektivitas pengelolaan limbah cair pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) rumah sakit.

#### B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kualitas limbah cair sebelum dan sesudah pengolahan di IPAL?
2. Seberapa besar efektivitas IPAL dalam menurunkan parameter pencemar?

#### C. Tujuan

1. Mengetahui kualitas limbah cair sebelum dan sesudah pengolahan
2. Menganalisis efektivitas IPAL dalam menurunkan kadar pencemar

#### D. Waktu dan Tempat

Kegiatan pemantauan efektivitas pengolahan limbah cair dilaksanakan pada semester 1 tahun 2026. Pemeriksaan kualitas limbah cair di inlet dilaksanakan pada bulan Februari dan Mei (setiap 3 bulan sekali).

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

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

Limbah cair rumah sakit merupakan buangan yang dihasilkan dari seluruh kegiatan pelayanan kesehatan, baik medis maupun non-medis. Sumber limbah cair meliputi ruang rawat inap, instalasi gawat darurat, laboratorium, ruang operasi, farmasi, serta kegiatan domestik seperti dapur dan laundry.

Menurut penelitian terbaru (2023–2025), limbah cair rumah sakit mengandung mikroorganisme patogen, bahan organik, serta senyawa kimia berbahaya yang berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak diolah dengan baik. Kandungan tersebut dapat menyebabkan penurunan kualitas air serta menimbulkan risiko kesehatan bagi manusia.

#### **B. Parameter Fisik Air Limbah Rumah Sakit**

##### 1. Suhu

Suhu merupakan parameter fisik yang memengaruhi aktivitas mikroorganisme dan kelarutan oksigen dalam air. Peningkatan suhu dapat menurunkan kadar oksigen terlarut (DO) dan mengganggu keseimbangan ekosistem perairan.

##### 2. *Total Suspended Solids* (TSS)

TSS adalah jumlah padatan tersuspensi yang terdapat dalam air limbah. Nilai TSS yang tinggi dapat menyebabkan kekeruhan, menghambat penetrasi cahaya, dan meningkatkan sedimentasi pada badan air penerima.

##### 3. Kekeruhan (*Turbidity*)

Kekeruhan menunjukkan tingkat kejernihan air yang dipengaruhi oleh keberadaan partikel tersuspensi seperti lumpur, bahan organik, dan mikroorganisme.

##### 4. Warna dan Bau

Perubahan warna dan munculnya bau tidak sedap biasanya disebabkan oleh proses dekomposisi bahan organik atau keberadaan senyawa kimia tertentu dalam air limbah.

#### **C. Parameter Kimia Air Limbah Rumah Sakit**

##### 1. Derajat Keasaman (pH)

pH menunjukkan tingkat keasaman atau kebasaan air limbah. Nilai pH yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat mengganggu proses pengolahan biologis dan membahayakan organisme perairan.

##### 2. *Biological Oxygen Demand* (BOD)

BOD adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik yang dapat terdegradasi secara biologis dalam periode tertentu, umumnya

5 hari ( $BOD_5$ ). Nilai BOD yang tinggi menunjukkan kandungan bahan organik yang besar sehingga berpotensi menurunkan kadar oksigen terlarut di perairan.

3. *Chemical Oxygen Demand (COD)*

COD merupakan jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi seluruh bahan organik dalam air secara kimiawi. Parameter ini sering digunakan untuk menggambarkan tingkat pencemaran organik secara keseluruhan. Pada air limbah rumah sakit, nilai COD umumnya lebih tinggi dibandingkan BOD karena adanya senyawa organik yang sulit terurai secara biologis.

4. *Dissolved Oxygen (DO)*

DO adalah jumlah oksigen yang terlarut dalam air. Kadar DO yang rendah menunjukkan tingginya aktivitas penguraian bahan pencemar dan dapat mengganggu kehidupan organisme akuatik.

5. Amonia ( $NH_3-N$ )

Amonia berasal dari penguraian senyawa protein, urin, dan limbah biologis lainnya. Konsentrasi amonia yang tinggi bersifat toksik terhadap organisme air dan dapat menyebabkan eutrofikasi.

6. Nitrogen Total

Nitrogen dalam air limbah dapat ditemukan dalam bentuk amonia, nitrit, nitrat, dan nitrogen organik. Keberadaannya menjadi indikator pencemaran nutrisi yang dapat memicu pertumbuhan alga secara berlebihan.

7. Fosfat ( $PO_4^{3-}$ )

Fosfat berasal dari deterjen, bahan pembersih, serta limbah laboratorium. Kadar fosfat yang tinggi dapat menyebabkan eutrofikasi pada badan air.

8. Minyak dan Lemak

Minyak dan lemak umumnya berasal dari dapur, kantin, serta aktivitas medis tertentu. Senyawa ini dapat membentuk lapisan pada permukaan air sehingga menghambat transfer oksigen.

9. Logam Berat

Beberapa logam berat yang dapat ditemukan dalam limbah rumah sakit antara lain:

- a. Merkuri (Hg)
- b. Timbal (Pb)
- c. Kadmium (Cd)
- d. Kromium (Cr)
- e. Tembaga (Cu)

Logam berat bersifat toksik, bioakumulatif, dan dapat menimbulkan gangguan kesehatan apabila masuk ke rantai makanan.

#### D. Parameter Biologi Air Limbah Rumah Sakit

1. *Total Coliform*

*Total coliform* digunakan sebagai indikator umum keberadaan mikroorganisme pencemar yang berasal dari aktivitas manusia dan lingkungan.

2. *Fecal Coliform* atau *Escherichia coli*

*Escherichia coli* merupakan indikator pencemaran fekal yang umum digunakan dalam pemantauan kualitas air limbah rumah sakit.

3. Mikroorganisme Patogen

Air limbah rumah sakit dapat mengandung berbagai mikroorganisme patogen seperti:

- a. *Streptococcus sp*
- b. *Salmonella sp*
- c. *Shigella sp*
- d. *Vibrio cholerae*

Keberadaan mikroorganisme tersebut dapat meningkatkan risiko penularan penyakit apabila limbah tidak diolah secara memadai.

Pemantauan parameter tersebut dilakukan untuk memastikan bahwa air limbah yang dibuang ke lingkungan telah memenuhi baku mutu yang ditetapkan.

#### E. Instalasi Pengolahan Air Limbah

IPAL adalah sistem pengolahan limbah untuk menurunkan kadar pencemar sebelum dibuang ke lingkungan. Pengelolaan limbah cair dilakukan melalui sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Tujuan utama IPAL adalah menurunkan kadar pencemar hingga memenuhi baku mutu lingkungan.

IPAL rumah sakit umumnya menggunakan kombinasi proses:

1. Pengolahan fisik (screening, sedimentasi)
2. Pengolahan biologis (aerob/anaerob)
3. Pengolahan kimia (koagulasi, desinfeksi)

Instalasi Pengolahan Air Limbah yang saat ini dimiliki oleh RS Jiwa Grhasia DIY adalah sebagai berikut :

1. Alat Utama

a. Bak Equalisasi

Bak equalisasi berfungsi sebagai penampung, *pre treatment* dan proses *anaerobic* air limbah

b. Reaktor Biofilter

Reaktor ini berfungsi untuk mereduksi BOD, COD dan polutan lainnya

c. Separator Biofilter

Separator biofilter berfungsi untuk memisahkan solid yang terikat setelah proses di dalam reaktor

d. Kolam ikan

Kolam ikan berfungsi untuk mendeteksi mutu effluent air limbah

2. Alat Penunjang

- a. Pompa input : untuk memompa air limbah dari pit ke reaktor
- b. Blower : untuk mensuplay udara ke reaktor
- c. *Dosing pump* : untuk mengatur injeksi desinfektan
- d. *Panel control* : untuk mengontrol pengoperasian pompa dan blower
- e. *Level control* : untuk mengatur level air

3. Tahap-tahap Proses Treatment

a. Pre treatment di bak equalisasi

- 1) Air limbah segar masuk ke bak equaliasi
- 2) Bak ini berfungsi untuk menhandel kotoran padat dan kotoran melayang/scum
- 3) Bak ini juga berfungsi untuk proses *anaerobic* dan homogenisasi air limbah
- 4) Proses *anaerobic* digunakan untuk memecah ikatan *polyphosphate* deterjen/sabun
- 5) Bak equalisasi juga dilengkapi dengan screen untuk menhandel solid dan pit pompa
- 6) Dari pit air limbah di pompa ke reaktor (biofilter-I)

b. Penguraian polutan dan aerasi di reaktor biofilter

- 1) Reaktor terdiri dari 2 stage yaitu biofilter-I dan disempurnakan di biofilter-II. Masing-masing biofilter terdiri dari 2 kompartemen yang sama dan dipisahkan oleh sekat
- 2) Di dalam reaktor, air limbah mengalir dari bawah ke atas dan didistribusikan oleh distributor yang terletak di dasar reaktor
- 3) Polutan akan diuraikan oleh bakteri yang melekat pada media dan bakteri yang membentuk flok diantara media
- 4) Terjadi proses reduksi BOD, COD, NH<sub>3</sub> dan polutan lain oleh bakteri
- 5) Kebutuhan oksigen bakteri disuplai oleh udara dari blower menggunakan sparger yang terletak pada dasar reaktor
- 6) Dari reaktor (biofilter-II) air limbah mengalir ke separator (biofilter-III)

c. Pemisahan solid dan denitrifikasi di separator biofilter

- 1) Separator (biofilter-III) terdiri dari 2 kompartemen dan dipisahkan oleh sekat
- 2) Air limbah mengalir dari bawah ke atas dan didistribusikan oleh distributor yang terletak pada dasar separator biofilter
- 3) Terjadi proses pemisahan solid/kotoran dari air limbah
- 4) Pada separator kondisinya *anoxic* dan terjadi proses denitrifikasi
- 5) Sludge yang terkumpul di bagian bawah dikembalikan ke clarifier yang difungsikan juga sebagai *sludge storage*

- 6) Air limbah setelah keluar dari tahap ini sudah memenuhi syarat dan digunakan sebagai air baku kolam ikan
- d. Deteksi mutu effluent di dalam kolam ikan
- 1) Air dari separator biofilter masuk ke kolam ikan
  - 2) Kolam ikan untuk memudahkan deteksi mutu air limbah
  - 3) Juga sebagai jaminan bahwa air limbah yang sudah diolah layak buang
  - 4) Untuk membunuh bakteri/kuman, pada pipa effluent diinjeksi kaporit cair
  - 5) Dosis kaporit diatur dengan *dossing pump*
  - 6) Air limbah yang dibuang sudah memenuhi baku mutu air limbah rumah sakit

## F. Efektivitas IPAL

Efektivitas pengolahan limbah cair diukur berdasarkan kemampuan IPAL dalam menurunkan kadar parameter pencemar hingga memenuhi baku mutu yang ditetapkan pemerintah. Efektivitas IPAL dapat mencapai lebih dari 80% dalam menurunkan BOD dan COD (Penelitian, 2022–2026)

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa:

1. Efisiensi penurunan BOD dapat mencapai 80–98%
2. COD berkisar 70–85%
3. TSS sekitar 60–80%

Namun, beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa efektivitas IPAL belum selalu optimal, terutama pada parameter mikrobiologi seperti coliform.

## G. Kerangka Konsep

Input → Proses → Output

- Input: Limbah cair rumah sakit
- Proses: Pengolahan di IPAL
- Output: Limbah yang telah memenuhi baku mutu

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Data diperoleh dari hasil pengukuran parameter limbah cair sebelum dan sesudah pengolahan di IPAL rumah sakit.

Parameter yang dianalisis:

1. BOD
2. COD
3. TSS
4. TDS
5. Amonia
6. Deterjen
7. Fenol
8. Minyak lemak

#### **B. Lokasi dan Waktu**

Lokasi penelitian ini berada di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) RS Jiwa Grhasia DIY. Waktu penelitian dilaksanakan pada semester 1 tahun 2026 dengan waktu pengambilan sampel inlet IPLC pada bulan Februari dan Mei (sesuai dengan dokumen yang ada dalam Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Pembuangan Air Limbah ke Badan Air Permukaan)

#### **C. Variabel Penelitian**

1. Variabel bebas: proses IPAL
2. Variabel terikat: kualitas limbah

#### **D. Teknik Pengumpulan Data**

1. Observasi
2. Pengambilan sampel air limbah
3. Uji laboratorium

#### **E. Analisis Data**

Menggunakan rumus efektivitas:

$$\text{Efektivitas} = \frac{(C \text{ awal} - C \text{ akhir})}{C \text{ awal}} \times 100\%$$

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

#### 1. Data Kualitas Limbah Cair

Hasil pengujian limbah cair pada IPAL rumah sakit pada semester 1 disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Data Pemeriksaan Kualitas Inlet dan Outlet IPAL

No	Parameter	Kadar maks.	Februari		Efektivitas (%)	Mei		Efektivitas (%)	Rata-rata efektivitas
			Inlet	Outlet		Inlet	Outlet		
1	BOD <sub>5</sub>	50 mg/L	<b>176,9</b>	2,07	98,83	<b>142,02</b>	3,66	97,42	98,13
2	COD	80 mg/L	<b>333,186</b>	3,117	99,06	<b>258,74</b>	5,578	97,84	98,45
3	TSS	30 mg/L	<b>46</b>	8,4	81,74	<b>32,5</b>	6	81,54	81,64
4	TDS	2000 mg/L	213	136	36,15	231	190	17,75	26,95
5	Amonia	1 mg/L	0,088	0,057	35,23	0,230	0,050	78,26	56,75
6	Deterjen	5 mg/L	4,092	0,314	92,33	<b>19,113</b>	0,002	99,98	96,16
7	Fenol	0,5 mg/L	0,013	0,002	84,62	0,013	0,002	84,62	84,62
8	Minyak Lemak	10 mg/L	4,666	2,666	42,86	8,333	0,561	93,28	68,07
Rata-rata					76,51			81,34	78,93

Sumber data : Hasil Pemeriksaan Kualitas Air Limbah

#### 2. Efektivitas Penurunan Parameter

Dari tabel 1 dapat diketahui bahwa efektivitas rata-rata kemampuan penurunan kadar pencemar sebesar **78,93%**. Penurunan kadar pencemar utama yaitu BOD **98,13%**, COD **98,45%** dan TSS **81,64%**. Parameter pencemar lainnya seperti TDS, ammonia, deterjen, fenol dan minyak lemak umumnya telah memenuhi baku mutu sebelum diolah.

### B. Pembahasan

Hasil menunjukkan bahwa IPAL mampu menurunkan kadar pencemar secara signifikan. Penurunan BOD dan COD menunjukkan efektivitas proses biologis, sedangkan penurunan TSS menunjukkan efektivitas proses sedimentasi. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan efisiensi IPAL berkisar antara 70–90%.

Faktor yang mempengaruhi efektivitas:

1. Kapasitas IPAL
2. Perawatan sistem
3. Beban limbah
4. Teknologi yang digunakan

Beberapa parameter utama yang digunakan untuk mengukur kualitas limbah cair antara lain:

### 1. BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

*Biochemical Oxygen Demand* (BOD) adalah jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik dalam air limbah secara biologis dalam kondisi aerob selama periode waktu tertentu (umumnya 5 hari, disebut BOD<sub>5</sub>).

BOD merupakan indikator penting untuk mengetahui tingkat pencemaran organik dalam air. Semakin tinggi nilai BOD, semakin tinggi pula kandungan bahan organik yang dapat mencemari lingkungan.

Sumber BOD pada limbah cair rumah sakit berasal dari:

- a. Limbah cair pasien (urin, feses, darah)
- b. Sisa makanan dari dapur
- c. Limbah laundry (deterjen dan bahan organik)
- d. Limbah dari ruang perawatan dan operasi

#### **Karakteristik BOD**

- a. Mewakili kandungan bahan organik *biodegradable*
- b. Berkaitan langsung dengan aktivitas mikroorganisme
- c. Semakin tinggi BOD → semakin tinggi kebutuhan oksigen

#### **Dampak BOD Tinggi terhadap Lingkungan**

Kadar BOD yang tinggi dapat menyebabkan :

- a. Penurunan kadar oksigen terlarut (DO) di perairan
- b. Kematian organisme air seperti ikan
- c. Bau tidak sedap akibat pembusukan
- d. Gangguan keseimbangan ekosistem

#### **Baku Mutu BOD**

Nilai baku mutu BOD untuk air limbah rumah sakit (berdasarkan Peraturan Daerah DIY No 7 Tahun 2016 adalah 50 mg/L (setelah pengolahan/IPAL)

#### **Pengolahan BOD dalam IPAL**

Penurunan BOD dilakukan melalui proses biologis yaitu:

- a. Proses Aerob
  - 1) Menggunakan oksigen
  - 2) Mikroorganisme menguraikan bahan organik
- b. Proses Anaerob
  - 1) Tanpa oksigen
  - 2) Menghasilkan gas seperti metana
- c. Activated Sludge (Lumpur Aktif)

Metode paling umum di IPAL rumah sakit

## **Peran BOD dalam Evaluasi IPAL**

BOD merupakan parameter utama untuk menilai efektivitas IPAL. Semakin tinggi persentase penurunan BOD, semakin baik kinerja IPAL.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan nilai BOD yang signifikan setelah proses pengolahan di IPAL. Hal ini menunjukkan bahwa proses biologis dalam IPAL berjalan dengan baik dalam menguraikan bahan organik. Efektivitas penurunan BOD yang mencapai lebih dari 90% menunjukkan bahwa sistem pengolahan limbah cair sudah optimal dalam menurunkan beban pencemar organik.

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

*Chemical Oxygen Demand* (COD) adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi seluruh bahan kimia organik maupun anorganik yang terdapat dalam air limbah menggunakan oksidator kuat secara kimia. Berbeda dengan BOD yang hanya mengukur bahan organik yang dapat terurai secara biologis, COD mencakup seluruh bahan pencemar yang dapat teroksidasi, baik yang *biodegradable* maupun *non-biodegradable*.

### **Sumber COD pada Limbah Cair Rumah Sakit**

COD dalam limbah cair rumah sakit berasal dari:

- a. Sisa obat-obatan dan bahan farmasi
- b. Disinfektan dan bahan kimia laboratorium
- c. Limbah organik (darah, urin, feses)
- d. Deterjen dari laundry
- e. Cairan kimia dari proses medis

### **Karakteristik COD**

- a. Mengukur total bahan pencemar kimia dalam air
- b. Nilainya selalu lebih tinggi dibanding BOD
- c. Tidak tergantung pada aktivitas mikroorganisme
- d. Dapat diukur lebih cepat dibanding BOD ( $\pm 2-3$  jam)

### **Dampak COD Tinggi terhadap Lingkungan**

Kadar COD yang tinggi dapat menyebabkan:

- a. Penurunan kualitas air secara drastis
- b. Toksisitas terhadap organisme air
- c. Gangguan ekosistem perairan
- d. Pencemaran kimia yang sulit terurai

### **Baku Mutu COD**

Baku mutu COD untuk air limbah rumah sakit adalah  $\leq 80$  mg/L (setelah pengolahan IPAL)

### **Pengolahan COD dalam IPAL**

Penurunan COD dilakukan melalui beberapa proses:

- a. Proses biologis (aerob/anaerob) → Menguraikan bahan organik yang dapat terdegradasi
- b. Proses kimia (koagulasi-flokulasi) → Mengendapkan zat kimia terlarut
- c. Proses oksidasi lanjutan (advanced oxidation) → Menguraikan senyawa kimia kompleks
- d. Filtrasi dan adsorpsi (karbon aktif) → Mengurangi senyawa organik tersisa

### **Peran COD dalam Evaluasi IPAL**

COD digunakan sebagai indikator utama untuk menilai total beban pencemar kimia dalam air limbah. Semakin tinggi penurunan COD, maka semakin baik kinerja IPAL dalam mengolah limbah kimia.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai COD mengalami penurunan yang signifikan setelah proses pengolahan di IPAL rumah sakit. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pengolahan mampu mengurangi beban pencemar kimia, baik yang bersifat biodegradable maupun non-biodegradable. Efektivitas penurunan COD yang berada pada kisaran 98,45% menunjukkan bahwa kinerja IPAL sangat optimal, meskipun masih terdapat potensi peningkatan melalui optimasi proses kimia dan biologis.

### **3. TSS (*Total Suspended Solid*)**

*Total Suspended Solid* (TSS) adalah jumlah total partikel padat yang tersuspensi dalam air dan tidak dapat larut, tetapi masih dapat tersaring secara fisik. Partikel ini dapat berupa bahan organik maupun anorganik yang melayang dalam air. TSS merupakan salah satu parameter penting dalam penilaian kualitas air limbah karena menunjukkan tingkat kekeruhan dan kandungan padatan yang dapat mencemari lingkungan perairan.

#### **Sumber TSS pada Limbah Cair Rumah Sakit**

TSS dalam limbah cair rumah sakit berasal dari:

- a. Sisa jaringan tubuh (darah, lendir, cairan biologis)
- b. Partikel dari aktivitas laboratorium
- c. Limbah dapur dan laundry
- d. Endapan bahan kimia dan obat-obatan
- e. Tanah atau debu yang terbawa air limbah

#### **Karakteristik TSS**

- a. Berbentuk partikel padat tersuspensi
- b. Dapat mengendap jika didiamkan
- c. Meningkatkan kekeruhan air
- d. Dapat disaring secara fisik

### **Dampak TSS Tinggi terhadap Lingkungan**

Kadar TSS yang tinggi dapat menyebabkan :

- a. Penurunan penetrasi cahaya di perairan
- b. Gangguan fotosintesis organisme air
- c. Pendangkalan badan air
- d. Menurunnya kualitas ekosistem perairan
- e. Membawa zat pencemar lain yang menempel pada partikel

### **Baku Mutu TSS**

Baku mutu TSS untuk air limbah rumah sakit sebesar  $\leq 30$  mg/L (setelah pengolahan IPAL)

### **Pengolahan TSS dalam IPAL**

Penurunan TSS dilakukan melalui proses fisik dan kimia:

- a. Sedimentasi (pengendapan) → Partikel berat akan mengendap secara alami
- b. Filtrasi → Penyaringan menggunakan media pasir atau membran
- c. Koagulasi–flokulasi → Menggabungkan partikel kecil menjadi flok besar agar mudah mengendap
- d. Screening (penyaringan awal) → Menghilangkan padatan besar di awal proses

### **Peran TSS dalam Evaluasi IPAL**

TSS digunakan untuk menilai efektivitas proses fisik dalam IPAL. Semakin rendah nilai TSS setelah pengolahan, maka semakin baik kinerja sistem dalam menghilangkan partikel tersuspensi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan nilai TSS yang signifikan setelah proses pengolahan di IPAL rumah sakit. Hal ini menunjukkan bahwa proses sedimentasi dan filtrasi bekerja dengan baik dalam mengurangi partikel tersuspensi dalam air limbah. Efektivitas penurunan TSS yang mencapai lebih dari 80% menunjukkan bahwa sistem pengolahan fisik pada IPAL berjalan cukup optimal.

## **4. pH**

pH (*potential of Hydrogen*) adalah parameter yang menunjukkan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan. Nilai pH dinyatakan dalam skala 0–14, dimana:

- a.  $\text{pH} < 7$  = bersifat asam
- b.  $\text{pH} = 7$  = netral
- c.  $\text{pH} > 7$  = bersifat basa

Dalam air limbah, pH digunakan untuk mengetahui kondisi kimia air yang sangat berpengaruh terhadap proses pengolahan dan kehidupan mikroorganisme.

### **Sumber Perubahan pH pada Limbah Cair Rumah Sakit**

Perubahan pH pada limbah cair rumah sakit dapat disebabkan oleh :

- a. Penggunaan bahan kimia laboratorium
- b. Disinfektan dan antiseptik
- c. Limbah obat-obatan
- d. Deterjen dari laundry
- e. Sisa proses medis dan pembersihan alat

### **Karakteristik pH pada Air Limbah**

- a. Dapat berubah dengan cepat tergantung campuran limbah
- b. Mempengaruhi aktivitas mikroorganisme
- c. Berperan penting dalam proses pengolahan biologis IPAL

### **Dampak pH Tidak Normal**

Nilai pH yang terlalu asam atau basa dapat menyebabkan :

- a. Kematian mikroorganisme pengurai dalam IPAL
- b. Korosi pada peralatan instalasi
- c. Gangguan ekosistem perairan
- d. Air menjadi tidak layak dibuang ke lingkungan

### **Baku Mutu pH Air Limbah**

Berdasarkan standar lingkungan umum, pH air limbah yang diperbolehkan yaitu **pH 6 – 9**. Nilai ini dianggap aman untuk proses pengolahan lanjutan dan pembuangan ke lingkungan.

### **Peran pH dalam Pengolahan IPAL**

pH sangat penting dalam menentukan keberhasilan proses pengolahan, terutama :

- a. Proses biologis (bakteri bekerja optimal pada pH netral)
- b. Proses koagulasi-flokulasi (efektif pada pH tertentu)
- c. Proses desinfeksi (efisiensi klorin dipengaruhi pH)

### **Pengendalian pH dalam IPAL**

Jika pH tidak sesuai, dapat dilakukan penyesuaian menggunakan :

- a. Penambahan asam (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) untuk menaikkan keasaman
- b. Penambahan basa (NaOH, kapur) untuk menaikkan kebasaaan
- c. Buffering system untuk menjaga kestabilan pH

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai pH pada limbah cair rumah sakit berada dalam kisaran normal, yaitu antara 6–8. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi limbah masih sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan. Stabilitasnya nilai pH juga mendukung optimalnya aktivitas mikroorganisme dalam proses pengolahan biologis di IPAL, sehingga proses degradasi bahan organik dapat berlangsung dengan baik.

## 5. *Coliform*

*Coliform* adalah kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya pencemaran biologis pada air, khususnya kontaminasi dari tinja manusia atau hewan. Bakteri ini tidak selalu bersifat patogen, tetapi keberadaannya menunjukkan kemungkinan adanya mikroorganisme berbahaya dalam air. *Coliform* sering digunakan sebagai parameter penting dalam penilaian kualitas air limbah, terutama pada limbah cair rumah sakit yang berpotensi mengandung patogen.

### **Jenis *Coliform***

*Coliform* dibagi menjadi beberapa jenis yaitu :

- a. Total coliform → seluruh kelompok bakteri coliform
- b. Fecal coliform → berasal dari saluran pencernaan manusia/hewan
- c. *Escherichia coli* (*E. coli*) → indikator utama pencemaran tinja

### **Sumber *Coliform* pada Limbah Cair Rumah Sakit**

*Coliform* dalam limbah cair rumah sakit berasal dari :

- a. Feses dan urin pasien
- b. Limbah ruang toilet
- c. Cairan tubuh manusia (darah, lendir)
- d. Limbah ruang perawatan dan operasi

### **Karakteristik *Coliform***

- a. Hidup di saluran pencernaan manusia dan hewan
- b. Mudah berkembang di lingkungan lembap
- c. Menjadi indikator utama pencemaran biologis
- d. Tidak semua bersifat patogen, tetapi menjadi tanda adanya risiko penyakit

### **Dampak *Coliform* Tinggi dalam Air Limbah**

Tingginya kadar *coliform* dapat menyebabkan :

- a. Penyebaran penyakit seperti diare, tifus, dan kolera
- b. Pencemaran air tanah dan permukaan
- c. Risiko kesehatan masyarakat meningkat
- d. Menurunkan kualitas lingkungan perairan

### **Baku Mutu *Coliform***

Untuk air limbah rumah sakit, baku mutu *coliform* adalah 5.000 MPN/100 mL

### **Pengolahan *Coliform* dalam IPAL**

Penurunan coliform dilakukan melalui proses :

- a. Desinfeksi (utama)
  - 1) Menggunakan klorin (*chlorination*)
  - 2) UV (ultraviolet)
  - 3) Ozonisasi

- b. Filtrasi lanjutan → Mengurangi mikroorganisme tersisa
- c. Proses biologis → Mengurangi jumlah bakteri secara alami

### **Peran Coliform dalam Evaluasi IPAL**

*Coliform* merupakan indikator penting untuk menilai efektivitas proses desinfeksi IPAL. Berbeda dengan BOD atau COD, *coliform* tidak berkaitan dengan bahan kimia, tetapi langsung menunjukkan tingkat keamanan biologis air.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan kadar coliform pada IPAL rumah sakit sangat bergantung pada proses desinfeksi yang digunakan. Meskipun parameter seperti BOD, COD, dan TSS mengalami penurunan yang signifikan, beberapa penelitian menunjukkan bahwa coliform masih dapat ditemukan jika proses klorinasi tidak optimal. Oleh karena itu, tahap desinfeksi menjadi sangat penting dalam memastikan bahwa air limbah aman sebelum dibuang ke lingkungan.

Parameter lain yang diperiksa dalam penelitian ini, berdasarkan Peraturan Gubernur DIY No 7 Tahun 2016 adalah :

#### **1. TDS (*Total Dissolved Solid*)**

*Total Dissolved Solids* (TDS) adalah jumlah total zat padat terlarut dalam air yang terdiri dari senyawa organik maupun anorganik. Zat tersebut meliputi garam mineral, logam, ion, serta sisa bahan kimia yang larut dalam air. TDS merupakan salah satu parameter penting dalam analisis kualitas air karena mencerminkan tingkat kandungan zat terlarut yang tidak dapat disaring secara fisik biasa.

#### **Sumber TDS pada Limbah Cair Rumah Sakit**

TDS dalam limbah cair rumah sakit berasal dari berbagai aktivitas antara lain :

- a. Penggunaan obat-obatan dan bahan kimia medis
- b. Limbah laboratorium
- c. Deterjen dari laundry
- d. Cairan infus dan sisa farmasi
- e. Aktivitas dapur dan domestik

#### **Karakteristik TDS**

- a. Berbentuk zat terlarut (tidak mengendap)
- b. Tidak dapat dihilangkan dengan sedimentasi
- c. Umumnya terdiri dari ion seperti kalsium, magnesium, natrium, klorida

#### **Dampak TDS terhadap Lingkungan**

Kadar TDS yang tinggi dapat menyebabkan :

- a. Penurunan kualitas air
- b. Gangguan pada organisme perairan
- c. Perubahan rasa, warna, dan bau air
- d. Potensi gangguan kesehatan jika dikonsumsi dalam jangka panjang

### **Baku Mutu TDS**

Baku mutu TDS berdasarkan Perda DIY No 7 Tahun 2016 sebesar 2.000 mg/L

### **Pengolahan TDS dalam IPAL**

TDS lebih sulit diolah dibandingkan TSS karena bersifat terlarut. Beberapa metode pengolahan yang digunakan:

- a. Reverse Osmosis (RO)  
Efektif menghilangkan ion terlarut
- b. Ion Exchange  
Menggantikan ion berbahaya dengan ion yang lebih aman
- c. Koagulasi-Kimia (terbatas)  
Tidak terlalu efektif untuk zat terlarut
- d. Evaporasi  
Digunakan pada limbah dengan konsentrasi tinggi

### **Peran TDS dalam Evaluasi IPAL**

Berbeda dengan BOD, COD, dan TSS, parameter TDS :

- a. Tidak selalu menjadi indikator utama pencemaran organik
- b. Namun penting untuk mengetahui kandungan zat terlarut

Efektivitas IPAL dalam menurunkan TDS biasanya lebih rendah dibanding parameter lain, kecuali menggunakan teknologi lanjutan seperti membran.

## **2. Amonia**

Amonia adalah senyawa nitrogen anorganik yang terdapat dalam air limbah, biasanya dalam bentuk  $\text{NH}_3$  (amonia bebas) dan  $\text{NH}_4^+$  (amonium). Amonia terbentuk dari proses dekomposisi bahan organik yang mengandung nitrogen, seperti urin, feses, dan sisa protein. Dalam air limbah rumah sakit, amonia menjadi salah satu parameter penting karena berkaitan langsung dengan tingkat pencemaran organik dan potensi toksisitas terhadap lingkungan perairan.

### **Sumber Amonia pada Limbah Cair Rumah Sakit**

Amonia dalam limbah cair rumah sakit berasal dari :

- a. Urin pasien yang mengandung urea
- b. Limbah laboratorium medis
- c. Sisa jaringan tubuh dan cairan biologis
- d. Aktivitas pembersihan ruang perawatan
- e. Dekomposisi bahan organik yang mengandung nitrogen

### **Karakteristik Amonia**

- a. Mudah larut dalam air
- b. Berbau menyengat
- c. Bersifat toksik pada konsentrasi tinggi

d. Dapat berubah menjadi nitrit dan nitrat melalui proses nitrifikasi

### **Dampak Amonia Tinggi dalam Air Limbah**

Kadar amonia yang tinggi dapat menyebabkan :

- a. Keracunan pada organisme perairan
- b. Penurunan kadar oksigen terlarut (DO)
- c. Eutrofikasi (pertumbuhan alga berlebihan)
- d. Gangguan ekosistem air
- e. Bau tidak sedap pada lingkungan

### **Baku Mutu Amonia**

Berdasarkan standar lingkungan, kadar amonia dalam air limbah biasanya dibatasi sekitar 1 mg/L. Untuk rumah sakit, standar cenderung lebih ketat karena berisiko tinggi.

### **Pengolahan Amonia dalam IPAL**

Penurunan amonia dilakukan melalui beberapa proses :

- a. Nitrifikasi (proses biologis aerob)
  - 1) Amonia → nitrit → nitrat
  - 2) Dibantu bakteri seperti *Nitrosomonas* dan *Nitrobacter*
- b. Denitrifikasi (anaerob) → Nitrat diubah menjadi gas nitrogen (N<sub>2</sub>)
- c. Stripping (penguapan) → Amonia dihilangkan melalui aerasi kuat
- d. Adsorpsi dan filtrasi → Mengurangi sisa nitrogen terlarut

### **Peran Amonia dalam Evaluasi IPAL**

Amonia digunakan sebagai indikator keberhasilan proses biologis dalam IPAL, khususnya nitrifikasi.

Jika kadar amonia rendah setelah pengolahan, maka :

- a. Proses biologis berjalan baik
- b. Sistem aerasi cukup optimal
- c. IPAL bekerja efektif dalam mengolah nitrogen

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar amonia mengalami penurunan setelah proses pengolahan di IPAL rumah sakit. Penurunan ini terjadi akibat aktivitas bakteri nitrifikasi yang mengubah amonia menjadi nitrit dan nitrat dalam kondisi aerob. Efektivitas penurunan amonia menunjukkan bahwa sistem aerasi dalam IPAL bekerja dengan baik, meskipun pada beberapa kondisi masih diperlukan peningkatan untuk mencapai baku mutu yang lebih ketat.

## **3. Deterjen**

Deterjen adalah senyawa kimia yang digunakan sebagai bahan pembersih dan memiliki kemampuan mengemulsikan lemak serta mengangkat kotoran. Dalam air limbah, deterjen umumnya berasal dari aktivitas pencucian dan pembersihan. Deterjen dalam

limbah cair rumah sakit menjadi perhatian penting karena dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan perairan apabila kadarnya tinggi.

### **Sumber Deterjen pada Limbah Cair Rumah Sakit**

Deterjen dalam limbah cair rumah sakit berasal dari :

- a. Laundry (pencucian linen, pakaian pasien, dan alat medis)
- b. Pembersihan ruang perawatan dan laboratorium
- c. Aktivitas sanitasi dan kebersihan
- d. Penggunaan disinfektan berbahan surfaktan

### **Komponen Utama Deterjen**

Deterjen umumnya mengandung :

- a. Surfaktan (zat aktif permukaan)
- b. Fosfat (builder)
- c. Enzim
- d. Pewangi dan bahan tambahan lainnya

Surfaktan adalah komponen utama yang sulit terurai di lingkungan.

### **Dampak Deterjen dalam Air Limbah**

Kandungan deterjen yang tinggi dapat menyebabkan :

- a. Pembentukan busa di permukaan air
- b. Penurunan kadar oksigen terlarut (DO)
- c. Gangguan kehidupan organisme air
- d. Eutrofikasi akibat kandungan fosfat
- e. Toksisitas terhadap biota perairan

### **Karakteristik Deterjen dalam Limbah**

- a. Sulit terurai secara alami (non-biodegradable)
- b. Menimbulkan busa stabil di perairan
- c. Dapat mengganggu proses pengolahan biologis IPAL
- d. Bersifat toksik pada konsentrasi tertentu

### **Pengolahan Deterjen dalam IPAL**

Penurunan deterjen dilakukan melalui beberapa metode:

- a. Proses biologis  
Mikroorganisme tertentu dapat menguraikan surfaktan
- b. Adsorpsi karbon aktif  
Menyerap senyawa deterjen dari air
- c. Koagulasi–flokulasi  
Mengendapkan sebagian partikel deterjen
- d. Aerasi  
Membantu degradasi surfaktan

### **Peran Deterjen dalam Evaluasi IPAL**

Deterjen menjadi indikator tambahan dalam evaluasi kinerja IPAL, terutama untuk melihat kemampuan sistem dalam menangani limbah rumah tangga dan laundry. Efektivitas penurunan deterjen menunjukkan seberapa baik IPAL mampu mengolah senyawa surfaktan yang sulit terurai.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan deterjen dalam air limbah mengalami penurunan setelah melalui proses pengolahan di IPAL rumah sakit. Penurunan ini terjadi akibat kombinasi proses biologis dan fisik seperti aerasi dan adsorpsi. Namun, pada beberapa kasus, deterjen masih ditemukan dalam jumlah kecil karena sifatnya yang sulit terurai secara alami, sehingga diperlukan pengolahan lanjutan seperti penggunaan karbon aktif untuk meningkatkan efektivitas pengolahan.

## **4. Fenol**

Fenol adalah senyawa organik aromatik yang memiliki gugus hidroksil (-OH) yang terikat langsung pada cincin benzena. Fenol dikenal sebagai senyawa toksik yang bersifat berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan manusia, bahkan pada konsentrasi rendah. Dalam air limbah, fenol termasuk dalam kelompok polutan prioritas karena sifatnya yang sulit terurai dan berpotensi mencemari lingkungan perairan.

### **Sumber Fenol pada Limbah Cair Rumah Sakit**

Fenol dalam limbah cair rumah sakit dapat berasal dari :

- a. Disinfektan dan antiseptik tertentu
- b. Limbah laboratorium medis dan kimia
- c. Sisa obat-obatan dan senyawa farmasi
- d. Proses sterilisasi alat medis
- e. Bahan pembersih berbasis fenolik

### **Karakteristik Fenol**

- a. Berbau khas tajam
- b. Larut dalam air
- c. Bersifat toksik
- d. Dapat mengganggu sistem biologis perairan
- e. Sulit terurai secara alami

### **Dampak Fenol dalam Air Limbah**

Kadar fenol yang tinggi dapat menyebabkan :

- a. Keracunan pada organisme air
- b. Gangguan sistem saraf dan enzim mikroorganisme
- c. Penurunan kualitas air secara drastis
- d. Bau tidak sedap pada air
- e. Potensi karsinogenik pada manusia (dalam jangka panjang)

### **Baku Mutu Fenol**

Baku mutu fenol dalam air limbah umumnya sangat rendah, yaitu  $\leq 0,5$  mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa fenol harus benar-benar dikendalikan sebelum pembuangan ke lingkungan.

### **Pengolahan Fenol dalam IPAL**

Fenol termasuk senyawa yang sulit diolah, sehingga diperlukan metode khusus :

- a. Proses biologis (biodegradasi)  
Menggunakan mikroorganisme tertentu yang mampu menguraikan fenol
- b. Adsorpsi karbon aktif  
Efektif menyerap fenol dari air limbah
- c. Oksidasi kimia  
Menggunakan klorin, ozon, atau  $H_2O_2$
- d. Advanced Oxidation Process (AOP)  
Metode paling efektif untuk senyawa fenolik

### **Peran Fenol dalam Evaluasi IPAL**

Fenol digunakan sebagai indikator pencemar kimia berbahaya (*toxic pollutant*). Efektivitas IPAL dalam menurunkan fenol menunjukkan kemampuan sistem dalam mengolah limbah kimia kompleks yang tidak mudah terurai secara biologis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan fenol dalam air limbah mengalami penurunan setelah proses pengolahan di IPAL rumah sakit. Penurunan ini terjadi melalui kombinasi proses adsorpsi dan oksidasi. Namun, karena fenol bersifat toksik dan sulit terurai secara biologis, diperlukan pengolahan lanjutan seperti karbon aktif atau proses oksidasi lanjut untuk memastikan kadar fenol memenuhi baku mutu lingkungan.

## **5. Minyak Lemak**

Minyak dan lemak (*oil and grease*) adalah senyawa organik non-polar yang tidak larut dalam air, berasal dari minyak nabati, lemak hewani, maupun hidrokarbon. Dalam air limbah, minyak dan lemak akan mengapung di permukaan air dan membentuk lapisan film yang dapat mengganggu proses pertukaran oksigen. Pada limbah cair rumah sakit, minyak dan lemak menjadi salah satu parameter penting karena dapat mengganggu kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).

### **Sumber Minyak dan Lemak pada Limbah Cair Rumah Sakit**

Minyak dan lemak dalam limbah cair rumah sakit berasal dari :

- a. Dapur (minyak goreng dan sisa makanan berlemak)
- b. Laundry (lemak dari pakaian pasien)
- c. Kegiatan catering rumah sakit
- d. Sisa obat-obatan berbasis minyak
- e. Aktivitas pembersihan peralatan medis

### **Karakteristik Minyak dan Lemak**

- a. Tidak larut dalam air
- b. Mengapung di permukaan air
- c. Mudah membentuk lapisan film
- d. Dapat mengendap dan menyumbat sistem pipa
- e. Sulit terurai secara biologis

### **Dampak Minyak dan Lemak dalam Air Limbah**

Kandungan minyak dan lemak yang tinggi dapat menyebabkan :

- a. Hambatan difusi oksigen di air
- b. Gangguan proses biologis dalam IPAL
- c. Penyumbatan pipa dan unit pengolahan
- d. Penurunan kualitas estetika air
- e. Gangguan ekosistem perairan

### **Baku Mutu Minyak dan Lemak**

Baku mutu minyak dan lemak pada air limbah umumnya  $\leq 10$  mg/L.

### **Pengolahan Minyak dan Lemak dalam IPAL**

Penurunan minyak dan lemak dilakukan melalui beberapa metode :

- a. Grease trap (perangkap lemak)  
Mengurangi minyak sebelum masuk IPAL
- b. Skimming (penyisihan permukaan)  
Mengangkat minyak yang mengapung
- c. Koagulasi–flokulasi  
Menggumpalkan partikel minyak agar mudah mengendap
- d. Proses biologis  
Mikroorganisme tertentu dapat menguraikan sebagian lemak
- e. Filtrasi dan adsorpsi  
Menggunakan media seperti karbon aktif

### **Peran Minyak dan Lemak dalam Evaluasi IPAL**

Minyak dan lemak menjadi indikator penting untuk menilai efektivitas pengolahan fisik dalam IPAL, terutama pada tahap awal (*pretreatment*).

Jika kadar minyak dan lemak menurun signifikan maka :

- a. Sistem *grease trap* bekerja optimal
- b. Proses pemisahan fisik berjalan baik
- c. Beban IPAL utama menjadi lebih ringan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar minyak dan lemak dalam air limbah mengalami penurunan setelah melalui proses pengolahan di IPAL rumah sakit. Penurunan ini terjadi terutama pada tahap *grease trap* dan skimming yang berfungsi memisahkan minyak yang mengapung di permukaan air. Namun, pada beberapa kondisi, minyak dan

lemak masih ditemukan dalam jumlah kecil akibat beban limbah yang tinggi, sehingga diperlukan pemeliharaan rutin untuk menjaga efektivitas sistem pengolahan.

Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa IPAL RS Jiwa Grhasia DIY mampu menurunkan kadar pencemar secara signifikan. Efektivitas penurunan BOD mencapai 98,13%, COD sebesar 98,45%, dan TSS sebesar 81,64%.

Penurunan BOD yang tinggi menunjukkan bahwa proses biologis, khususnya aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik, berjalan optimal. Sementara itu, penurunan COD menunjukkan kemampuan sistem dalam mengurangi zat kimia yang terlarut dalam limbah. Penurunan TSS menunjukkan bahwa proses fisik seperti sedimentasi berjalan dengan baik dalam menghilangkan partikel tersuspensi.

Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa efektivitas IPAL umumnya berada pada kisaran 70–90%. Namun demikian, efektivitas yang belum mencapai di atas 90% menunjukkan masih adanya peluang untuk peningkatan kinerja, misalnya melalui:

1. Optimalisasi aerasi
2. Peningkatan waktu tinggal (retention time)
3. Perawatan rutin unit IPAL

Selain itu, kestabilan nilai efektivitas setiap hari menunjukkan bahwa sistem IPAL bekerja secara konsisten tanpa gangguan operasional yang signifikan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa IPAL rumah sakit sudah memenuhi kriteria efektivitas dalam menurunkan parameter pencemar. Hal ini penting untuk:

1. Menjaga kualitas lingkungan
2. Memenuhi baku mutu air limbah
3. Mengurangi risiko kesehatan masyarakat

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Instalasi Pengolahan Air Limbah RS Jiwa Grhasia DIY terbukti efektif dalam menurunkan kadar pencemar limbah cair sehingga memenuhi standar baku mutu lingkungan, dengan tingkat efektivitas rata-rata **78,93%**. Untuk menjaga kinerja optimal, diperlukan pemeliharaan rutin dan pengawasan berkala.

#### **B. Saran**

1. Melakukan monitoring kualitas limbah secara berkala
2. Meningkatkan kapasitas IPAL sesuai beban limbah
3. Perawatan IPAL secara berkala
4. Peningkatan teknologi pengolahan

## DAFTAR PUSTAKA

- Kementerian Lingkungan Hidup. (2014). Baku Mutu Air Limbah
- WHO. (2014). Safe Management of Wastes from Health-Care Activities
- Penelitian IPAL Rumah Sakit (2022–2026)

## DOKUMENTASI KEGIATAN



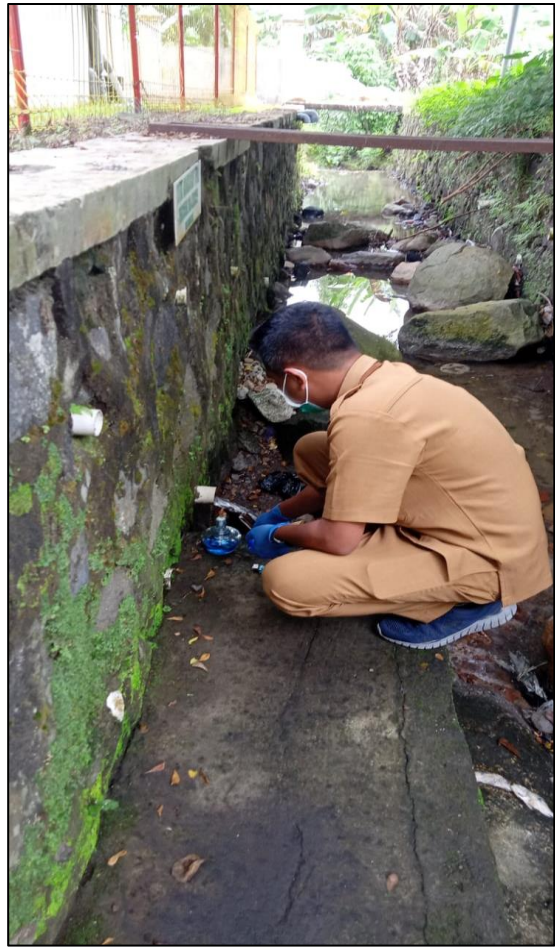
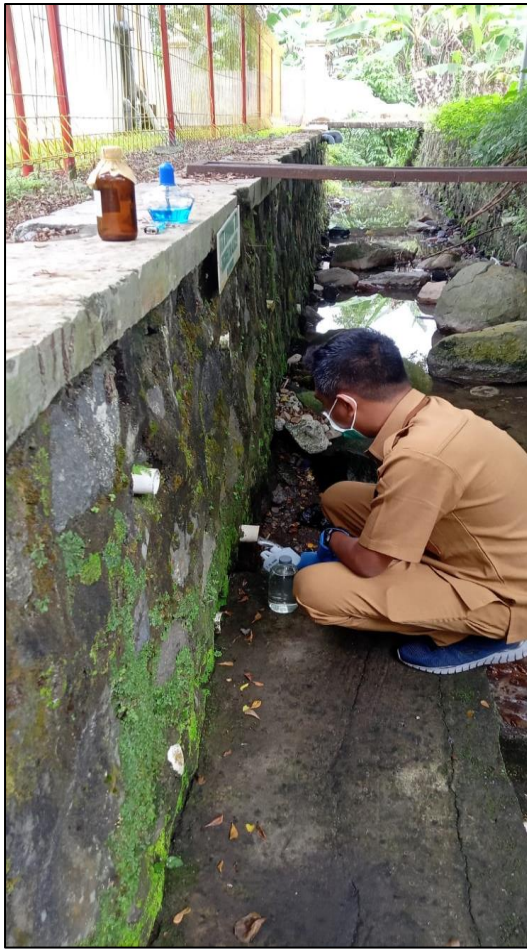
Pengambilan sampel di inlet (10 Februari 2026)



Pengambilan sampel di outlet (10 Februari 2026)



Pengambilan sampel di inlet (10 Mei 2026)



Pengambilan sampel di outlet (10 Mei 2026)



**LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI  
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN DAN KALIBRASI  
DINAS KESEHATAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**LAPORAN HASIL UJI**

No. : 003114/LHU/BLKK-Y/02/2026


Nama Customer : Rumah Sakit Jiwa Grhasia DIY  
Alamat : Jl. Kaliurang Km. 17, Pakem Binangun, Pakem, Sleman  
No. Telp : +62 274 895143  
Personil yang dihubungi : Dian Pangestuti  
Alamat : Rumah Sakit Jiwa Grhasia DIY  
No. Telp : +62 816695240  
Jenis Sampel : Air Limbah Rumah Sakit  
No. FPPS : 003114/FPPS/BLKK-Y/02/2026  
Deskripsi Sampel : Sampel diambil oleh Lita Q.S., A.Md dan Haryani, S.Si., tgl 10 Februari 2026  
Jam : 11.10 WIB Lokasi : **Inlet IPAL** RS Jiwa Grhasia DIY  
Parameter Pemeriksaan : 1. *MPN Coliform* Spesifikasi Metode : APHA 24nd Edition, Section 9221B & 9211C, 2023  
2. *Streptococcus sp* Spesifikasi Metode : Biakan Identifikasi  
3. *Salmonella sp* Spesifikasi Metode : Biakan Identifikasi  
4. *Shigella sp* Spesifikasi Metode : Biakan Identifikasi  
5. *Vibrio cholerae* Spesifikasi Metode : Biakan Identifikasi  
Kode Sampel : 003114/M/02/2026  
Tanggal Penerimaan : 10 Februari 2026  
Tanggal Pengujian : 10 s/d 14 Februari 2026  
Keterangan : Batas maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan Peraturan Daerah DIY No. 7 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Pelayanan Kesehatan Rumah Sakit (Tipe Khusus)

**Hasil Pengujian :**

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Baku Mutu
1.	<i>MPN Coliform</i>	MPN/100 ml	> 1600 x 10 <sup>2</sup> *	5.000
2.	<i>Streptococcus sp</i>	-	Negatif	Negatif
3.	<i>Salmonella sp</i>	-	Negatif	Negatif
4.	<i>Shigella sp</i>	-	Negatif	Negatif
5.	<i>Vibrio cholerae</i>	-	Negatif	Negatif

**Catatan :** 1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk sample yang diuji  
2. Laporan Hasil Uji terdiri dari 1 halaman  
3. Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seijin tertulis Laboratorium Penguji Balai Labkes dan Kalibrasi Yogyakarta  
4. Pengaduan hasil uji dilayani sampai dengan tanggal 26 Februari 2026  
5. \* : Melebihi Batas Baku Mutu

Yogyakarta, 18 Februari 2026  
Koordinator Teknik,

  
Septi Widyastuti S, S. Si., M. Kes.  
NIP. 19710905 199603 2 004



**LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI  
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN DAN KALIBRASI  
DINAS KESEHATAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**LAPORAN HASIL UJI**

No. : 003115/LHU/BLKK-Y/02/2026

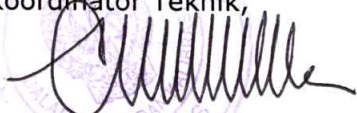
Nama Customer : Rumah Sakit Jiwa Grhasia DIY  
Alamat : Jl. Kaliurang Km. 17, Pakem Binangun, Pakem, Sleman  
No. Telp : +62 274 895143  
Personil yang dihubungi : Dian Pangestuti  
Alamat : Rumah Sakit Jiwa Grhasia DIY  
No. Telp : +62 816695240  
Jenis Sampel : Air Limbah Rumah Sakit  
No. FPPS : 003115/FPPS/BLKK-Y/02/2026  
Deskripsi Sampel : Sampel diambil oleh Lita Q.S., A.Md dan Haryani, S.Si., tgl 10 Februari 2026  
Jam : 11.00 WIB Lokasi : **Outlet IPAL** RS Jiwa Grhasia DIY  
Parameter Pemeriksaan : 1. *MPN Coliform* Spesifikasi Metode : APHA 24nd Edition, Section 9221B & 9211C, 2023  
2. *Streptococcus sp* Spesifikasi Metode : Biakan Identifikasi  
3. *Salmonella sp* Spesifikasi Metode : Biakan Identifikasi  
4. *Shigella sp* Spesifikasi Metode : Biakan Identifikasi  
5. *Vibrio cholerae* Spesifikasi Metode : Biakan Identifikasi  
Kode Sampel : 003115/M/02/2026  
Tanggal Penerimaan : 10 Februari 2026  
Tanggal Pengujian : 10 s/d 14 Februari 2026  
Keterangan : Batas maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan Peraturan Daerah DIY No. 7 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Pelayanan Kesehatan Rumah Sakit (Tipe Khusus)

**Hasil Pengujian :**

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Baku Mutu
1.	<i>MPN Coliform</i>	MPN/100 ml	< 1,8	5.000
2.	<i>Streptococcus sp</i>	-	Negatif	Negatif
3.	<i>Salmonella sp</i>	-	Negatif	Negatif
4.	<i>Shigella sp</i>	-	Negatif	Negatif
5.	<i>Vibrio cholerae</i>	-	Negatif	Negatif

- Catatan :**
1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk sample yang diuji
  2. Laporan Hasil Uji terdiri dari 1 halaman
  3. Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seijin tertulis Laboratorium Penguji Balai Labkes dan Kalibrasi Yogyakarta
  4. Pengaduan hasil uji dilayani sampai dengan tanggal 26 Februari 2026

Yogyakarta, 18 Februari 2026  
Koordinator Teknik,

  
Septi Widyastuti S, S. Si., M. Kes.  
NIP. 19710905 199603 2 004



KEMENTERIAN  
KESEHATAN  
REPUBLIK  
INDONESIA

AKREDITASI PARIPURNA

**LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI  
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN DAN KALIBRASI  
DINAS KESEHATAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**LAPORAN HASIL UJI**

No.: 003114/LHU/BLKK-Y/02/2026

Nama Customer : Rumah Sakit Jiwa Grhasia DIY  
Alamat : Jl. Kaliurang Km 17, Pakem Binangun, Pakem, Sleman  
Telp. : +62 274895143  
Personel yang dihubungi : Dian Pangestuti  
Alamat : Rumah Sakit Jiwa Grhasia DIY  
Telp. : +62 816695240  
Jenis Sampel : Air Limbah RS Tipe Khusus  
No. FPPS : 003114/FPPS/BLKK-Y/02/2026  
Diskripsi sampel : Sampel Diambil oleh Lita Qotima, A.Md dan Haryani, S.Si (Petugas  
Balai Labkes dan Kalibrasi Yogyakarta) tgl. 10 Februari 2026 jam 11.10 WIB  
Lokasi : **Inlet IPAL** di Rumah Sakit Jiwa Grhasia DIY  
Metode sampling : SNI 8990:2021  
Kode Sampel : 003114/KL/02/2026  
Tanggal Penerimaan : 10 Februari 2026  
Tanggal pengujian : 10 Februari s/d 20 Februari 2026  
Keterangan : Batas Maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan Standar Baku Mutu  
Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit Peraturan Derah Daerah Istimewa  
Yogyakarta Nomor : 7 Tahun 2016 ( Tipe Khusus) (Parameter Permintaan)

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Kadar Paling Banyak (mg/L)	Spesifikasi Metode
1.	Suhu Sampel	°C	28,5	38	IKM/7.2.68/BLKK-Y (Elektrometri)
2.	Zat padat tersuspensi (TSS)	mg/L	46*	30	APHA 24 <sup>th</sup> Edition, 2540-D, 2023
3.	TDS**	mg/L	213	2000	Potensiometri
4.	BOD <sub>5</sub>	mg/L	176,90*	50	SNI. 6989, 72- 2009
5.	COD	mg/L	333,186*	80	SNI. 6989.2.2019
6.	Amonia bebas (NH <sub>3</sub> -N)**	mg/L	0,057	1	SNI 06-6989-30-2005
7.	Deterjen/MBAS**	mg/L	4,092	5	Spektrofotometri
8.	Fenol**	mg/L	0,013	0,5	IKM/7.2.21/BLK-Y
9.	pH	-	7,22	6 - 9	SNI 6989, 11-2019
10.	Minyak Lemak**	mg/L	4,666	10	Gravimetri

- Catatan :**
1. Laporan hasil uji terdiri dari 1 halaman
  2. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seijin tertulis dari Laboratorium pengujian Balai Labkes. Yogyakarta
  3. Pengaduan hasil dilayani sampai dengan tanggal 27 Februari 2026
  4. Pengujian Suhu dan pH dilakukan di lapangan
  5. \*\* : Parameter belum terakreditasi oleh KAN
  6. \* : Di Luar Batas Baku Mutu

Yogyakarta, 20 Februari 2026  
Koordinator Teknik,

Hari Waluyo, SKM., M.Sc  
NIP. 19680417 199103 1 008



KEMENTERIAN  
KESEHATAN  
REPUBLIK  
INDONESIA

AKREDITASI PARIPURNA

**LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI  
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN DAN KALIBRASI  
DINAS KESEHATAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**LAPORAN HASIL UJI**

No.: 003115/LHU/BLKK-Y/02/2026

Nama Customer : Rumah Sakit Jiwa Grhasia DIY  
Alamat : Jl. Kaliurang Km 17, Pakem Binangun, Pakem, Sleman  
Telp. : +62 274895143  
Personel yang dihubungi : Dian Pangestuti  
Alamat : Rumah Sakit Jiwa Grhasia DIY  
Telp. : +62 816695240  
Jenis Sampel : Air Limbah RS Tipe Khusus  
No. FPPS : 003115/FPPS/BLKK-Y/02/2026  
Diskripsi sampel : Sampel Diambil oleh Lita Qotima, A.Md dan Haryani, S.Si (Petugas  
Balai Labkes dan Kalibrasi Yogyakarta) tgl. 10 Februari 2026 jam 11.00 WIB  
Lokasi : **Outlet IPAL** di Rumah Sakit Jiwa Grhasia DIY  
Metode sampling : SNI 8990:2021  
Kode Sampel : 003115/KL/02/2026  
Tanggal Penerimaan : 10 Februari 2026  
Tanggal pengujian : 10 Februari s/d 20 Februari 2026  
Keterangan : Batas Maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan Standar Baku Mutu  
Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit Peraturan Derah Daerah Istimewa  
Yogyakarta Nomor : 7 Tahun 2016 ( Tipe Khusus) (Parameter Permintaan)

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Kadar Paling Banyak (mg/L)	Spesifikasi Metode
1.	Suhu Sampel	°C	27,2	38	IKM/7.2.68/BLKK-Y (Elektrometri)
2.	Zat padat tersuspensi (TSS)	mg/L	8,4	30	APHA 24 <sup>th</sup> Edition, 2540-D, 2023
3.	TDS**	mg/L	136	2000	Potensiometri
4.	BOD <sub>5</sub>	mg/L	2,07	50	SNI. 6989, 72- 2009
5.	COD	mg/L	3,117	80	SNI. 6989.2.2019
6.	Amonia bebas (NH <sub>3</sub> -N)**	mg/L	0,088	1	SNI 06-6989-30-2005
7.	Deterjen/MBAS**	mg/L	0,314	5	Spektrofotometri
8.	Fenol**	mg/L	< 0,002	0,5	IKM/7.2.21/BLK-Y
9.	pH	-	8,34	6 - 9	SNI 6989, 11-2019
10.	Minyak Lemak**	mg/L	2,666	10	Gravimetri

- Catatan :**
- Laporan hasil uji terdiri dari 1 halaman
  - Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seijin tertulis dari Laboratorium pengujian Balai Labkes. Yogyakarta
  - Pengaduan hasil dilayani sampai dengan tanggal 27 Februari 2026
  - Pengujian Suhu dan pH dilakukan di lapangan
  - \*\* : Parameter belum terakreditasi oleh KAN

Yogyakarta, 20 Februari 2026  
Koordinator Teknik,

Hari Waluyo, SKM., M.Sc  
NIP. 19680417 199103 1 008



**LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI  
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN DAN KALIBRASI  
DINAS KESEHATAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**LAPORAN HASIL UJI**

No. : 010978/LHU/BLKK-Y/05/2026

Nama Customer : Rumah Sakit Jiwa Grhasia DIY  
Alamat : Jl. Kaliurang Km. 17, Pakem Binangun, Pakem, Sleman  
No. Telp : +62 274 895143/ 08179447495  
Personil yang dihubungi : Dian Pangestuti  
Alamat : Rumah Sakit Jiwa Grhasia DIY  
No. Telp : +62 816695240  
Jenis Sampel : Air Limbah Rumah Sakit  
No. FPPS : 010978/FPPS/BLKK-Y/05/2026  
Deskripsi Sampel : Sampel diambil oleh Noor Fadli, S.T dan Laila D., S.Si., tgl 11 Mei 2026  
Jam : 10.48 WIB Lokasi : **Inlet IPAL** RS Jiwa Grhasia DIY  
Parameter Pemeriksaan : 1. *MPN Coliform* Spesifikasi Metode : APHA 24nd Edition, Section 9221B & 9211C, 2023  
2. *Streptococcus sp* Spesifikasi Metode : Biakan Identifikasi  
3. *Salmonella sp* Spesifikasi Metode : Biakan Identifikasi  
4. *Shigella sp* Spesifikasi Metode : Biakan Identifikasi  
5. *Vibrio cholerae* Spesifikasi Metode : Biakan Identifikasi  
Kode Sampel : 010978/M/05/2026  
Tanggal Penerimaan : 11 Mei 2026  
Tanggal Pengujian : 11 s/d 18 Mei 2026  
Keterangan : Batas maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan Peraturan Daerah DIY No. 7 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Pelayanan Kesehatan Rumah Sakit (Tipe Khusus)

**Hasil Pengujian :**

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Baku Mutu
1.	<i>MPN Coliform</i>	MPN/100 ml	> 1600 x 10 <sup>2</sup> *	5.000
2.	<i>Streptococcus sp</i>	-	Negatif	Negatif
3.	<i>Salmonella sp</i>	-	Negatif	Negatif
4.	<i>Shigella sp</i>	-	Negatif	Negatif
5.	<i>Vibrio cholerae</i>	-	Negatif	Negatif

- Catatan :**
1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk sample yang diuji
  2. Laporan Hasil Uji terdiri dari 1 halaman
  3. Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seijin tertulis Laboratorium Penguji Balai Labkes dan Kalibrasi Yogyakarta
  4. Pengaduan hasil uji dilayani sampai dengan tanggal 2 Juni 2026
  5. \* : Melebihi Batas Baku Mutu

Yogyakarta, 21 Mei 2026  
Koordinator Teknik,  
  
Septi Widyastuti S, S. Si., M. Kes.  
NIP. 19710905 199603 2 004



**LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI  
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN DAN KALIBRASI  
DINAS KESEHATAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**LAPORAN HASIL UJI**

No. : 010979/LHU/BLKK-Y/05/2026

Nama Customer : Rumah Sakit Jiwa Grhasia DIY  
Alamat : Jl. Kaliurang Km. 17, Pakem Binangun, Pakem, Sleman  
No. Telp : +62 274 895143/ 08179447495  
Personil yang dihubungi : Dian Pangestuti  
Alamat : Rumah Sakit Jiwa Grhasia DIY  
No. Telp : +62 816695240  
Jenis Sampel : Air Limbah Rumah Sakit  
No. FPPS : 010979/FPPS/BLKK-Y/05/2026  
Deskripsi Sampel : Sampel diambil oleh Noor Fadli, S.T dan Laila D., S.Si., tgl 11 Mei 2026  
Jam : 10.40 WIB Lokasi : **Outlet IPAL** RS Jiwa Grhasia DIY  
Parameter Pemeriksaan : 1. *MPN Coliform* Spesifikasi Metode : APHA 24nd Edition, Section 9221B & 9211C, 2023  
2. *Streptococcus sp* Spesifikasi Metode : Biakan Identifikasi  
3. *Salmonella sp* Spesifikasi Metode : Biakan Identifikasi  
4. *Shigella sp* Spesifikasi Metode : Biakan Identifikasi  
5. *Vibrio cholerae* Spesifikasi Metode : Biakan Identifikasi  
Kode Sampel : 010979/M/05/2026  
Tanggal Penerimaan : 11 Mei 2026  
Tanggal Pengujian : 11 s/d 18 Mei 2026  
Keterangan : Batas maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan Peraturan Daerah DIY No. 7 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Pelayanan Kesehatan Rumah Sakit (Tipe Khusus)

**Hasil Pengujian :**

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Baku Mutu
1.	<i>MPN Coliform</i>	MPN/100 ml	< 1,8	5.000
2.	<i>Streptococcus sp</i>	-	Negatif	Negatif
3.	<i>Salmonella sp</i>	-	Negatif	Negatif
4.	<i>Shigella sp</i>	-	Negatif	Negatif
5.	<i>Vibrio cholerae</i>	-	Negatif	Negatif

**Catatan :** 1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk sample yang diuji  
2. Laporan Hasil Uji terdiri dari 1 halaman  
3. Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan sejin tertulis  
Laboratorium Penguji Balai Labkes dan Kalibrasi Yogyakarta  
4. Pengaduan hasil uji dilayani sampai dengan tanggal 2 Juni 2026

Yogyakarta, 21 Mei 2026  
Koordinator Teknik,

  
Septi Widyastuti S, S. Si., M. Kes.  
NIP. 19710905 199603 2 004



KEMENTERIAN  
KESEHATAN  
REPUBLIK  
INDONESIA

AKREDITASI PARIPURNA

**LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI  
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN DAN KALIBRASI  
DINAS KESEHATAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**LAPORAN HASIL UJI**

No.: 010978/LHU/BLKK-Y/05/2026

Nama Customer : Rumah Sakit Jiwa Grhasia DIY  
Alamat : Jl. Kaliurang Km 17, Pakem Binangun, Pakem, Sleman  
Telp. : +62 274895143  
Personel yang dihubungi : Dian Pangestuti  
Alamat : Rumah Sakit Jiwa Grhasia DIY  
Telp. : +62 816695240  
Jenis Sampel : Air Limbah RS Tipe Khusus  
No. FPPS : 010978/FPPS/BLKK-Y/05/2026  
Diskripsi sampel : Sampel Diambil oleh Noor Fadli, S.T dan Laila Dhunurain S.Si (Petugas  
Balai Labkes dan Kalibrasi Yogyakarta) tgl. 11 Mei 2026 jam 10.48 WIB  
Lokasi : **Inlet IPAL** di Rumah Sakit Jiwa Grhasia DIY  
Metode sampling : SNI 8990:2021  
Kode Sampel : 010978/KL/05/2026  
Tanggal Penerimaan : 11 Mei 2026  
Tanggal pengujian : 11 Mei s/d 21 Mei 2026  
Keterangan : Batas Maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan Standar Baku Mutu  
Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit Peraturan Derah Daerah Istimewa  
Yogyakarta Nomor : 7 Tahun 2016 ( Tipe Khusus) (Parameter Permintaan)

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Kadar Paling Banyak (mg/L)	Spesifikasi Metode
1.	Suhu Sampel	°C	27,8	38	IKM/7.2.68/BLKK-Y (Elektrometri)
2.	Zat padat tersuspensi (TSS)	mg/L	32,5*	30	APHA 24 <sup>th</sup> Edition, 2540-D, 2023
3.	TDS**	mg/L	231	2000	Potensiometri
4.	BOD <sub>5</sub>	mg/L	142,02*	50	SNI. 6989, 72- 2009
5.	COD	mg/L	258,740*	80	SNI. 6989.2.2019
6.	Amonia bebas (NH <sub>3</sub> -N)**	mg/L	0,230	1	SNI 06-6989-30-2005
7.	Deterjen/MBAS**	mg/L	19,113*	5	Spektrofotometri
8.	Fenol**	mg/L	0,013	0,5	IKM/7.2.21/BLK-Y
9.	pH	-	7,51	6 - 9	SNI 6989, 11-2019
10.	Minyak Lemak**	mg/L	8,333	10	Gravimetri

- Catatan :**
1. Laporan hasil uji terdiri dari 1 halaman
  2. Hasil uji ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji
  3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seijin tertulis dari Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Yogyakarta
  4. Pengaduan hasil dilayani sampai dengan tanggal 28 Mei 2026
  5. Pengujian Suhu dan pH dilakukan di lapangan
  6. \*\* : Parameter belum terakreditasi oleh KAN
  7. \* : Di Luar Batas Baku Mutu

Yogyakarta, 21 Mei 2026  
Plt. Koordinator Teknik,

  
Chintya Yuli Astuti, S.Farm. Apt.  
NIP. 19860708 201001 2 022



KEMENTERIAN  
KESEHATAN  
REPUBLIK  
INDONESIA

AKREDITASI PARIPURNA

**LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI  
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN DAN KALIBRASI  
DINAS KESEHATAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**LAPORAN HASIL UJI**

No.: 010979/LHU/BLKK-Y/05/2026

Nama Customer : Rumah Sakit Jiwa Grhasia DIY  
Alamat : Jl. Kaliurang Km 17, Pakem Binangun, Pakem, Sleman  
Telp. : +62 274895143  
Personel yang dihubungi : Dian Pangestuti  
Alamat : Rumah Sakit Jiwa Grhasia DIY  
Telp. : +62 816695240  
Jenis Sampel : Air Limbah RS Tipe Khusus  
No. FPPS : 010979/FPPS/BLKK-Y/05/2026  
Diskripsi sampel : Sampel Diambil oleh Noor Fadli, S.T dan Laila Dhunurain S.Si (Petugas  
Balai Labkes dan Kalibrasi Yogyakarta) tgl. 11 Mei 2026 jam 10.40 WIB  
Lokasi : **Outlet IPAL** di Rumah Sakit Jiwa Grhasia DIY  
Metode sampling : SNI 8990:2021  
Kode Sampel : 010979/KL/05/2026  
Tanggal Penerimaan : 11 Mei 2026  
Tanggal pengujian : 11 Mei s/d 21 Mei 2026  
Keterangan : Batas Maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan Standar Baku Mutu  
Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit Peraturan Derah Daerah Istimewa  
Yogyakarta Nomor : 7 Tahun 2016 ( Tipe Khusus) (Parameter Permintaan)

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Kadar Paling Banyak (mg/L)	Spesifikasi Metode
1.	Suhu Sampel	°C	27,6	38	IKM/7.2.68/BLKK-Y (Elektrometri)
2.	Zat padat tersuspensi (TSS)	mg/L	6	30	APHA 24 <sup>th</sup> Edition, 2540-D, 2023
3.	TDS**	mg/L	190	2000	Potensiometri
4.	BOD <sub>5</sub>	mg/L	3,66	50	SNI. 6989, 72- 2009
5.	COD	mg/L	5,578	80	SNI. 6989.2.2019
6.	Amonia bebas (NH <sub>3</sub> -N)**	mg/L	0,050	1	SNI 06-6989-30-2005
7.	Deterjen/MBAS**	mg/L	< 0,002	5	Spektrofotometri
8.	Fenol**	mg/L	< 0,002	0,5	IKM/7.2.21/BLK-Y
9.	pH	-	8,15	6 - 9	SNI 6989, 11-2019
10.	Minyak Lemak**	mg/L	< 0,561	10	Gravimetri

- Catatan :**
1. Laporan hasil uji terdiri dari 1 halaman
  2. Hasil uji ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji
  3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan sejin tertulis dari Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Yogyakarta
  4. Pengaduan hasil dilayani sampai dengan tanggal 28 Mei 2026
  5. Pengujian Suhu dan pH dilakukan di lapangan
  6. \*\* : Parameter belum terakreditasi oleh KAN

Yogyakarta, 21 Mei 2026  
Plt. Koordinator Teknik,

  
Chintya Yuli Astuti, S.Farm. Apt.  
NIP. 19860708 201001 2 022