

**ANALISIS COD DAN BOD<sub>5</sub> PADA *INLET* DAN *OUTLET* INSTALASI  
PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) DI RUMAH SAKIT X**

**KARYA TULIS ILMIAH**



Disusun Oleh :

Fakhrizal Fattahul Falaq (32191198F)

**D-III ANALIS KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA**

**2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**Karya Tulis Ilmiah**

**ANALISIS COD DAN BOD<sub>5</sub> PADA *INLET* DAN *OUTLET* INSTALASI  
PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) DI RUMAH SAKIT X**

**Oleh :**

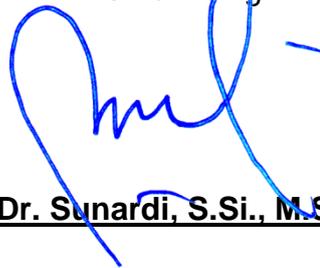
**Fakhrizal Fattahul Falaq**

**32191198F**

Telah Disetujui Pembimbing

Pada tanggal 12 Juli 2022

Pembimbing



**Dr. Sunardi, S.Si., M.Si.**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Karya Tulis Ilmiah**

**ANALISIS COD DAN BOD<sub>5</sub> PADA *INLET* DAN *OUTLET* INSTALASI  
PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) DI RUMAH SAKIT X**

Oleh :

**Fakhrizal Fattahul Falaq**

**32191198F**

Telah Disetujui dan Disahkan oleh Tim Penguji

Pada tanggal 26 Juli 2022

	Nama	Tanda Tangan
Penguji I	: Yari Mukti Wibowo, M.Sc.	
Penguji II	: Dr. Suseno, M.Si.	
Penguji III	: Dr. Sunardi, M.Si.	

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Setia Budi


**Dr. Drs. Suseno, M.Si.**

NIS.0119940801104

Ketua Program Studi  
D-III Analis Kimia



**Dr. Sunardi, S. Si., M.Si.**

NIS.01199603011054

## PERNYATAAN KEASLIAN KTI

*Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah, dengan judul :*

**“ANALISIS COD DAN BOD5 PADA INLET DAN OUTLET INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) DI RUMAH SAKIT X”**

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan Jenjang Pendidikan Diploma III Analis Kimia Universitas Setia Budi Surakarta, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan ataupun duplikasi Karya Tulis Ilmiah yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar dilingkungan Program Studi DIII Analis Kimia Universitas Setia Budi maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila terdapat bukti pemalsuan atau duplikasi pada KTI, maka penulis bersedia menerima pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh.

Surakarta, 7 Agustus 2022



Penulis

## **PRAKATA**

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah. Pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai syarat memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kimia pada program studi D-III Analis Kimia Universitas Setia Budi Surakarta. Di dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, penyusun menyadari bahwa apa yang penyusun paparkan, baik dalam bentuk penyajiannya masih jauh dari kata sempurna. Tersusunnya Karya Tulis Ilmiah ini juga tidak lepas dari bantuan dan bimbingan sebagai bahan masukan untuk penyusun, oleh sebab itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ketua Yayasan Pendidikan Setia Budi yang telah memberikan program Beasiswa YPSB (Yayasan Pendidikan Setia Budi) sehingga saya dapat kuliah di Universitas Setia Budi Surakarta..
2. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Dr. Drs. Suseno, M.Si., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Setia Budi Surakarta.
4. Dr. Sunardi, S.Si., M.Si., selaku ketua Program Studi D-III Analis Kimia Fakultas Teknik Universitas Setia Budi Surakarta sekaligus selaku dosen pembimbing dan juga memberikan pembekalan serta arahan dalam penulisan laporan kegiatan di Universitas Setia Budi Surakarta.
5. Bambang Djatmiko, S.Sos., M.Si., selaku Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Karanganyar yang telah memberikan kesempatan dan izin untuk melakukan penelitian Karya Tulis Ilmiah.

6. Kedua orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan doa dan dukungan selama menyusun Karya Tulis Ilmiah.
7. Teman-teman D-III Analis Kimia Fakultas Teknik Universitas Setia Budi yang telah memberikan semangat.

Dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak termasuk saran dan kritik dari dosen pembimbing. Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih dan semoga Karya Tulis Ilmiah ini berguna bagi para pembaca pada umumnya serta juga bermanfaat bagi penulis khususnya.

Surakarta, 17 Juli 2022

Penyusun

## DAFTAR ISI

KARYA TULIS ILMIAH.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KTI.....	iv
PRAKATA .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
INTISARI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Air Limbah .....	5
2.2. Pengolahan Air Limbah .....	6
2.3. COD ( <i>Chemical Oxygen Demand</i> ).....	9
2.4. BOD ( <i>Biochemical Oxygen Demand</i> ) .....	10
2.5. Spektrofotometri Uv-Vis.....	11
2.6. Titrasi Iodometri.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
3.2. Bahan Penelitian.....	14
3.3. Alat Penelitian.....	14

3.4. Prosedur Penelitian .....	15
3.4.1. Pengambilan Sampel .....	15
3.4.2. Prosedur COD ( <i>Chemical Oxygen Demand</i> ).....	15
3.4.3. Prosedur BOD <sub>5</sub> ( <i>Biochemical Oxygen Demand</i> ) .....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1. Hasil Analisis COD .....	22
4.2. Hasil Analisis BOD <sub>5</sub> .....	23
BAB V PENUTUP .....	25
5.1. Kesimpulan.....	25
5.2. Saran .....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	P-1
LAMPIRAN.....	L-1

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Baku Mutu Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit.....	6
Tabel 2. Hasil pengukuran absorbansi larutan KHP .....	22
Tabel 3. Hasil Analisis COD.....	23
Tabel 4. Hasil Analisis BOD <sub>5</sub> .....	24

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Proses Biofilter Anaerob-Aerob.....	8
Gambar 2. Diagram Proses Lumpur Aktif Standar (Konvensional).....	9

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan Larutan Pereaksi.....	L-1
Lampiran 2. Perhitungan Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .....	L-3
Lampiran 3. Perhitungan COD.....	L-4
Lampiran 4. Perhitungan $\text{BOD}_5$ .....	L-8
Lampiran 5. Dokumentasi .....	L-18

## INTISARI

Rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan bagi masyarakat dan keberadaannya sangat diharapkan oleh masyarakat. Setiap kegiatan rumah sakit pasti memiliki limbah yang dihasilkan. Pengolahan limbah rumah sakit merupakan bagian dari kegiatan kesehatan lingkungan rumah sakit yang bertujuan untuk melindungi masyarakat dari bahaya pencemaran lingkungan yang berasal dari limbah rumah sakit. Untuk mengetahui kualitas air limbah, maka perlu dilakukan pengujian limbah di laboratorium.

Pengolahan air limbah perlu dilakukan untuk mengurangi polutan sehingga aman saat dibuang ke lingkungan dan sesuai dengan persyaratan standar kualitas. Hasil analisis air limbah rumah sakit dibandingkan dengan baku mutu berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 Tentang Baku Mutu Air Limbah Untuk Kegiatan Rumah Sakit, seperti parameter COD dan BOD<sub>5</sub>. Pengujian COD menggunakan metode refluks secara spektrofotometri, prinsip pengujiannya dalam senyawa organik dan anorganik terutama yang organik dalam sejumlah sampel teroksidasi oleh Cr<sup>2O7</sup><sup>2-</sup> dalam refluks tertutup menghasilkan Cr<sup>3+</sup>. Metode pengujian untuk BOD<sub>5</sub> menggunakan metode iodometri (modifikasi azida), metode ini adalah pengujian kadar oksigen terlarut (DO) sampel limbah atau air. Prinsip pengujiannya adalah oksigen bereaksi dengan ion Mangan (II) dalam lingkungan basa untuk menghidroksi Mangan dengan valensi yang lebih tinggi (Mn IV).

*Kata kunci : Rumah Sakit, Air Limbah, COD, BOD<sub>5</sub>, Spektrofotometri, Iodometri.*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Rumah sakit adalah fasilitas publik yang tak terpisahkan dengan masyarakat, dan keberadaannya sangat diharapkan oleh masyarakat. Rumah sakit memiliki hubungan yang erat dengan keberadaan sekelompok orang atau masyarakat itu. Di masa lalu, sebuah rumah sakit dibangun di area yang cukup jauh dari daerah pemukiman, dan biasanya dekat dengan sungai dengan pertimbangan bahwa pengelolaan limbah cair maupun padat memiliki dampak negatif pada populasi lingkungan, atau jika terdapat dampak negatif maka dampak tersebut dapat diminimalkan (Said, 2018).

Berdasarkan UU no. 44 tahun 2009 bahwa rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan bagi masyarakat dengan karakteristik tersendiri yang dipengaruhi oleh perkembangan ilmu pengetahuan kesehatan, kemajuan teknologi, dan kehidupan sosial ekonomi masyarakat yang harus tetap mampu meningkatkan pelayanan yang lebih bermutu dan terjangkau oleh masyarakat agar terwujud derajat kesehatan yang setinggi-tingginya. Rumah sakit adalah sebuah institusi pelayanan kesehatan yang baik memberikan pelayanan kesehatan sepenuhnya individu menyediakan rawat inap, rawat jalan, dan departemen darurat.

Selain kegiatan pelayanan kesehatan untuk menyembuhkan pasien, rumah sakit juga menjadi media pemaparan dan atau penularan penyakit kepada pasien, petugas, pengunjung dan penduduk lokal yang tinggal di dekat rumah sakit yang disebabkan oleh agen (komponen penyebab penyakit) yang terdapat di lingkungan rumah sakit (Ningrum, 2013).

Pengolahan limbah rumah sakit merupakan bagian dari kegiatan kesehatan lingkungan rumah sakit yang bertujuan untuk melindungi masyarakat dari bahaya pencemaran lingkungan yang berasal dari limbah rumah sakit. Limbah rumah sakit memiliki dampak negatif yang mungkin timbul sebagai akibat dari kondisi lingkungan yang tidak sehat karena pengolahan limbah rumah sakit yang tidak memadai, seperti adanya bakteri patogen penyebab penyakit. Air limbah rumah sakit berpotensi berbahaya bagi kesehatan, sehingga perlu untuk penanganan air limbah yang baik dan benar yaitu dengan pemasangan pengolahan air limbah. Pembangunan rumah sakit harus disertai dengan pengawasan, pemantauan, dan perhatian terhadap limbah rumah sakit yang dihasilkan. Limbah yang dihasilkan rumah sakit berupa limbah padat, cairan, dan gas yang menular dan tidak menular, maupun limbah dari dapur dan cucian (Pujiastuti, 2010).

Untuk mengetahui kualitas air limbah, maka perlu dilakukan pengujian limbah di laboratorium. Hasil analisis air limbah rumah sakit dibandingkan dengan baku mutu berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 Tentang Baku Mutu Air Limbah Untuk Kegiatan Rumah Sakit, seperti parameter COD dan BOD<sub>5</sub>.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas maka rumusan masalah yang dapat diidentifikasi adalah :

1. Berapakah nilai COD dan BOD<sub>5</sub> pada *inlet* dan *outlet* IPAL di Rumah Sakit X?
2. Apakah COD dan BOD<sub>5</sub> pada *inlet* dan *outlet* IPAL di Rumah Sakit X melebihi baku mutu berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 Tentang Baku Mutu Air Limbah untuk kegiatan rumah sakit?

## 1.3. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui COD dan BOD<sub>5</sub> pada *inlet* dan *outlet* IPAL Rumah Sakit X.
2. Untuk mengetahui COD dan BOD<sub>5</sub> pada *inlet* dan *outlet* IPAL Rumah Sakit X jika dibandingkan dengan baku mutu berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 Tentang Baku Mutu Air Limbah untuk kegiatan rumah sakit.

## 1.4. Manfaat

1. Teoritis

Hasil pengujian ini diharapkan memberikan informasi dengan pengelolaan IPAL di Rumah Sakit X yang baik dapat menurunkan kadar COD dan BOD<sub>5</sub>.

## 2. Aplikatif

Berdasarkan hasil pengujian ini diharapkan IPAL yang terdapat di Rumah Sakit X terus dilakukan pemantauan agar air limbah yang diolah tidak melebihi baku mutu berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 Tentang Baku Mutu Air Limbah untuk kegiatan rumah sakit.