

657/TA-SS/TL-2/FT/VII/2023

**LAPORAN TUGAS AKHIR  
(ENV21W0003)**

**STUDI KUALITAS AIR SUNGAI CINAMBO KOTA BANDUNG DENGAN  
MENGUNAKAN METODE STREETER-PHELPS DAN REKOMENDASI  
PERBAIKAN SUNGAI**

**Disusun Oleh :**

**Fahrul Damara  
173050029**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**(ENV21W0003)**

**STUDI KUALITAS AIR SUNGAI CINAMBO KOTA BANDUNG DENGAN  
MENGUNAKAN METODE STREETER-PHELPS DAN REKOMENDASI  
PERBAIKAN SUNGAI**

**Disusun Oleh :**

**Fahrul Damara**

**173050029**



**Telah disetujui dan disahkan**

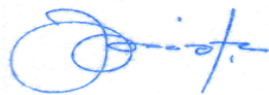
**Pada Juli 2023**

**Pembimbing I**



**(Dr., Yonik Meilawati Yustiani, ST., MT.)**

**Penguji I**



**(Dr., Ir. Lili Mulyatna, MT.)**

**Pembimbing II**



**(Ir., Sri Wahyuni, MT.)**

**Penguji II**



**(Astri Widiastuti Hasbiah, ST., M. Env.)**

# **STUDI KUALITAS AIR SUNGAI CINAMBO KOTA BANDUNG DENGAN MENGGUNAKAN METODE STREETER-PHELPS DAN REKOMENDASI PERBAIKAN SUNGAI**

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung

Email : fahruldamara4@gmail.com

## **ABSTRAK**

Sungai Cinambo merupakan sungai yang terletak di Kota Bandung, dengan lokasi hulu terletak di Jl. Sukalilah dan lokasi hilir di Jl. Rancapacing. Permasalahan yang terjadi di Sungai Cinambo disebabkan pembuangan sampah, limbah domestik, dan limbah industri. Sehingga dapat menyebabkan kualitas air Sungai Cinambo menurun. Tujuan penelitian ini menganalisis kondisi Sungai Cinambo. Parameter kualitas air Sungai Cinambo dibandingkan dengan baku mutu sungai kelas II berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Metode yang digunakan untuk perhitungan kapasitas biodegradasi yaitu Rasio BOD/COD. Menentukan beban BOD menggunakan persamaan Streeter – Phelps. Hasil analisis dari parameter pH, BOD, COD, Minyak dan Lemak, Detergen. Kapasitas biodegradasi yang didapatkan dari hasil perhitungan pada kondisi *slow biodegradable* dengan nilai rasio sebesar 0,32 – 0,39, untuk kondisi biodegradable dengan nilai 0,67 dan *non-biodegradable* dengan nilai rasio 0,27. Nilai defisit oksigen tertinggi pada segmen 2,88 mg/L. Beban BOD maksimum tertinggi yang dapat ditampung di Sungai Cinambo pada segmen hulu menuju tengah pada tahun 2021 sebesar 52.53 mg/L.

**Kata Kunci:** Kualitas Air, Rasio BOD/COD, Defisit Oksigen

# **STUDY OF WATER QUALITY IN THE CINAMBO RIVER IN BANDUNG CITY USING THE STREETER-PHELPS METHOD AND RECOMMENDATIONS FOR RIVER IMPROVEMENT**

Environmental Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Pasundan University

Email : fahruldamara4@gmail.com

## **ABSTRACT**

The Cinambo River is a river located in the city of Bandung, with its upstream location on Jl. Sukakalilah and downstream location on Jl. Rancapacing. The problems that occur in the Cinambo River are caused by the disposal of garbage, domestic waste and industrial waste. So that it can cause the water quality of the Cinambo River to decline. The purpose of this research is to analyze the condition of the Cinambo River. The water quality parameters of the Cinambo River are compared to class II river quality standards based on Government Regulation Number 22 of 2021. The method used to calculate biodegradation capacity is the BOD/COD ratio. Determine the BOD load using the Streeter – Phelps equation. The results of the analysis of the parameters pH, BOD, COD, Oil and Fat, and Detergent. Biodegradation capacity obtained from the calculation results on the conditions *slow biodegradable* with a ratio value of 0.32 – 0.39, biodegradable conditions with a value of 0.67, and *non-biodegradable* with a ratio value of 0.27. The highest oxygen deficit value in the segment is 2.88 mg/L. The highest maximum BOD load that can be accommodated in the Cinambo River in the upstream to middle segment in 2021 is 52.53 mg/L.

**Keywords:** Water Quality, BOD/COD Ratio, Oxygen Deficit

# DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	I-3
1.3 Ruang Lingkup.....	I-3
1.4 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II GAMBARAN UMUM.....	II-1
2.1 Umum.....	II-1
2.1.1 Letak, Luas, dan Batas Wilayah.....	II-1
2.1.2 Kondisi Geografis.....	II-1
2.1.3 Kondisi Topografis.....	II-1
2.1.4 Kondisi Hidrologi.....	II-2
2.1.5 Kondisi Geologis.....	II-2
2.1.6 Kondisi Iklim dan Cuaca.....	II-3
2.2 Batas – Batas Daerah Aliran Sungai Cinambo.....	II-3
2.2.1 Wilayah Daerah Aliran Sungai Cinambo.....	II-3
2.2.2 Tata Guna Lahan Daerah Aliran Sungai Cinambo.....	II-5
2.2.3 Kualitas Air Sungai Cinambo.....	II-7
BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....	III-1
3.1 Pengertian Sungai.....	III-1
3.2 Kualitas Air.....	III-1
3.3 Kriteria Baku Mutu Air.....	III-2
3.4 Pencemaran Air.....	III-5
3.4.1 Sumber Pencemaran Air.....	III-5
3.4.2 Komponen Pencemaran Air.....	III-5
3.4.3 Indikator Pencemaran Air.....	III-7
3.5 <i>Self Purification</i> (Pemulihan Alami) Sungai.....	III-10
3.5.1 <i>Zona Self Purification</i> .....	III-11

3.5.2	Faktor yang Mempengaruhi <i>Self Purification</i> .....	III-12
3.6	Pemodelan Kualitas Air Sungai .....	III-14
3.6.1	Metode Neraca Massa .....	III-14
3.6.2	Metode Streeter – Phelps .....	III-15
3.7	Visualisasi Kualitas Air .....	III-16
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>IV-1</b>
4.1	Umum .....	IV-1
4.2	Lokasi Penelitian .....	IV-3
4.3	Studi Pendahuluan .....	IV-3
4.4	Survei Lokasi Penelitian .....	IV-3
4.5	Pengumpulan Data .....	IV-5
4.5.1	Data Primer .....	IV-5
4.5.2	Data Sekunder .....	IV-7
4.6	Metode Streeter–Phelps .....	IV-7
4.7	Metode Analisis Sampel .....	IV-10
4.8	Pengolahan Data .....	IV-16
4.9	Langkah – Langkah Pembuatan Peta Sebaran Kualitas Air Sungai .....	IV-17
4.10	Kesimpulan dan Saran .....	IV-24
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>V-1</b>
5.1	Kualitas Air Sungai Cinambo 2019 – 2022 .....	V-1
5.2	Kapasitas Biodegradasi .....	V-8
5.3	Metode Streeter – Phelps .....	V-10
5.3.1	Penentuan Debit .....	V-10
5.3.2	<i>Dissolved Oxygen</i> (DO) .....	V-11
5.3.3	Perhitungan Beban <i>Biochemical Oxygen Demand</i> (BOD) Segmen Hulu – Tengah .....	V-12
5.3.4	Perhitungan Beban <i>Biochemical Oxygen Demand</i> (BOD) Segmen Tengah – Hilir .....	V-14
5.3.5	<i>Dissolved Oxygen</i> (DO) dan Defisit Oksigen Segmen Hulu – Tengah .....	V-15
5.3.6	<i>Dissolved Oxygen</i> (DO) dan Defisit Oksigen Segmen Tengah – Hilir .....	V-19
5.3.7	Beban Maksimum <i>Biochemical Oxygen Demand</i> (BOD) Segmen Hulu – Tengah .....	V-23
5.3.8	Beban Maksimum <i>Biochemical Oxygen Demand</i> (BOD) Segmen Tengah – Hilir .....	V-24
5.4	Rekomendasi Perbaikan Sungai .....	V-25
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>VI-1</b>

6.1 Kesimpulan..... VI-1  
6.2 Saran ..... VI-2

DAFTAR PUSTAKA



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang berfungsi sebagai unsur paling esensial, penentu terpenting dalam kehidupan setiap makhluk hidup. Pemanfaatan air untuk berbagai kepentingan harus dilakukan secara bijaksana dengan mempertimbangkan kepentingan generasi sekarang dan generasi mendatang (Darmasusantini dkk., 2015). Sungai merupakan salah satu komponen penting dalam kehidupan manusia. Peranan sungai di kehidupan sehari-hari yaitu mengalir lahan pertanian dan untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi masyarakat. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk setiap tahun, kebutuhan air bersih setiap tahunnya semakin meningkat. Namun, jumlah air baku untuk air bersih setiap tahunnya berkurang dan sulit didapatkan.

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Pada pasal 1 ayat 33 Pencemaran Air adalah masuk atau dimasukannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau/komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu air yang telah ditetapkan. Diketahui banyak terdapat beberapa sungai di kota Bandung yang fungsinya mengalami penurunan salah satunya adalah Sungai Cinambo.

Sungai Cinambo secara visual terlihat mengalami pencemaran yang disebabkan dari kegiatan limbah domestik, limbah industri dan pembuangan sampah. Sungai Cinambo merupakan sungai yang berada di Kota Bandung. Lokasi hulu Sungai Cinambo berada di Sub DAS Citarik dengan hilir berada di Kecamatan Gedebage, Kota Bandung.

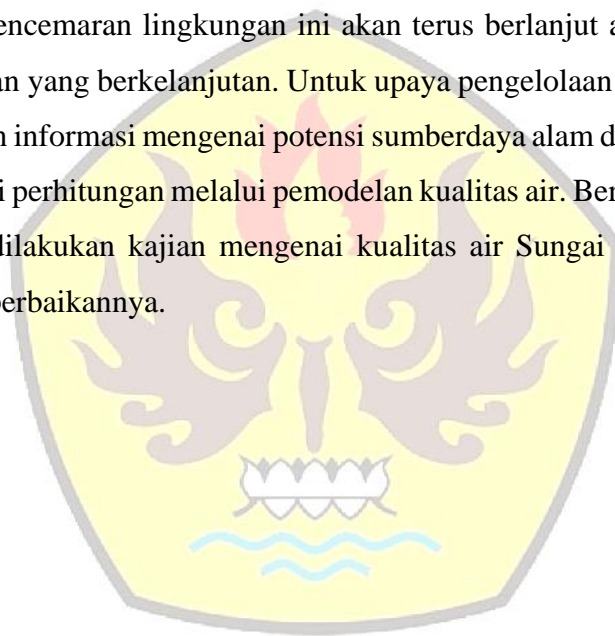
Masalah utama yang dihadapi oleh sumber daya air meliputi kuantitas air yang sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan yang terus meningkat dan kualitas air untuk keperluan domestik lainnya yang menyebabkan kualitas air terganggu bahkan menurun. Kegiatan industri, domestik, dan kegiatan yang berdampak negatif terhadap sumberdaya air, antara lain menyebabkan penurunan kualitas air. Kondisi ini dapat menimbulkan gangguan, kerusakan, dan bahaya bagi semua makhluk hidup yang bergantung pada sumberdaya air tersebut (Subandi, 2014).



*Dissolved Oxygen* (DO) dari Sungai Cinambo akan menurun hingga 2,28 mg/liter pada kondisi maksimum karena konsentrasi tinggi limbah organik dibuang ke sungai. Sementara ketika volume air limbah meningkat hingga 3 kali lebih besar, DO dari Sungai Cinambo akan menurun hingga menjadi 1,05 mg/liter (Prasetya, 2017). Sungai Cinambo Kota Bandung memiliki peranan penting memasok air untuk irigasi pertanian, dan perikanan untuk daerah sekitarnya. Sungai ini melintas di daerah permukiman dan beberapa industri sehingga terdapat beberapa pencemaran yang didapatkan oleh pembuangan sampah, limbah domestik, dan limbah industri secara langsung ke sungai sehingga mengalami pencemaran.

Pemodelan *Streeter Phelps* dipilih karena menggunakan fenomena pengurang oksigen terlarut akibat aktivitas bakteri dalam menguraikan zat organik dan dihasilkan grafik penurunan oksigen (Wahyuningsih, dkk, 2020).

Permasalahan pencemaran lingkungan ini akan terus berlanjut apabila tidak ada upaya pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Untuk upaya pengelolaan lingkungan hidup perlu didukung oleh data dan informasi mengenai potensi sumberdaya alam di Sungai Cinambo. Data ini dapat diperoleh dari perhitungan melalui pemodelan kualitas air. Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan kajian mengenai kualitas air Sungai Cinambo yang disertai dengan rekomendasi perbaikannya.



## 1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini melakukan studi kualitas air Sungai Cinambo Kota Bandung.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

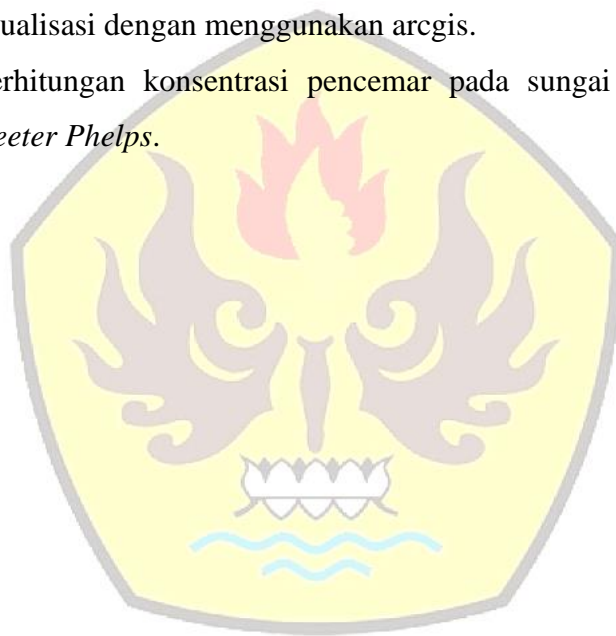
- a. Mengetahui kualitas Sungai Cinambo Kota Bandung
- b. Mengetahui kapasitas biodegradasi air Sungai Cinambo yang diduga tercemar dari limbah domestik
- c. Mendapatkan perhitungan konsentrasi pencemar pada Sungai Cinambo dengan menggunakan rumus *Streeter Phelps*
- d. Merumuskan rekomendasi yang disusun berdasarkan hasil perhitungan atau pemodelan.



### 1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah :

- a. Penelitian Sungai Cinambo menggunakan data primer dan data sekunder meliputi parameter kimia dan parameter fisika.
- b. Penggunaan persamaan matematika untuk menentukan nilai penyisihan zat organik pada proses *self purification* Sungai Cinambo.
- c. Perbandingan nilai kualitas air sungai tersebut dengan baku mutu air sungai yang terdapat pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021.
- d. Pengambilan titik sampling pada bagian hulu di Jl. Sukalilah, bagian tengah di Jl. Rumah Sakit, dan bagian hilir di Jl. Rancapacing dengan parameter yang akan diteliti antara lain: BOD, COD, DO, pH, suhu, minyak dan lemak, dan deterjen.
- e. Melakukan visualisasi dengan menggunakan arcgis.
- f. Melakukan perhitungan konsentrasi pencemar pada sungai dengan menggunakan persamaan *Streeter Phelps*.



## **1.4 Sistematika Penulisan**

Penulisan laporan tugas akhir ini disusun dengan menggunakan sistem penulisan sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, ruang lingkup dan sistematika penulisan.

### **BAB II GAMBARAN UMUM WILAYAH STUDI**

Bab ini menjelaskan tentang gambaran umum wilayah studi yang dijadikan sebagai objek penelitian tugas akhir seperti letak geografis, keadaan topografis, iklim dan cuaca, keadaan geologis dan hidrologi, wilayah administrasi, serta informasi mengenai Sungai Cinambo Kota Bandung.

### **BAB III TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang teori yang mendasari dalam penelitian seperti definisi, sumber-sumber pencemaran air sungai, parameter kualitas air, dan pemodelan kualitas air sungai.

### **BAB IV METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang diagram aliran penelitian, uraian mengenai metode yang akan digunakan untuk menganalisis data kualitas air sungai dan parameter yang akan diukur.

### **BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan tentang hasil yang didapatkan dari penelitian dan melakukan analisa terhadap hasil penelitian.

### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan penelitian yang dilakukan dan saran-saran yang diberikan untuk mengatasi pencemaran yang terjadi pada Sungai Cinambo.

## DAFTAR PUSTAKA

- 2021, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Afdianti, T.A. 2019. Analisis Reduksi Debit Banjir dengan Kolam Retensi Di Sungai Cinambo, Sungai Cipamulih, dan Sungai Cilameta, Wilayah Ujungberung. Skripsi. Bandung. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Aulia, M.F., Nasution, J. 2022. Analisis Implementasi Pengawasan Ekspor Impor Barang Pada KPPBC Tipe Madya Pabean Belawan. Skripsi. Sumatera Utara. Program Studi Ekonomi Bisnis Manajemen dan Akutansi (EBMA). Fakultas Ekonomi dan Bisnis. Universitas Labuhanbatu.
- Dewi. 2022. Studi Kualitas Air Sungai Cicadas Kota Bandung Dengan Metode Streeter-Phelps. Tugas Akhir. Bandung. Program Studi Teknik Lingkungan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan.
- Muchlisin Riadi (2019) Daerah Aliran Sungai. Daerah Aliran Sungai (DAS) - KajianPustaka.com. (diakses, 7 Oktober 2022).
- Prasetya. 2017. Water Quality Modeling of Cinambo River. Master Double Degree Program Between. Parahyangan Catholic University and Hohai University Indonesia-PR China.
- Putri, A.R., Samudro, G., Handayani, D.S. Penentuan Rasio BOD/COD Optimal Pada Reaktor Aerob, Fakultatif dan Anaerob. Skripsi. Semarang. Program Studi Teknik Lingkungan. Fakultas Teknik. Universtas Diponegoro.
- Rosmeiliyana. 2021. Analisis Kualitas Air dan Strategi Pengendalian Pencemaran Sungai Cisangkan Kota Cimahi. Skripsi thesis. Institut Teknologi Nasional Bandung.
- Self purification in water bodies. Self Purification in water bodies | yume ga areba michi wa aru (wordpress.com). (diakses 10 Oktober 2022).
- Self Purification Sungai Pencemaran Air. Self Purification Sungai Pencemara Air (123dok.com). (diakses 7 Oktober 2022).
- Sulaksana. 2016. Pemeriksaan Kualitas Air Sungai Ayung Untuk Mengetahui Tingkat Pencemaran Bakteri Coliform Di Desa Bongkasa Kecamatan Abiansemal Kabupaten

Badung. Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran. Universitas Udayana.

Teknik Lingkungan ITATS Official Website. <http://lingkungan.itats.ac.id/air-limbah-domestik-dan-sampah-membuat-air-kali-berwarna-hitam-atau-item/>. (Diakses 27 Oktober 2022).

Wahyuningsih., dkk. 2020. Penilaian Daya Dukung Sungai Antirogo di Kabupaten Jember terhadap Beban Pencemaran Menggunakan Metode Streeter-Phelps. Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas, Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Zona Self Purification.

[https://www.google.com/search?sxsrf=AB5stBgIdc6Wlh7VKmwO5cj95WYQMrRdPA:1688362527741&q=zona+self+purification&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjI\\_N7F6PH\\_AhUkg2MGHUXmAMAQ0pQJegQIDBAB&biw=1366&bih=657&dpr=1#imgrc=R-rCsMgfftwymM](https://www.google.com/search?sxsrf=AB5stBgIdc6Wlh7VKmwO5cj95WYQMrRdPA:1688362527741&q=zona+self+purification&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjI_N7F6PH_AhUkg2MGHUXmAMAQ0pQJegQIDBAB&biw=1366&bih=657&dpr=1#imgrc=R-rCsMgfftwymM)

