

# Analisis Tingkat Pencemaran Air Sungai Rangkui Kota Pangkalpinang Kepulauan Bangka Belitung Berdasarkan Status Mutu Air

Rizka Azzahra Natasha<sup>1</sup> dan Ratih Ida Adharini<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratorium Manajemen Sumberdaya Perairan Departemen Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia; e-mail: [ratih.adharini@ugm.ac.id](mailto:ratih.adharini@ugm.ac.id)

## ABSTRAK

Sungai Rangkui merupakan sungai yang melintasi Kecamatan Tamansari dan Kecamatan Rangkui yang berada di Kota Pangkalpinang, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Sungai Rangkui memiliki peran penting bagi masyarakat yang bermukim di sekitar pusat kota Pangkalpinang diantaranya sebagai jalur transportasi dan kegiatan perekonomian masyarakat. Kegiatan masyarakat yang sangat masif tersebut dan kurangnya kepedulian terhadap lingkungan berdampak (antropogenik) pada kondisi ekologis dan kualitas perairan Sungai Rangkui. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat pencemaran air di Sungai Rangkui berdasarkan status mutu air yang khususnya yang melintasi kawasan permukiman dan industri menggunakan metode STORET. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-Februari 2023 di Sungai Rangkui, Kepulauan Bangka Belitung. Pengambilan data dilakukan sebanyak 3 kali pada 4 titik stasiun pengamatan. Data kualitas air yang diambil terdiri dari parameter fisika, kimia, dan biologi. Parameter fisika yang diambil meliputi suhu air, *Total Suspended Solid* (TSS), bau, dan warna. Parameter kimia yang diambil meliputi pH, *Dissolved Oxygen* (DO), *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), amonia, fosfat, dan nitrat. Parameter biologi yang diambil meliputi kandungan *fecal coliform*. Data kualitas air Sungai Rangkui yang didapatkan adalah suhu air 29,7-31,7°C; TSS 2,3-11 mg/L; pH 6,5-7,8; DO 3,2-4,1 mg/L; BOD 2,9-6,3 mg/L; COD 17,5-42,5 mg/L; amonia 0,2-0,4 mg/L; fosfat 0,05-0,2 mg/L; nitrat 36,7-53,3 mg/L; *fecal coliform* 210,9-553,3 MPN/100 mL. Penilaian status mutu air Sungai Rangkui dengan menggunakan metode STORET memiliki skor berkisar antara (-120) - (-64) yang dikategorikan dalam kelas D, yaitu tercemar berat dengan parameter yang paling mempengaruhi adalah kandungan ammonia.

**Kata kunci:** ammonia, antropogenik, kualitas air, STORET, tercemar

## ABSTRACT

Rangkui River is a river that crosses Tamansari District and Rangkui District, which are in Pangkalpinang City, Bangka Belitung Islands Province. The Rangkui River has a vital role for people who live around the centre of Pangkalpinang city, including as a transportation route and for community economic activities. The massive community activities and lack of concern for the environment have an (anthropogenic) impact on the ecological conditions and water quality of the Rangkui River. This study aims to determine the level of water pollution in the Rangkui River based on the status of water quality, especially those that cross residential and industrial areas, using the STORET method. The research was conducted in January-February 2023 in the Rangkui River, Bangka Belitung Islands. Data collection was carried out three times at four observation points. Water quality data collected consists of physical, chemical and biological parameters. Physical parameters included water temperature, Total Suspended Solid (TSS), odour, and colour. The chemical parameters taken included pH, Dissolved Oxygen (DO), Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), ammonia, phosphate, and nitrate. Biological parameters taken included faecal coliform content. The water quality data of the Rangkui River obtained are water temperature 29.7-31.7°C; TSS 2.3-11 mg/L; pH 6.5-7.8; DO 3.2-4.1 mg/L; BOD 2.9-6.3 mg/L; COD 17.5-42.5 mg/L; ammonia 0.2-0.4 mg/L; phosphate 0.05-0.2 mg/L; nitrate 36.7-53.3 mg/L; faecal coliform 210.9-553.3 MPN/100 mL. Assessment of the water quality status of the Rangkui River using the STORET method has a score ranging from (-64) - (-120), which is categorized in class D, which is heavily polluted, with the most influencing parameter being the ammonia content.

**Keywords:** Ammonia, anthropogenic, water quality, STORET, polluted

**Citation:** Natasha, R. A., Adharini, R. I. (2024). Analisis Tingkat Pencemaran Air Sungai Rangkui Kota Pangkalpinang Kepulauan Bangka Belitung Berdasarkan Status Mutu Air. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(6), 1652-1662, doi:10.14710/jil.22.6.1652-1662

## 1. PENDAHULUAN

Sungai dapat diartikan sebagai ekosistem perairan daratan yang menjadi wadah aliran air yang bersumber dari mata air atau curah hujan (Fadililah, 2017). Sungai menjadi habitat bagi berbagai organisme perairan yang menggambarkan hubungan ekologis di dalamnya termasuk adanya perubahan yang terjadi akibat aktivitas manusia (Barus, 2004). Pemanfaatan sungai untuk berbagai peruntukan menyebabkan terjadinya perubahan khususnya perubahan kondisi kualitas air sungai yang semakin menurun. Pemanfaatan air yang dilakukan tanpa adanya tindakan bijaksana dan kurangnya pengelolaan yang tepat akan menyebabkan kerusakan pada sumberdaya air (Antoro, 2014).

Aktivitas manusia seperti seperti membuang limbah hasil rumah tangga, aktivitas industri dan perkotaan serta pertanian yang dilakukan di badan sungai akan menurunkan kualitas air sehingga menyebabkan air menjadi tercemar. Limbah padat dan cair serta kotoran manusia yang dibuang ke sungai menyebabkan sebagian besar air terkontaminasi, seringkali ditemukan bakteri yang berpotensi merugikan kesehatan manusia (Kilic, 2021). Pencemaran air sungai tidak hanya memberikan dampak buruk kepada manusia, air yang tercemar dapat mempengaruhi kemampuan reproduksi spesies ikan di sungai yang mampu menyebabkan populasi ikan menjadi punah di masa yang akan datang (Hudda, 2019).

Sungai Rangkui merupakan salah satu sungai yang telah mengalami penurunan kondisi kualitas air. Sungai Rangkui terletak di Kota Pangkalpinang, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dengan aliran air dari kolong retensi Kacang Pedang hingga bermuara di Sungai Baturusa (Elvian, 2016). Letak Sungai Rangkui yang berada di wilayah perkotaan dipengaruhi oleh aktivitas manusia yang menyebabkan sungai ini mudah mengalami perubahan kondisi. Aliran sungai tidak berfungsi dengan baik dan air sungai yang menjadi keruh serta adanya perubahan pada kualitas air menandakan bahwa fungsi Sungai Rangkui menjadi menurun, bahkan dapat dikatakan bahwa Sungai Rangkui sudah mengalami pencemaran air (Yuagustini, 2021). Kualitas air memberikan pengaruh yang besar terhadap keberadaan biota yang ada di perairan. Kualitas air merupakan tolak ukur kesesuaian air berdasarkan sifat fisika, kimia, dan biologi yang akan digunakan sebagai peruntukan tertentu (Osama *et al.*, 2021).

Indikasi bahwa Sungai Rangkui telah tercemar dapat dilihat dari warna air sungai yang keruh kecoklatan dan bau yang ditimbulkan tidak sedap. Sebagian besar penyebab pencemaran air pada Sungai Rangkui diakibatkan oleh banyaknya buangan

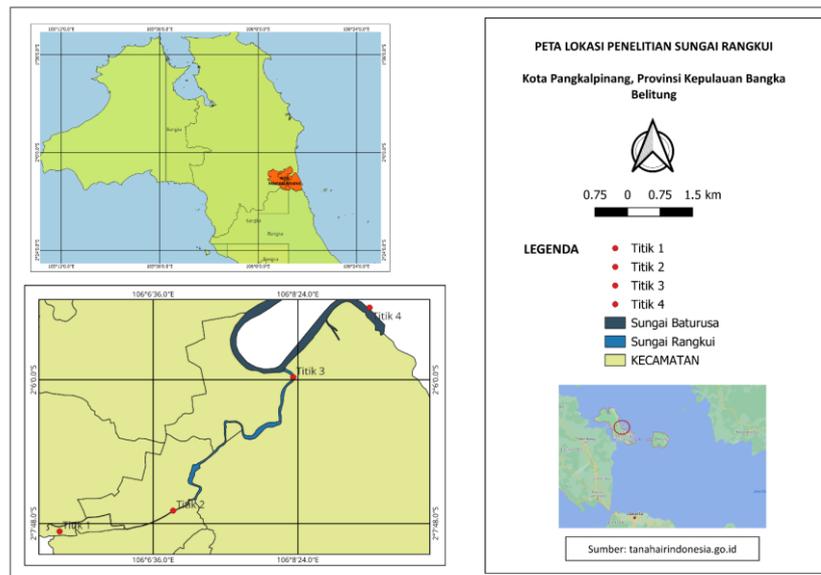
limbah domestik ke dalam badan sungai secara langsung. Limbah domestik merupakan buangan yang bersumber dari kegiatan dapur, toilet, wastafel, dan sebagainya (Muhsinin, 2019). Aliran Sungai Rangkui yang melewati banyak permukiman warga dan kawasan industri menjadi salah satu alasan banyak limbah yang dibuang ke dalam badan air sungai secara langsung. Kondisi kualitas air yang telah tercemar akan berbahaya jika dipergunakan untuk pemenuhan kebutuhan dan aktivitas kegiatan manusia, serta mengancam kehidupan biota dan organisme yang berhabitat dalam perairan tersebut (Osama *et al.*, 2021).

Kondisi sungai yang sudah tercemar dapat diketahui melalui kondisi status mutu air sungai dan sampel air yang dibandingkan dengan baku mutu yang telah ditetapkan (Antoro, 2014). Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air bahwa definisi status mutu air adalah tingkat mutu air yang menggambarkan sumber air dalam kondisi tercemar atau kondisi baik dalam waktu tertentu dibandingkan dengan baku mutu air yang telah ditetapkan. Baku mutu air merupakan batas kadar yang masih dapat ditenggang keberadaannya oleh zat atau bahan pencemar di dalam air dengan air tetap mampu berfungsi sesuai dengan peruntukannya (Atima, 2015). Oleh karena itu, status mutu air pada Sungai Rangkui perlu diketahui dengan membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air sungai yang telah ditetapkan pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup untuk mengetahui tingkat pencemaran pada air sungai. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk menganalisis status mutu air dan tingkat pencemaran air Sungai Rangkui di Kota Pangkalpinang. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan data dan informasi yang mendukung upaya pengelolaan Sungai Rangkui sehingga dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Bulan Januari-Februari 2023 saat musim penghujan dengan pengamatan dan pengambilan data berlokasi di Sungai Rangkui, Kota Pangkalpinang, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Lokasi pengambilan sampel air dilakukan pada 4 titik stasiun pengamatan yang memiliki potensi terpapar cemaran (Gambar 1). Pengukuran parameter kualitas air fisika, kimia, dan biologi dilakukan langsung di lokasi dan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Sungai Rangkui

## 2.2. Pengambilan Data

Penelitian dilakukan menggunakan metode penelitian kuantitatif melalui pengujian kualitas air Sungai Rangkui meliputi parameter fisika, kimia, dan biologi menggunakan metode STORET. Metode sampling yang digunakan adalah metode *purposive random sampling* dengan menetapkan beberapa stasiun pengamatan untuk pengambilan data kualitas air. Data sampel air yang diperoleh kemudian dianalisis di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Pengambilan data dilakukan secara langsung di lapangan (*in situ*) dan di laboratorium. Setiap parameter kualitas air yang diambil menggunakan spesifikasi metode pengujian yang berbeda meliputi suhu (termometer), TSS (SNI 6989.3:2019), bau (organoleptik), warna (organoleptik), DO (SNI 6989.2:2019), COD (SNI 6989.2:2019), BOD (SNI 6989.72:2009), amonia (*test kit*), fosfat (*test kit*), nitrat (*test kit*), pH (pH meter), dan *fecal coliform* (APHA 9221 E, 23<sup>rd</sup> Edition 2017).

## 2.3. Analisis dan Penentuan Status Mutu Air Metode STORET

Metode STORET digunakan untuk membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukannya agar dapat menentukan status mutu air. Baku mutu yang digunakan adalah baku mutu air sungai kelas II berdasarkan PP No 22 Tahun 2021. Penentuan status mutu air dengan metode STORET dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Melakukan pengumpulan data kualitas air secara periodik dari 4 titik stasiun pengamatan yang telah ditetapkan sehingga membentuk data dari waktu ke waktu (*time series data*).
2. Menetapkan nilai minimum, maksimum, dan data-data dari pengukuran.

3. Data hasil pengukuran yang telah diperoleh dibandingkan dengan nilai baku mutu yang telah ditetapkan:

- a. Hasil pengukuran memenuhi baku mutu, maka diberi nilai nol
- b. Hasil pengukuran tidak memenuhi baku mutu, maka diberi nilai negatif seperti yang tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Sistem Penilaian untuk Menentukan Status Mutu Air

Jumlah Contoh*	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
<10	Maks	-1	-2	-3
	Min	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
≥10	Maks	-2	-4	-6
	Min	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Status mutu air ditentukan dengan membandingkan hasil dari analisis parameter kualitas air menggunakan metode STORET dengan baku mutu air sungai kelas II berdasarkan PP No 22 Tahun 2021 dan pustaka lain berupa buku dan jurnal. Klasifikasi mutu air akan dibagi dalam empat kelas berdasarkan sistem nilai dari US-EPA (*Environmental Protection Agency*), yaitu:

1. Kelas A: baik sekali, skor = 0 (memenuhi baku mutu)
2. Kelas B: baik, skor = -1 s/d -10 (cemar ringan)
3. Kelas C: sedang, skor = -11 s/d -30 (cemar sedang)
4. Kelas D: buruk, skor ≥ -31 (cemar berat)

## 2.4. Analisis Statistik

Analisis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Analysis of Variance* (ANOVA). Dalam penelitian ini, ANOVA digunakan untuk melihat perbedaan rata-rata parameter kualitas air antar stasiun pengamatan Sungai Rangkui. Angka signifikansi yang digunakan adalah 0,05. Analisis

ANOVA dilakukan dengan menggunakan One-way ANOVA pada SPSS Statistik versi 26.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air

Pengukuran kualitas air pada Sungai Rangkui dilakukan dengan menggunakan parameter fisik, kimia, dan biologi. Hasil pengukuran ketiga parameter kualitas air tersebut dianalisis dengan metode *One-way ANOVA* yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran parameter kualitas air di empat titik stasiun pengamatan Sungai Rangkui. Parameter tersebut terdiri dari parameter fisika, kimia, dan biologi. Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa parameter kualitas air antar stasiun berbeda nyata secara signifikan pada parameter kimia, yaitu pH, DO, BOD, dan COD (*p-value* <0,05). Sedangkan untuk parameter amonia, fosfat, dan nitrat memiliki nilai *p-value* >0,05 yang menunjukkan tidak ada beda nyata antar stasiun pengamatan di Sungai Rangkui.

Kualitas air di suatu perairan ditentukan berdasarkan tiga parameter, yaitu biologi, kimia, dan fisika (Omer, 2020). Parameter yang digunakan untuk menguji kualitas air di Sungai Rangkui mengacu pada Indeks Kualitas Air (IKA) air sungai. Indeks Kualitas Air (IKA) merupakan indeks yang dapat mewakili status kualitas air secara keseluruhan berdasarkan beberapa parameter (Abbasi & Abbasi, 2012). Berdasarkan PP No 22 Tahun 2021, parameter kualitas air Sungai Rangkui yang tidak memenuhi baku mutu air kelas II meliputi suhu, DO, BOD, COD, ammonia, dan nitrat, sedangkan parameter yang masih memenuhi baku mutu kelas II meliputi TSS, pH, fosfat, dan *fecal coliform*. Pada Perda Provinsi

Kepulauan Bangka Belitung No 4 Tahun 2003, parameter yang tidak memenuhi baku mutu meliputi suhu, pH, DO, COD, BOD, dan nitrat, sedangkan parameter yang masih memenuhi baku mutu meliputi TSS, fosfat, dan *fecal coliform*.

#### 3.2. Bau

Hasil uji bau air Sungai Rangkui dapat dilihat pada Tabel 2 dari keempat stasiun menunjukkan pada stasiun 1, 2, dan 3 air berbau, sedangkan pada stasiun 4 air tidak berbau. Bau yang timbul dari ketiga stasiun Sungai Rangkui disebabkan oleh adanya aktivitas pertanian dan buangan limbah. Hal ini didukung oleh pendapat Slamet (2011) bahwa bau pada air dapat disebabkan oleh bau amis dari pertumbuhan alga yang berlebihan dan adanya kontaminasi limbah sehingga menimbulkan bau yang menyengat. Bau yang muncul di air dapat disebabkan oleh aktivitas manusia (pencemaran air akibat buangan limbah) dan alamiah (organisme air yang melakukan metabolisme dan sisa biota yang membusuk) (Butko *et al.*, 2021).

#### 3.3. Warna

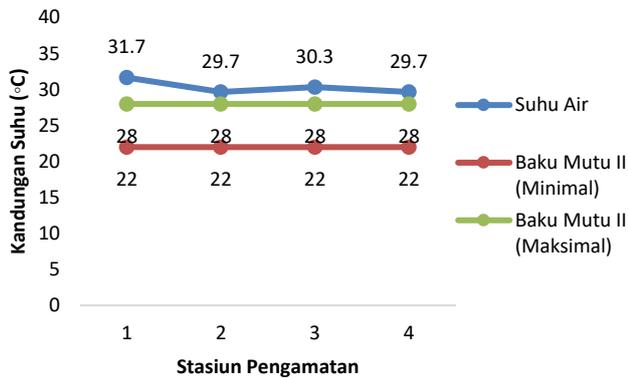
Secara umum, warna pada air sungai dapat mengalami perubahan seiring dengan perubahan musim dan adanya peristiwa hujan (Philippe *et al.*, 2015). Hasil pengujian warna pada air Sungai Rangkui secara organoleptik dapat dilihat pada Tabel 2 dimana stasiun 1 dan stasiun 2 air berwarna coklat kekeruhan, sedangkan stasiun 3 dan stasiun 4 air tidak berwarna. Air sungai yang mengalami perubahan menjadi kecoklatan hingga hitam dapat disebabkan oleh adanya kandungan bahan kimia akibat dari buangan limbah, baik domestik maupun industri (Masriatini *et al.*, 2019).

**Tabel 2.** Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air Sungai Rangkui

Parameter	Stasiun				<i>p-value</i> *	Rata-rata	Baku mutu II	Baku mutu II
	1	2	3	4			Perda No 4 2003	PP No 22 2021
<b>Fisika</b>								
Suhu air (°C)	31,7±1,1	29,7±0,6	30,3±0,6	29,7±1,2	0,15	30,2±0,7	Dev 3	Dev 3
TSS (mg/L)	11±3	7,3±3,8	3±1	2,3±0,6	0,09	5,9±4,1	50	50
Bau	Berbau	Berbau	Berbau	Tidak berbau				
Warna	Coklat kekeruhan	Coklat kekeruhan	Tidak berwarna	Tidak berwarna				
<b>Kimia</b>								
pH	6,5±0,4	6,6±0,3	7,8±0,1	7,7±0,2	0,00	7,2±0,8	5,6-6	06-Sep
DO (mg/L)	4±0,4	4,1±0,4	3,2±0,2	3,2±0,1	0,01	3,7±0,5	4	4
BOD (mg/L)	2,9±0,4	2,9±0,3	6,3±0,5	6,2±0,3	0,00	4,6±2	3	3
COD (mg/L)	22,1±8,2	17,5±8,6	42,5±2,9	41,5±1,5	0,002	30,9± 12,9	25	25
Amonia(mg/L)	0,3±0,1	0,4±0,1	0,4±0,1	0,2±0,1	0,11	0,3±0,01	-	0,2
Fosfat (mg/L)	0,05±0,04	0,15±0,9	0,2±0,9	0,1±0,04	0,1	0,1±0,01	0,2	0,2
Nitrat (mg/L)	46,7±5,8	53,3±5,8	53,3±11,5	36,7±5,8	0,84	47,5±7,9	10	10
<b>Biologi</b>								
<i>Fecal Coliform</i>	551,1±	210,9±	553,3±	319,2±	0,90	408,6±	1000	1000
MPN/100 mL	908,5	196	906,7	520,6		171,6		

### 3.4. Suhu air

Berdasarkan Gambar 2, rata-rata nilai keseluruhan suhu yang diperoleh dari keempat stasiun sebesar 30,2°C.



Gambar 2. Kandungan Suhu di Sungai Rangkui

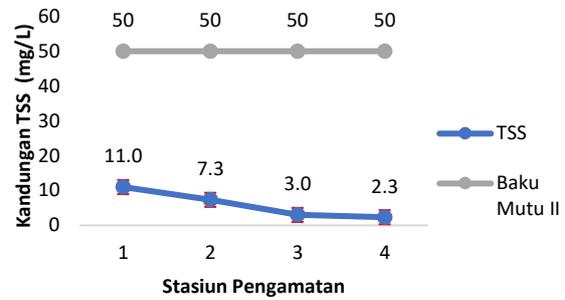
Hasil pengukuran suhu yang didapatkan dari keempat stasiun menunjukkan nilai yang sudah melebihi ambang batas baku mutu air kelas II PP No 2 Tahun 2021 dan Perda Provinsi Kepulauan Bangka Belitung No 4 Tahun 2003, yaitu deviasi 3 ( $\pm 3$  dari suhu normal alamiah). Apabila suhu normal air sebesar 25°C, maka suhu yang dibatasi oleh baku mutu berada di kisaran 22-28°C (Hanisa *et al.*, 2017). Berdasarkan nilai suhu yang tinggi dari perolehan, maka air Sungai Rangkui dapat memberikan pengaruh buruk bagi kehidupan dan pertumbuhan biota air.

Tingginya suhu air yang ada di Sungai Rangkui dapat disebabkan oleh limbah yang terbuang ke dalam sungai. Suhu yang tinggi diakibatkan oleh aktivitas manusia seperti penebangan, aktivitas industri, dan limbah rumah tangga yang dibuang langsung ke sungai (Thomas, 2011). Peningkatan suhu yang ada di perairan dapat menurunkan kelarutan oksigen sehingga memberikan pengaruh langsung terhadap kehidupan ikan dan dapat meningkatkan kadar racun suatu polutan terhadap biota perairan (Junaidi, 2012).

### 3.5. TSS (Total padatan tersuspensi)

Berdasarkan Gambar 3, kandungan TSS mengalami penurunan hingga ke stasiun 4. Nilai kandungan TSS yang didapatkan tergolong rendah dan masih jauh berada dibawah ambang batas baku mutu yang sudah ditetapkan.

Rata-rata keseluruhan yang didapatkan menunjukkan bahwa kandungan TSS sebesar 5,9 mg/L dari keempat stasiun masih berada dibawah ambang batas minimal baku mutu air kelas II PP No 2 Tahun 2021 dan Perda Provinsi Kepulauan Bangka Belitung No 4 Tahun 2003, yaitu sebesar 50 mg/L. Hal ini mengindikasikan bahwa kekeruhan pada perairan Sungai Rangkui rendah.

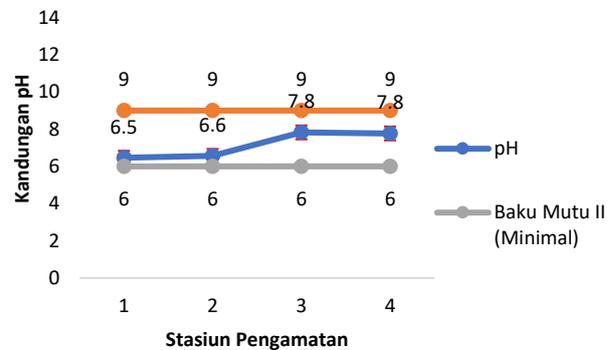


Gambar 3. Kandungan TSS di Sungai Rangkui

Rendahnya nilai TSS di Sungai Rangkui dapat diakibatkan oleh sedikitnya kandungan material tersuspensi yang ada di badan sungai dan material yang terendap, hal ini dipengaruhi oleh kecepatan aliran air. Menurut Dewa *et al.* (2016), kecepatan aliran air dapat mempengaruhi TSS terendap sehingga kandungan TSS menjadi rendah. Nilai TSS pada Sungai Rangkui yang belum melebihi ambang batas baku mutu air sungai kelas II menunjukkan bahwa air sungai masih bisa digunakan untuk sarana rekreasi, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, dan pertanian.

### 3.6. pH

Berdasarkan Gambar 4, kandungan pH mengalami peningkatan dari stasiun 1 hingga ke stasiun 4. Rata-rata nilai keseluruhan pH yang diperoleh dari keempat stasiun sebesar 7,2.



Gambar 4. Kandungan pH di Sungai Rangkui

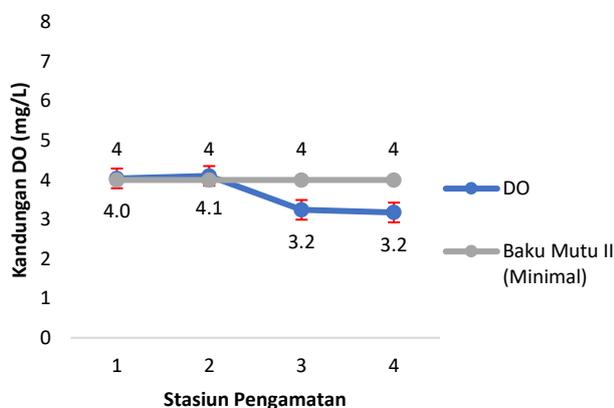
Kandungan pH yang didapatkan dari keempat stasiun menunjukkan nilai yang masih berada di ambang batas baku mutu air kelas II PP No 2 Tahun 2021, yaitu sebesar 6-9. Namun nilai pH yang didapatkan tidak memenuhi baku mutu air kelas II pada Perda Provinsi Kepulauan Bangka Belitung No 4 Tahun 2003, yaitu sebesar 5,6-6. Hal ini menunjukkan bahwa pH di perairan Sungai Rangkui masih ideal untuk menunjang kehidupan biota di dalamnya. Nilai pH yang optimal untuk kehidupan biota di perairan berada di kisaran 7-8,5 (Hamuna *et al.*, 2018).

Nilai pH yang diperoleh semakin ke bagian hilir (stasiun 4) semakin mengalami peningkatan. Menurut Effendi & Wardianto (2015), nilai pH yang mengalami peningkatan dapat diakibatkan oleh aktivitas mandi,

mencuci, buang kotoran, dan sisa-sisa makanan yang dibuang langsung ke badan sungai. Tinggi rendahnya nilai pH di suatu perairan dapat dipengaruhi oleh proses penguraian bahan organik yang ada di dasar perairan akibat adanya buangan limbah organik maupun anorganik secara langsung ke badan sungai (Hatta, 2014).). Nilai pH yang sudah memenuhi ambang batas baku mutu air sungai kelas II menunjukkan bahwa air sungai masih bisa digunakan untuk sarana rekreasi, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, dan pertanian.

### 3.7. DO (Oksigen terlarut)

Berdasarkan Gambar 5, kandungan oksigen terlarut di Sungai Rangkui mengalami penurunan dari stasiun 1 hingga ke stasiun 4. Rata-rata nilai keseluruhan DO yang diperoleh dari keempat stasiun sebesar 3,7 mg/L.



Gambar 5. Kandungan DO di Sungai Rangkui

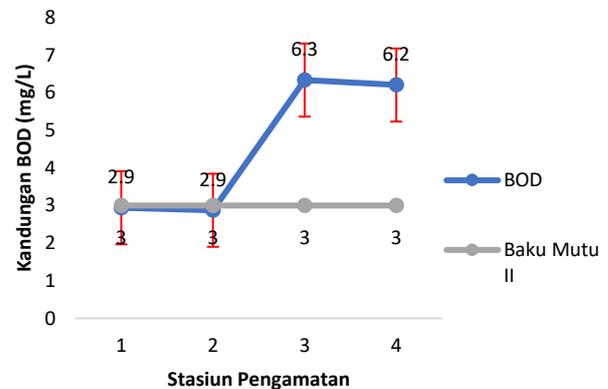
Nilai DO yang sudah melampaui ambang batas minimal baku mutu hanya diperoleh dari stasiun 2. Rata-rata keseluruhan kandungan DO yang didapatkan dari keempat stasiun masih belum memenuhi ambang batas minimal baku mutu air sungai kelas II PP No 2 Tahun 2021 dan Perda Provinsi Kepulauan Bangka Belitung No 4 Tahun 2003, yaitu sebesar 4 mg/L. Rendahnya nilai DO dapat berpengaruh buruk terhadap kelangsungan hidup biota air di Sungai Rangkui.

Rendahnya nilai DO pada Sungai Rangkui dapat disebabkan oleh bahan organik yang berasal dari limbah domestik permukiman. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sugianti & Astuti (2018), kandungan DO yang rendah ditemukan di kawasan permukiman, hal ini disebabkan oleh bahan organik yang dihasilkan dari limbah domestik masuk ke badan sungai sehingga mempengaruhi kualitas air sungai. Nilai DO yang tinggi mengindikasikan bahwa kualitas air tersebut bagus sedangkan nilai DO yang rendah dapat mengindikasikan bahwa air sudah tercemar (Aruan & Siahaan, 2017). Penurunan kadar oksigen dapat terjadi akibat dari limbah industri, limbah rumah potong hewan, serbuk gergaji, industri pengolahan makanan. Limbah tersebut merupakan sumber pakan bagi bakteri yang menggunakan

oksigen terlarut untuk memecah molekul organik sehingga menyebabkan kadar DO menurun di dalam air (Anuska & Mishra, 2022).

### 3.8. Biological Oxygen Demand (BOD)

Berdasarkan Gambar 6, kandungan BOD di Sungai Rangkui mengalami peningkatan dari stasiun 1 hingga ke stasiun 4. Rata-rata nilai keseluruhan BOD yang diperoleh dari keempat stasiun sebesar 4,6 mg/L.



Gambar 6. Kandungan BOD di Sungai Rangkui

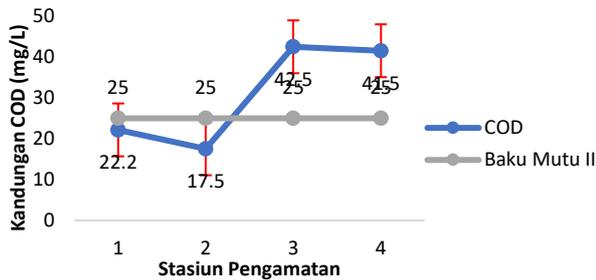
Rata-rata keseluruhan kandungan BOD yang didapatkan dari keempat stasiun sudah melebihi ambang batas baku mutu air sungai kelas II PP No 2 Tahun 2021 dan Perda Provinsi Kepulauan Bangka Belitung No 4 Tahun 2003, yaitu sebesar 3 mg/L. Hal ini mengindikasikan air Sungai Rangkui mengalami pencemaran berdasarkan parameter BOD.

Nilai BOD yang didapatkan masih tergolong dalam tingkat pencemaran yang rendah, hal ini disampaikan oleh Prakoso & Wahyuni (2019) bahwa tingkat pencemaran air masih rendah dan dikategorikan sebagai perairan yang baik apabila memiliki kandungan BOD berkisar antara 0-10 mg/L. Kandungan TSS yang rendah sehingga menyebabkan tingkat kecerahan di perairan menjadi tinggi dapat menyebabkan rendahnya nilai BOD. Tingginya nilai BOD dapat disebabkan oleh penggunaan oksigen terlarut yang berlebih oleh organisme akuatik (Thambavani & Sabitha, 2012). Nilai BOD yang telah melampaui ambang batas baku mutu dapat disebabkan oleh wilayah sekitar sungai yang sudah dipenuhi oleh kawasan permukiman padat dan industri. Peningkatan nilai BOD dapat dipengaruhi oleh jumlah mikroorganisme yang sedikit dikarenakan aktivitas mikroorganisme memiliki peranan yang signifikan terhadap nilai BOD (Koda *et al.*, 2017).

Nilai BOD yang tinggi akan menyebabkan nilai DO menjadi rendah, hal ini berdampak pada perilaku ikan yang berubah akibat menurunnya DO seperti menghindar, mengubah aktivitas, adanya peningkatan proses respirasi, dan pergeseran habitat (Sharma & Gupta, 2014).

### 3.9. Chemical Oxygen Demand (COD)

Berdasarkan Gambar 7, kandungan COD di Sungai Rangkui mengalami fluktuasi dari stasiun 1 hingga ke stasiun 4. Rata-rata nilai keseluruhan COD yang diperoleh dari keempat stasiun sebesar 30,9 mg/L.



Gambar 7. Kandungan COD di Sungai Rangkui

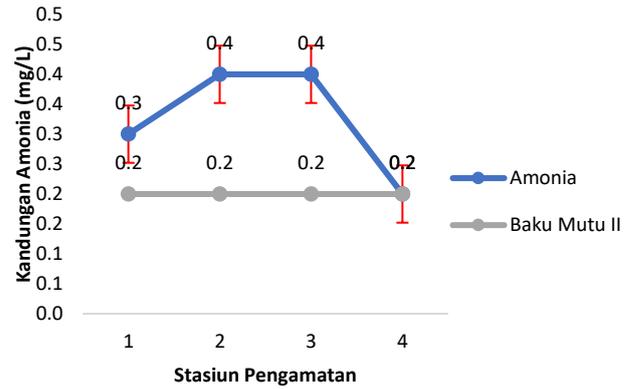
Rata-rata keseluruhan kandungan COD yang didapatkan dari keempat stasiun sudah melebihi ambang batas baku mutu air sungai kelas II PP No 2 Tahun 2021 dan Perda Provinsi Kepulauan Bangka Belitung No 4 Tahun 2003, yaitu sebesar 25 mg/L. Hal ini mengindikasikan adanya pencemaran air berdasarkan dari parameter COD. Nilai COD yang terdapat di Sungai Rangkui cukup tinggi, hal ini dapat disebabkan oleh limbah yang masuk ke badan sungai berasal dari limbah domestik dan limbah industri. Limbah domestik yang dihasilkan dari aktivitas masyarakat seperti mandi, mencuci, buang air, kebun, dan pertanian dapat menyebabkan bahan organik masuk ke badan sungai sehingga mempengaruhi kualitas air sungai yang menjadi menurun (Sheftiana *et al.*, 2017).

Peningkatan COD dapat menjadi indikator pencemaran air oleh bahan organik yang akan teroksidasi secara alami melalui proses mikrobiologi sehingga kandungan oksigen berkurang seiring dengan meningkatnya COD dalam air (Abdullahi *et al.*, 2021). COD dapat menjadi parameter penting dalam menunjukkan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk menurunkan polutan yang ada di dalam air (Saleh & Kayi, 2021).

### 3.10. Amonia

Berdasarkan Gambar 8, kandungan amonia di Sungai Rangkui mengalami penurunan di stasiun 4. Rata-rata nilai keseluruhan amonia yang diperoleh dari keempat stasiun sebesar 0,3 mg/L.

Semakin ke arah hilir sungai, kandungan amonia mengalami fluktuasi. Rata-rata keseluruhan kandungan amonia yang didapatkan dari keempat stasiun dengan nilai sebesar 0,3 mg/L sudah melebihi ambang batas baku mutu air sungai kelas II PP No 2 Tahun 2021, yaitu sebesar 0,2 mg/L. Hal ini mengindikasikan bahwa air Sungai Rangkui tercemar berdasarkan parameter amonia. Namun, berdasarkan Perda Provinsi Kepulauan Bangka Belitung No 4 Tahun 2003, baku mutu kelas II pada parameter amonia tidak dipersyaratkan.

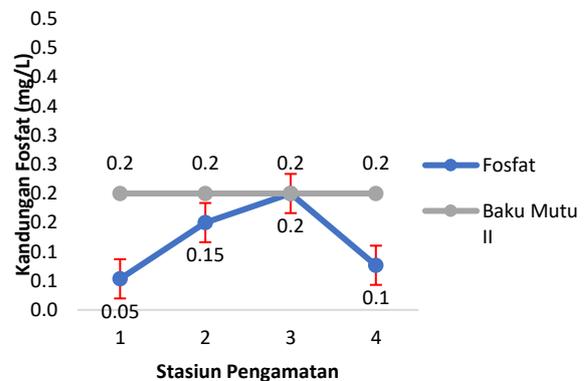


Gambar 8. Kandungan amonia di Sungai Rangkui

Apabila ammonia terlarut dalam badan air, maka akan meningkatkan kandungan amonia yang mampu menyebabkan keracunan bagi hampir semua organisme yang ada di air (Murti *et al.*, 2014). Amonia yang tinggi juga dapat menghambat kinerja pertumbuhan, sistem kekebalan menurun, dan kematian pada organisme akuatik akibat efek racun dalam darah dan jaringan (Li *et al.*, 2014).

### 3.11. Fosfat

Berdasarkan Gambar 9, kandungan fosfat di Sungai Rangkui mengalami peningkatan dari stasiun 1 hingga ke stasiun 3, tetapi kembali menurun di stasiun 4. Rata-rata nilai keseluruhan fosfat yang diperoleh dari keempat stasiun sebesar 0,1 mg/L.



Gambar 9. Kandungan Fosfat di Sungai Rangkui

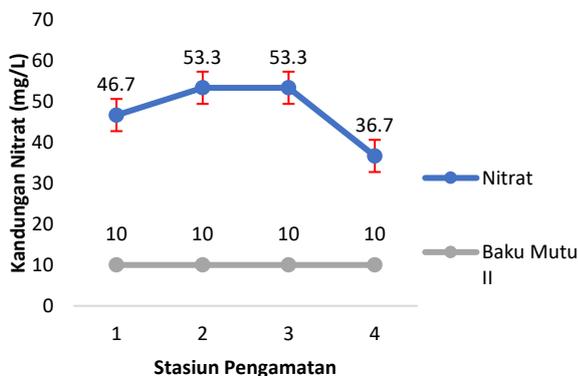
Peningkatan kandungan amonia di dalam air sungai disebabkan dengan adanya kegiatan pertanian, perkebunan, industri, dan permukiman yang terdapat di sekitar kawasan sungai (Putri *et al.*, 2019). Amonia dalam air juga dapat mengalami peningkatan akibat air seni, tinja, oksidasi zat organik secara mikrobiologis yang masuk ke badan sungai (Ni'am *et al.*, 2021). Sedangkan nilai amonia yang rendah dapat diakibatkan oleh amonia yang sudah mengalami pengenceran oleh badan air, hal ini didukung oleh pendapat Vandra *et al.* (2016) bahwa badan air mempunyai kemampuan dalam menghilangkan bahan pencemar dari suatu sungai oleh aktivitas biologis yang ada di dalamnya.

Keseluruhan kandungan fosfat yang didapatkan dari keempat stasiun memiliki nilai yang masih dibawah ambang batas baku mutu yang sudah ditetapkan. Kandungan fosfat yang telah didapatkan dari keempat stasiun menunjukkan nilai fosfat yang masih berada dibawah ambang batas baku mutu air kelas II PP No 2 Tahun 2021 dan Perda Provinsi Kepulauan Bangka Belitung No 4 Tahun 2003, yaitu sebesar 0,2 mg/L. Berdasarkan hal tersebut, nilai fosfat masih dapat menunjang kehidupan biota air di Sungai Rangkui. Menurut Rahmadani (2021), sumber fosfat yang berada di muara sungai lebih besar dibandingkan dengan wilayah sekitarnya karena sungai membawa hanyutan sampah beserta sumber fosfat daratan lainnya. Limbah yang berasal dari aktivitas masyarakat seperti mencuci memiliki kandungan fosfat yang cukup tinggi dikarenakan kandungan dalam deterjen terdapat senyawa fosfat (Apriyani, 2017). Tingginya fosfat yang ada di perairan dapat menyebabkan tidak terkontrolnya pertumbuhan tanaman air yang dapat memicu adanya pendangkalan perairan (Simbolon, 2016). Kandungan fosfat yang berlebihan akan menyebabkan meledaknya pertumbuhan alga sehingga mengakibatkan kurangnya sinar matahari yang masuk ke perairan (Green, 2018).

Fosfor dikenal sebagai salah satu unsur pembatas yang mempengaruhi produktivitas primer, khususnya di perairan tawar (Baldwin, 2013). Keberadaan fosfor menjadi salah satu nutrisi utama yang berpengaruh terhadap fenomena eutrofikasi. Hal ini menimbulkan permasalahan terhadap kualitas air seperti rekreasi dan konservasi serta dampak buruk bagi manusia yang memanfaatkan air tersebut menjadi sumber air minum (Ishaku *et al.*, 2011).

### 3.12. Nitrat

Berdasarkan Gambar 10, kandungan nitrat di Sungai Rangkui mengalami fluktuasi dari stasiun 1 hingga ke stasiun 4. Rata-rata nilai keseluruhan fosfat yang diperoleh dari keempat stasiun sebesar 47,5 mg/L.



Gambar 10. Kandungan Nitrat di Sungai Rangkui

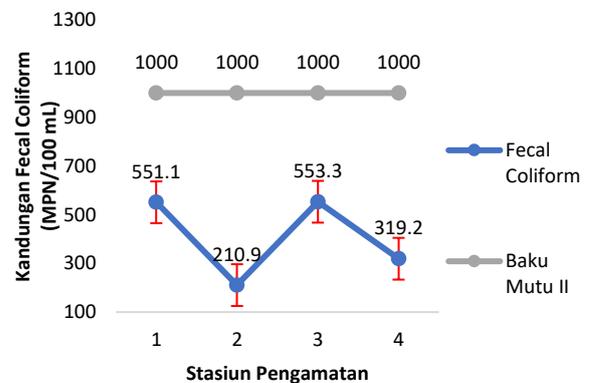
Keseluruhan kandungan nitrat yang diperoleh dari keempat stasiun, yaitu sebesar 47,5 mg/L menunjukkan nilai yang sudah jauh melebihi ambang

batas baku mutu air kelas II PP No 2 Tahun 2021 dan Perda Provinsi Kepulauan Bangka Belitung No 4 Tahun 2003, yaitu sebesar 10 mg/L. Tingginya kandungan nitrat yang didapatkan mengindikasikan bahwa perairan Sungai Rangkui mengalami pencemaran. Seluruh stasiun memiliki kandungan nitrat yang tinggi dan sudah melebihi ambang batas baku mutu. Tingginya nitrat yang terkandung dalam Sungai Rangkui dapat disebabkan oleh curah hujan yang tinggi. Pendapat senada disampaikan oleh Hu (2018), curah hujan yang tinggi dapat menjadi penyebab terbawanya nutrisi nitrat menuju ke sungai dan kemudian terlarut dalam air sungai. Selain itu, kandungan nitrat yang tinggi juga disebabkan oleh banyaknya limbah yang masuk ke badan air Sungai Rangkui. Nitrogen dalam air sebagian besar berasal dari aktivitas manusia yang membuang limbah seperti air limbah industri, kotoran hewan, limbah pertanian, dan emisi kendaraan yang dapat mempengaruhi pembentukan nitrat (Bahri, 2016).

Nitrat yang tinggi dapat memicu peningkatan zat hara di lingkungan perairan, apabila peningkatan terjadi secara berlebihan, maka dapat menyebabkan penurunan kandungan oksigen terlarut (Risamasu & Prayitno, 2011).

### 3.13. Fecal Coliform

Berdasarkan Gambar 11, kandungan *fecal coliform* di Sungai Rangkui mengalami fluktuasi dari stasiun 1 hingga ke stasiun 4. Rata-rata nilai keseluruhan *fecal coliform* yang diperoleh dari keempat stasiun sebesar 408,6 MPN/100 mL.



Gambar 11. Kandungan *Fecal Coliform* di Sungai Rangkui

Kandungan tertinggi didapatkan dari stasiun 3 dengan nilai sebesar 533,3 MPN/100 mL dan untuk kandungan terendah didapatkan dari stasiun 2 dengan nilai sebesar 210,9 MPN/100 mL. Nilai kandungan *Fecal Coliform* yang didapatkan dari keempat stasiun masih berada dibawah ambang batas baku mutu air kelas II PP No 2 Tahun 2021 dan Perda Provinsi Kepulauan Bangka Belitung No 4 Tahun 2003, yaitu sebesar 1000 MPN/100 mL. Hal ini menunjukkan perairan Sungai Rangkui belum tercemar oleh parameter *Fecal Coliform*.

Pada tahun 2016, kandungan *fecal coliform* yang terdapat dalam Sungai Rangkui masih berada

dibawah ambang batas baku mutu air sungai kelas II (Pemerintah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 2016). *Fecal coliform* yang terdapat di Sungai Rangkui dapat berasal dari limbah yang dibuang langsung ke badan air, terutama limbah tinja. Sumber bakteri *fecal coliform* yang paling besar berasal dari tinja manusia dan hewan berdarah panas yang dibuang langsung ke badan sungai (Hannan & Anmala, 2021). Bakteri *fecal coliform* dapat menjadi indikasi sumber air yang terkontaminasi bakteri patogen (Aswan *et al.*, 2017). Keberadaan bakteri coliform di air dapat menjadi patogen terhadap kehidupan biota-biota yang ada di perairan tersebut (Widyaningsih *et al.*, 2016). Bakteri coli yang ditemukan dalam badan air apabila melebihi ambang batas baku mutu yang sudah ditetapkan, maka perairan tersebut tidak layak untuk kegiatan budidaya karena dapat memicu kematian pada benih secara massal dan menurunkan kualitas biota pasca panen (Sutiknowati, 2014).

Secara mikrobiologis, bakteri coliform dapat menentukan air yang layak digunakan untuk berbagai keperluan seperti air minum, perikanan, peternakan, dan pertanian (Widiyanti *et al.*, 2017). Pada manusia, air yang mengandung bakteri coliform apabila dijadikan sumber air minum mampu menyebabkan penyakit serius seperti gastroenteritis dan diare (Seo *et al.*, 2019).

### 3.14. Analisis Status Mutu Air dengan

#### 3.14.1. Metode STORET

Data kualitas air Sungai Rangkui dibandingkan dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukannya agar dapat menentukan status mutu air. Perhitungan STORET dapat dilakukan apabila semua parameter kualitas air yang diuji sudah di analisa. Hasil perhitungan dengan metode STORET secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

Contoh perhitungan Stasiun 1

Perhitungan skor untuk tiap parameter dilakukan dengan menggunakan Tabel 1 dengan jumlah parameter yang dipakai  $\geq 10$ .

#### Parameter Fisika

##### 1. Suhu

- Standar baku mutu air kelas II = deviasi 3
- Nilai maksimum =  $33^{\circ}\text{C} \rightarrow -2$
- Nilai minimum =  $31^{\circ}\text{C} \rightarrow -2$
- Nilai rata-rata =  $32^{\circ}\text{C} \rightarrow -6$
- Skor parameter =  $(-2) + (-2) + (-6) = -10$

##### 2. TSS

- Standar baku mutu air kelas II = 50 mg/L
- Nilai maksimum = 14 mg/L  $\rightarrow 0$
- Nilai minimum = 8 mg/L  $\rightarrow 0$
- Nilai rata-rata = 11 mg/L  $\rightarrow 0$
- Skor parameter =  $0 + 0 + 0 = 0$

#### Parameter Kimia

##### 3. pH

- Standar baku mutu air kelas II = 6-9
- Nilai maksimum = 6,7  $\rightarrow 0$
- Nilai minimum = 6,04  $\rightarrow 0$
- Nilai rata-rata = 6,4  $\rightarrow 0$

- Skor parameter =  $0 + 0 + 0 = 0$
4. DO
- Standar baku mutu air kelas II = 4 mg/L (batas minimal)
  - Nilai maksimum = 4,4 mg/L  $\rightarrow 0$
  - Nilai minimum = 3,64 mg/L  $\rightarrow -4$
  - Nilai rata-rata = 4 mg/L  $\rightarrow 0$
  - Skor parameter =  $0 + (-4) + 0 = -4$
5. BOD
- Standar baku mutu air kelas II = 3 mg/L
  - Nilai maksimum = 3,32 mg/L  $\rightarrow -4$
  - Nilai minimum = 2,6 mg/L  $\rightarrow 0$
  - Nilai rata-rata = 3 mg/L  $\rightarrow 0$
  - Skor parameter =  $(-4) + 0 + 0 = -4$
6. COD
- Standar baku mutu air kelas II = 25 mg/L
  - Nilai maksimum = 31,5 mg/L  $\rightarrow -4$
  - Nilai minimum = 16,1 mg/L  $\rightarrow 0$
  - Nilai rata-rata = 23,8 mg/L  $\rightarrow 0$
  - Skor parameter =  $(-4) + 0 + 0 = -4$
7. Amonia
- Standar baku mutu air kelas II = 0,2 mg/L
  - Nilai maksimum = 0,4 mg/L  $\rightarrow -4$
  - Nilai minimum = 0,2 mg/L  $\rightarrow 0$
  - Nilai rata-rata = 0,3 mg/L  $\rightarrow -12$
  - Skor parameter =  $(-4) + 0 + (-12) = -16$
8. Fosfat
- Standar baku mutu air kelas II = 0,2 mg/L
  - Nilai maksimum = 0,1 mg/L  $\rightarrow 0$
  - Nilai minimum = 0,03 mg/L  $\rightarrow 0$
  - Nilai rata-rata = 0,1 mg/L  $\rightarrow 0$
  - Skor parameter =  $0 + 0 + 0 = 0$
9. Nitrat
- Standar baku mutu air kelas II = 10 mg/L
  - Nilai maksimum = 50 mg/L  $\rightarrow -4$
  - Nilai minimum = 40 mg/L  $\rightarrow -4$
  - Nilai rata-rata = 45 mg/L  $\rightarrow -12$
  - Skor parameter =  $(-4) + (-4) + (-12) = -20$

#### Parameter Biologi

##### 10. *Fecal Coliform*

- Standar baku mutu air kelas II = 1000 MPN/100 mL
- Nilai maksimum = 1600  $\rightarrow -6$
- Nilai minimum = 11  $\rightarrow 0$
- Nilai rata-rata = 805,5  $\rightarrow 0$
- Skor parameter =  $(-6) + 0 + 0 = -6$

#### Total Skor

- Skor parameter suhu = -10
  - Skor parameter TSS = 0
  - Skor parameter pH = 0
  - Skor parameter DO = -4
  - Skor parameter BOD = -4
  - Skor parameter COD = -4
  - Skor parameter amonia = -16
  - Skor parameter fosfat = 0
  - Skor parameter nitrat = -20
  - Skor parameter *Fecal Coliform* = -6 +
- 
- = -64  
(cemar berat)

**Tabel 3.** Skor dan Status Mutu Air Sungai Rangkui Berdasarkan Metode STORET

No	Stasiun	Skor	Status Mutu
1	Stasiun 1	-64	Cemar berat
2	Stasiun 2	-66	Cemar berat
3	Stasiun 3	-120	Cemar berat
4	Stasiun 4	-94	Cemar berat

Pada Tabel 3, skor terendah didapatkan dari stasiun 3 sebesar -120. Status mutu air Sungai Rangkui dari keempat stasiun menunjukkan bahwa air sungai tersebut dapat diklasifikasikan ke dalam kategori tercemar berat dengan parameter yang paling mempengaruhi pencemaran adalah amonia. Pada daerah stasiun 1, cemaran didapatkan dari kegiatan pertambangan timah dan pertanian. Adanya aktivitas penambangan timah meningkatkan beban masukan limbah kandungan logam yang cenderung mengendap pada perairan Sungai Rangkui (Nashriah, 2018). Pada bagian tengah sungai, yaitu stasiun 2, cemaran didapatkan dari aktivitas masyarakat yang membuang limbah domestik langsung ke badan air sungai. Limbah domestik seperti air buangan sisa cucian, air sabun, wastafel dapur, dan air tinja sering ditemukan di kawasan permukiman yang padat. Air buangan menyumbang sekitar 75-90% sebagai pencemar pada air sungai (Adira, 2020). Pada bagian tengah sungai, yaitu stasiun 3, cemaran didapatkan dari aktivitas industri yang ada di sekitar wilayah Sungai Rangkui seperti perusahaan pengumpul ikan, perusahaan pelaksanaan konstruksi, perusahaan es batu kristal, dan perusahaan pengolahan udang. Pada daerah stasiun 4 yang merupakan bagian hilir, cemaran sungai didapatkan dari aliran air sungai yang membawa material hingga menuju hilir.

#### 4. KESIMPULAN

Tingkat pencemaran air di Sungai Rangkui berdasarkan status mutu air dengan mengukur parameter fisika, kimia, dan biologi kualitas air sudah tercemar berat. Berdasarkan pengukuran parameter kualitas air, Sungai Rangkui mengalami penurunan kualitas air dari empat titik stasiun pengamatan. Status mutu air di Sungai Rangkui dianalisis dengan menggunakan metode STORET didapatkan skor pada stasiun 1 sebesar -64, stasiun 2 sebesar -66, stasiun 3 sebesar -120, dan stasiun 4 sebesar -94. Seluruh skor stasiun pengamatan termasuk dalam kelas D, yaitu dengan status cemar berat. Parameter yang paling mempengaruhi pencemaran di Sungai Rangkui adalah amonia. Penelitian lebih lanjut mengenai kualitas air Sungai Rangkui pada bulan yang berbeda dan pada saat musim kemarau perlu dilakukan untuk melihat perbedaan tingkat pencemaran air di sungai dan perlu adanya tindakan dari pemerintah setempat dan masyarakat dalam menangani pencemaran yang terjadi di Sungai Rangkui.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada yang telah

mendanai penelitian ini melalui Hibah Kolaborasi Dosen-Mahasiswa tahun 2023.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, T. and S.A. Abbasi. 2012. *Water Quality Indices*. Elsevier, Amsterdam.
- Abdullahi, A.B., A.R. Siregar, W. Pakiding, and Mahyuddin. 2021. The Analysis of BOD (*Biological Oxygen Demand*) and COD (*Chemical Oxygen Demand*) Contents in The Water of Around Laying Chicken Farm. *International Conference of Animal Science and Technology* 788 (pp. 012155).
- Antoro, M.D. 2014. *Studi Perubahan Kualitas Air di Sungai Progo Bagian Hilir D.I Yogyakarta Tahun 2009-2013*. Fakultas Geografi. Universitas Gadjah Mada. Skripsi.
- Anuska, B.A. and A. Mishra. 2022. Effects of dissolved oxygen concentration on freshwater fish: a review. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 10(4): 113-127.
- Aruan, D.G. dan M.A. Siahaan. 2017. Penentuan Kadar *Dissolved Oxygen* (DO) pada Air Sungai Sidoras di Daerah Butar Kecamatan Pagaran Kabupaten Tapanuli Utara. *Jurnal Analis Laboratorium Medik* 2(1): 1-5.
- Atima, W. 2015. BOD dan COD sebagai parameter pencemaran air dan baku mutu air limbah. *BIOSEL (Biology Science and Education)*. *Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan* 4(1): 83-93.
- Barus, T.A. 2004. *Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan*. USU Press, Medan.
- Butko, D., Y. Lazareva, and M. Sharkova. 2021. Investigation of Factors of The Appearance of Odor in River Water at The Water Intake of Rostov-On-Don. *Earth and Environmental Science*. 937(2): 1-7.
- Dewa, C., L.D. Susanawati, B.R. Widiatmono. 2015. Daya Tampung Sungai Gede Akibat Pencemaran Limbah Cair Industri Tepung Singkong di Kecamatan Ngadiluwih Kabupaten Kediri. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan* 2(1): 35-43.
- Effendi, H., Y. Wardiatno. 2015. Water quality status of Ciambulawung River, Banten Province, based on pollution index and NSF-WQI. *Procedia Environmental Sciences* 24: 228-237.
- Elvian, A. 2016. *Kampoeng di Bangka Jilid II*. Dinas Kebudayaan dan Pariwisata, Pangkalpinang.
- Fadlillah, A.R.S. 2017. Peran Pemerintah Daerah dalam Penanggulangan Praktik Penambangan Pasir dan Batu di Aliran Sungai Brantas Ditinjau dari Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Lingkungan Hidup. Fakultas Hukum. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Hamuna, B., R.H.R Tanjung, Suwito, H.K Maury, and Alianto. 2018. Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 16(1): 35-43.
- Hanisa, E., W.D. Nugraha, A. Sarminingsih. 2017. Penentuan Status Mutu Air Sungai Berdasarkan Metode Indeks kualitas Air-National Sanitation Foundation (IKA-NSF) sebagai Oengendalian Kualitas Lingkungan. *Jurnal Teknik Lingkungan* 6(1): 1-15.
- Hannan, A. and J. Anmala. 2021. Classification and Prediction of *Fecal Coliform* in Stream Waters Using Decision Trees (DTs) for Upper Green River Watershed, Kentucky, USA. *Water* 13 (19): 2790.

- Hatta M. 2014. Hubungan Antara Parameter Oseanografi Dengan Kandungan Klorofil-A Pada Musim Timur Di Perairan Utara Papua. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan* 24(3): 29-39.
- Hudda, S. 2019. *River Pollution: Causes, Actions, and Revival*. Janhit Foundation, Meerut.
- Junaidi, M.A. 2012. Cages Based on Environmental and Water Quality Factors in East Coast Bangka Tengah District. *Depik* 1(1): 78-85.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003. Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
- Kilic, Z. 2021. Water Pollution: Causes, Negative Effects, and Prevention Methods. *Journal of the Institute of Science and Technology* 3(2): 129-132.
- Koda, E., A. Miszkowska, and A. Siczka. 2017. Levels of Organic Pollution Indicators in Groundwater at the Old Landfill and Waste management Site. *Applied Sciences*, 7(6): 1-22.
- Li, M., N. Yu, J.G. Qin, E. Li, Z. Du, and L. Chen. 2014. Effects of Ammonia Stress, Dietary Linseed Oil and *Edwardsiella ictaluri* Challenge on Juvenile Darkbarbel Catfish *Pelteobagrus vachelli*. *Fish and Shellfish Immunology* 38(1):158-65.
- Masriatini, R., N. Sari, dan Z. Imtinan. 2019. Analisa Kualitas Fisik Air Sungai Lematang di Kabupaten Lahat. *Jurnal Redoks* 3(1): 27-35.
- Muhsinin, N. 2019. Pengolahan Air Limbah Domestik secara Fitoremediasi Sistem Constructed Wetland dengan Tanaman Pandanus *Amaryllifolius* dan *Azolla Microphilla*. Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan. Universitas Gadjah Mada. Tesis.
- Murti, R.S. dan C.M.H. Purwanti. 2014. Optimasi waktu reaksi pembentukan kompleks indofenol biru stabil pada uji n-amonias air limbah industri penyamakan kulit dengan metode fenat. *Majalah Kulit, Karet, Dan Plastik* 30(1): 29.
- Ni'am, A.C., K.D. Prasetya, dan R.P. Utami. 2021. Analysis of Ammonia in Kali Lamong River Estuary Surabaya during Pandemic Covid-19. *Journal of Physics: Conference Series* 2117(1).
- Omer, N.H. 2020. *Water Quality Parameters*. IntechOpen, London.
- Osama, R.S. and I. Bustany. 2021. *Water Quality-A Review*. Proceeding Book 2<sup>nd</sup> International Symposium on Geosciences. 1<sup>st</sup> April 2021.
- Pemerintah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. 2016. *Buku Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung Tahun 2016*. Dinas Lingkungan Hidup, Bangka Belitung.
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. *Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011. *Sungai*.
- Prakoso, B. dan T.T. Wahyuni. 2019. Analisis Parameter Fisika-Kimia Sebagai Salah Satu Penentu Kualitas Sungai Lok Ulo, Kabupaten Kebumen. *Jurnal Kridatama* 1(1): 12-17.
- Putri W.A.E., A.I.S. Purwiyanto, Fauziyah, F. Agustriani, dan Y. Suteja. 2019. Kondisi Nitrat, Nitrit, Amonia, Fosfat, dan BOD di Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 11(1): 65-74.
- Saleh, B.A. and H. Kayi. 2021. Prediction of Chemical Oxygen Demand from The Chemical Composition of Wastewater by Artificial Neural Networks. *Journal of Physics* 1818: 012-035.
- Sharma, P. and D.S. Gupta. 2014. Study of Amount of Oxygen (BOD, DO, COD) in Water and Their Effect in Fishes. *American International Journal of Research in Formal, Applied & Natural Sciences* 7(1): 53-58.
- Sheftiana, S.U., A. Samriningsih, dan W.D. Nugraha. 2017. Penentuan Status Mutu Air Sungai Berdasarkan Metode Indeks Pencemaran sebagai Pengendalian Kualitas Lingkungan (Studi Kasus: Sungai Gelis, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah). *Jurnal Teknik Lingkungan* 6(1).
- Slamet, J.S. 2011. *Kesehatan Lingkungan*. Gadjah Mada University Press, Bandung.
- Sugianti, Y. dan L.P. Astuti. 2018. Respon Oksigen Terlarut Terhadap Pencemaran dan Pengaruhnya Terhadap Keberadaan Sumberdaya Ikan di Sungai Citarum. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 19(2): 203-212.
- Thambavani D.S. and M.A. Sabitha. 2012. Multivariate Statistical Analysis between COD and BOD of Sugar Mill Effluent. *Scholarly Journal of Mathematics and Computer Science*, 1(1): 6-12.
- Thomas, L. 2011. *Thermal Pollution in Rivers: Will Adding Gravel Help to Cool Them Down?* Pacific Northwest Research Station, Portland.
- Vandra, B., Sudarno, dan W.D. Nugraha. 2016. Studi Analisis Kemampuan *Self Purification* Pada Sungai Progditinjau dari Parameter Biological Oxygen Demand (BOD) dan Dissolved Oxygen (DO). *Jurnal Teknik Lingkungan* 5(4).
- Yuagustini, R. 2021. Analisis Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Banjir Sungai Rangkui. Fakultas Teknik. Universitas Gadjah Mada. Skripsi.