



## Analisis Kualitas Air Di Sungai Salu Koya Di Kecamatan Tondano Barat, Kabupaten Minahasa

Firdaus<sup>#a</sup>, Liany A. Hendratta<sup>#b</sup>, Roski R. I. Legrans<sup>#c</sup>

<sup>#</sup>Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia  
<sup>a</sup>firdaus.islamuddin@gmail.com, <sup>b</sup>lianyhendratta@unsrat.ac.id, <sup>c</sup>legransroski@unsrat.ac.id

### Abstrak

Sungai Salu Koya di kecamatan Tondano Barat, Kabupaten Minahasa diindikasikan telah mengalami pencemaran yang diakibatkan oleh aktivitas pembuangan limbah cair domestic dan pertanian. Penelitian ini bertujuan menganalisis kualitas air sungai berdasarkan Kriteria Mutu Air menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dan mengusulkan strategi pengendalian pencemaran air Sungai Salu Koya yang perlu dilaksanakan. Parameter yang dianalisis adalah BOD, COD dan Fosfat. Panjang sungai pada lokasi penelitian ini yaitu 2,9 Km dengan type sungai kecil F. Kualitas air sungai yang dianalisis di tiga titik pengambilan sampel. Analisis Status mutu air sungai menggunakan metode indeks pencemaran. Hasil yang diperoleh adalah (1) Kualitas air sungai Salu Koya untuk parameter BOD, dan COD dari hulu ke hilir pada titik pantau 1, 2, 3 masih memenuhi Kriteria mutu air kelas I menurut PP Nomor 22 Tahun 2021 (2) Nilai Indeks Pencemaran (PI) air sungai Salu Koya mengalami peningkatan dari hulu ke hilir berkisar antara 0,6 sampai 1,2 yang menandakan terjadi penurunan kualitas air sungai pada titik pantau 3 dengan status mutu air cemar ringan. (3) Upaya agar kualitas air sungai Salu Koya sesuai dengan kriteria mutu air dan peruntukannya diperlukan strategi pengendalian pencemaran air sungai yang direkomendasikan yaitu secara non-teknis menurut peraturan yang berlaku melibatkan 3 instrumen hukum utama : Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL), Program Kali Bersih (PROKASIH) dan Baku Mutu Lingkungan. Secara teknis terdapat dua metode yaitu dengan pengolahan air limbah secara Anaerobik dan Pengolahan Air Limbah dengan Kolam Tumbuhan Air.

*Kata kunci: kualitas air, status mutu air, pengendalian pencemaran air*

### 1. Pendahuluan

Kualitas air sungai umumnya dipengaruhi oleh keadaan lingkungan sekitar seperti curah hujan, jenis bebatuan, topografi. Selain itu, kualitas air sungai juga dipengaruhi oleh adanya berbagai macam bentuk aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Aktivitas tersebut mulai dari pembuangan limbah rumah tangga, limbah pertanian, perkebunan, sampai dengan limbah perusahaan (Abidin dkk., 2022).

Berdasarkan (Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021, 2021) menyatakan bahwa Air sebagai komponen penting lingkungan hidup akan mempengaruhi dan dipengaruhi oleh komponen lainnya. Air yang kualitasnya buruk akan mengakibatkan kondisi lingkungan hidup menjadi buruk sehingga akan mempengaruhi kondisi kesehatan dan keselamatan manusia serta kehidupan makhluk hidup lainnya

Salah satu ekosistem perairan yang merupakan kekuatan sumber daya air adalah Sungai. Sungai mempunyai fungsi mengumpulkan curah hujan dalam satu daerah tertentu dan mengalirkannya ke laut. Sungai dapat di gunakan juga untuk berjenis jenis aspek seperti pembangkit Listrik, pelayaran, pariwisata, perikanan, dan lain lain. Kualitas air Sungai dipengaruhi oleh kualitas pasokan air yang berasal dari daerah tangkapannya, sedangkan kualitas

pasokan air dari daerah tangkapan di pengaruhi aktifitas manusia yang ada di dalam (Asrini et al., 2017).

Menurut Masduqi, dkk (2009) ada dua fungsi utama sungai secara alami yaitu mengalirkan air dan mengangkat sedimen hasil erosi pada Daerah Aliran Sungai dan alurnya (Self Purification). Kedua fungsi ini terjadi bersamaan dan saling mempengaruhi.

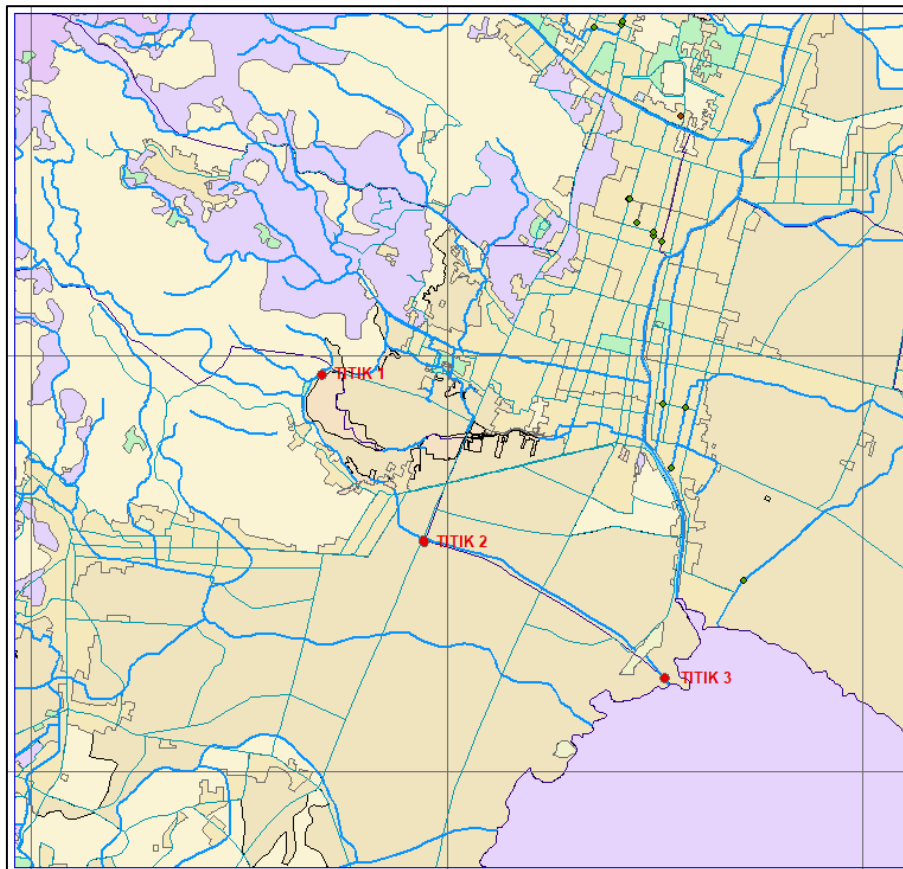
Pada Undang Undang Nomor 32 Tahun 2009, dijelaskan pencemaran air merupakan masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.

Sungai Salu Koya termasuk dalam salah satu dari 34 sub DAS yang ada di DAS Tondano yang berperan penting dalam menerima dan menyimpan air hujan yang akan di alirkan ke danau Tondano. DAS Salu Koya memiliki luas 288 Ha atau 2,88 km<sup>2</sup>. Sungai Salu Koya terletak di Kecamatan Tondano Barat Kabupaten Minahasa. Kecamatan ini memiliki luas wilayah 2,625 km<sup>2</sup> atau 262,5 hektar dengan luas wilayah 22,425 km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk sebanyak 21.060 dengan luas lahan pertanian 16,48 km<sup>2</sup> (Badan Pusat Statistika Kab Minahasa, 2020).

Sungai Salu Koya ini dimanfaatkan oleh masyarakat yang berada di sekitar sungai sebagai sumber air baku, tempat pembuangan air limbah dari aktivitas rumah tangga seperti MCK, dan limpasan dari aktivitas pertanian. Pemanfaatan sungai sebagai tempat pembuangan air limbah yang dilakukan oleh masyarakat tersebut dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air sungai.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dalam penelitian ini digunakan untuk menggambarkan kondisi kualitas air sungai Salu Koya yang berasal dari aktivitas permukiman dan pertanian. Penelitian ini dilakukan pada pada bulan Mei 2024. Panjang sungai Salu Koya sebagai lokasi penelitian sepanjang  $\pm 2,9$  km yang berada di Kecamatan Tondano Barat Kabupaten Minahasa.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Penelitian kualitas air dilakukan di tiga titik pantau, penentuan titik pantau sebagai titik pengambilan sampel air sungai menggunakan purposif sampling method berdasarkan pada kemudahan akses, biaya maupun waktu dalam penelitian ini. Pengambilan sampel air di lakukan di 3 (tiga) titik sungai yang diharapkan bisa mewakili kualitas air sungai Salukoya dengan pertimbangan titik 1 mewakili kualitas air sungai setelah mata air uluna, titik 2 mewakili kualitas air sungai setelah pemukiman dan titik 3 mewakili kualitas air sungai setelah lahan pertanian, dengan detail lokasi sebagai berikut

1. Titik 1  
Berlokasi di saluran mata air uluna, Unnamed, Masarang, Kec. Tondano Barat, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara pada koordinat 1°16'59.74" N dan 124°54'37.43"E
2. Titik 2  
Berada di jembatan Jl. Sam Ratulangi, Masarang, Kec. Tondano Barat, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara pada koordinat 1°17'20.18"N dan 124°53'55.00"E
3. Titik 3  
Pengambilan sampel air pada titik 3 dilakukan di hulu Sungai Salukoya, Tondano Tim., Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara pada koordinat 1°17'53.42"N dan 124°53'28.31"E

**Tabel 1.** Standar Pengujian Kualitas Air

Parameter	Sumber	Metode
BOD	SNI 06-6989.72-2009	Titras Winkler
COD	SNI 06- 6989.2-2009	Spektrofotometri
Total Phospat sebagai P	SNI 6989-31:2021	Spektrofotometri

Metode pengambilan sample air sungai yang dilakukan secara langsung menggunakan metode grab sampling yaitu metode pengambilan sample sesaat yang menunjukkan karakteristik air hanya pada saat itu . dengan menggunakan alat water sampler sesuai dengan SNI 6989.59:2008. Sebelum dilakukan analisa di laboratorium dilakukan pengawetan agar tidak terjadi perubahan fisika maupun kimia. Parameter yang dianalisis meliputi parameter BOD, COD dan Fosfat. Pengambilan sampel pada bulan mei 2024 dan di Analisa di Lab. Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri Manado.

Analisis kualitas air sungai Salu Koya menggunakan kreteria mutu air berdasarkan kelas I menurut PP Nomor 22 Tahun 2021. Sedangkan status mutu air menggunakan metode pollution index (IP) berdasarkan KepmenLH No. 115 Tahun 2003. Nilai (PI) indek pencemaran dapat digunakan untuk mengetahui nilai kualitas air sungai untuk suatu peruntukan tertentu dan sebagai dasar dalam memperbaiki kualitas air jika terjadi pencemaran. Perhitungan indeks pencemaran dilakukan dengan menggunakan persamaan:

$$IP_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}}$$

dimana  $L_{ij}$  : konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam Baku Peruntukan Air (j), dan  $C_i$  : konsentrasi parameter kualitas air (i),  $PI_j$  adalah Indeks Pencemaran bagi peruntukan (j), Dengan  $(C_i/L_{ij})_R$  : nilai  $C_i/L_{ij}$  rata-rata dan  $(C_i/L_{ij})_M$  : nilai  $C_i/L_{ij}$  maksimum.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Analisis Kualitas Air Sungai

Dari hasil analisis sampel air sungai Salukoya, dapat di lihat bahwa parameter Biochemical Oxygen Demand (BOD) dan Chemical Oxygen Demand (COD) di ketiga titik pantau masih memenuhi standar baku mutu Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 untuk kelas I. Sedangkan untuk Fosfat Total sebagai P melewati ambang batas di titik pantau II dan III.

**Tabel 2.** Hasil Analisis Kualitas Air

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Analisis		
			Titik I	Titik II	Titik III
Biochemical Oxygen Demand (BOD)	mg/L	2	1	2	1
Chemical Oxygen Demand (COD)	mg/L	10	<4	<4	<4
Fosfat Total sebagai P	mg/L	0,2	0,15	0,21	0,26

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

Dari Hasil pengujian menunjukkan konsentrasi BOD yang di peroleh berkisar 1-2 mg/L. Nilai BOD ini mengalami peningkatan dari arah hulu 1 mg/L (Titik I) hingga pertengahan 2 mg/L (Titik II) dan mengalami penurunan di hilir 1 mg/L. Gambar di atas menunjukkan bahwa di 3 (tiga) titik pantau masih memenuhi baku air sungai kelas I sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, klasifikasi mutu air sungai untuk parameter BOD kelas I senilai 2 mg/L Peningkatan konsentrasi BOD di titik II mengindikasikan telah meningkatnya buangan limbah organik ke saluran sungai Salu Koya.

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

Hasil pengukuran parameter COD air sungai Salu Koya seperti terlihat pada gambar di atas menunjukkan ke 3 (tiga) titik masih ber ada di <4 (kurang dari empat) nilai ini masih sesuai dengan baku mutu merujuk pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, klasifikasi mutu air sungai untuk parameter COD kelas I senilai 10 mg/L.

### 3.4. *Fosfat Total sebagai P*

Dari hasil pengujian total fosfat di laboratorium, didapatkan nilai pada titik 1 (satu) yang berlokasi di hulu 0,15 mg/L, pada titik 2 (dua) yang berlokasi di tengah 0,21 mg/L dan titik 3 yang berlokasi di hilir 0,26 mg/L kadar Phospat ( $PO_4$ -P) yang terukur menunjukkan adanya peningkatan dari arah hulu ke hilir dan melampaui ambang batas di titik II dan III merujuk ke Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, klasifikasi mutu air sungai untuk parameter ( $PO_4$ -P) kelas I senilai 0,2 mg/L.

Kontribusi peningkatan kadar Phospat ini akibat adanya aktifitas pemukiman di Titik II dan aktifitas pertanian di Titik III. Fosfat yang ada di air sungai dapat berasal dari proses alamiah maupun berasal dari penambahan cemaran akibat aktifitas manusia yang berupa pertanian, perindustrian, maupun kegiatan rumah tangga. Kegiatan perindustrian yang dapat menghasilkan limbah fosfat yang biasanya berupa bahan kimia mengandung gugus fosfat sedangkan kegiatan pertanian dan rumah tangga yang menghasilkan cemaran fosfat dapat berupa penggunaan pupuk fosfat yang terlalu banyak sehingga sisanya terbawa Rosilla Raymona dkk (2016).

Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendi (2003) dan Novita Wulandaria, Ima Yudha Perwirab, Ni Made Ernawati yang menyatakan bahwa sumber antropognik fosfor berasal dari limbah domestic yang bersumber dari penggunaan deterjen dan pupuk berbahan dasar fosfat.

### 3.5. *Analisis Status Mutu Air Sungai*

Status mutu air sungai menunjukan tingkat pencemaran suatu sumber air dalam waktu tertentu, dibandingkan dengan baku mutu air yang ditetapkan. Analisis status mutu air dilakukan berdasarkan pada pedoman penentuan status mutu air yang ditetapkan oleh Kementerian lingkungan hidup nomor 115 tahun 2003 dengan menggunakan Indek Pencemaran (IP).

Perhitungan indeks pencemaran yang dilakukan dalam penelitian ini berdasarkan pada tiga titik pengambilan sampel. Parameter yang ditinjau dibandingkan dengan baku mutu air yang tertera dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, klasifikasi mutu air sungai kelas I. Parameter

yang di tinjau yaitu (Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD) dan Fosfat Total sebagai P) hasil perhitungan status mutu air sungai Salu Koya dengan metode Indek Pencemaran dapat dilihat dalam Tabel 3.

**Tabel 3.** Status Mutu Air

Lokasi	Hasil Indeks $IP_j$	Status Mutu Air Sungai
Titik 1	0,6	Kondisi Baik
Titik 2	0,97	Kondisi Baik
Titik 3	1,2	Cemaran Ringan

Berdasarkan hasil perhitungan Indek pencemaran (IP) maka dapat diketahui status mutu air sungai Salu Koya dari hulu ke hilir telah mengalami penurunan status mutu air dari kondisi baik menjadi kondisi cemaran ringan, hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya nilai Indek pencemaran (IP), Status mutu air pada titik pantau 1 dan 2 menunjukkan kondisi baik, sedangkan pada titik pantau 3 menunjukkan cemaran ringan.

Hal ini menjadikan kualitas air sungai Salu Koya pada titik 3 tidak dapat di di manfaatkan sesuai peuntukan air kelas 1 yaitu digunakan untuk air baku, air minum dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Sehingga diperlukan pengendalian Pencemaran air sungai Salu Koya agar dapat dimanfaatkan dan menjaga agar kualitas air sungai Salu Koya tetap sesuai dengan mutu air sasaran yaitu kriteria mutu air kelas I.

### 3.6. Strategi Penanggulangan Pencemaran di Sungai Salu Koya

Pengendalian pencemaran air merupakan upaya pencegahan dan penanggulangan pencemaran air serta pemulihan kualitas air untuk menjamin air sesuai dengan baku mutu air atau peruntukannya serta dapat bermanfaat secara berkelanjutan. Hal ini juga di harapkan agar pengendalian pencemaran di Sungai Salu Koya ini dapat mencegah terjadinya pencemaran air sehingga air di Sungai Salu koya ini tetap terjaga dan bermanfaat sesuai peruntutannya.

Pada prinsipnya ada 2 (dua) Upaya untuk menanggulangi pencemaran yaitu secara Non-teknis dan Teknis. Penanggulangan secara teknis melalui suatu usaha untuk mengurangi pencemaran lingkungan dengan cara menciptakan peraturan perundang yang dapat merencanakan mengatur dan mengawasi segala macam bentuk kegiatan industry dan teknologi sehingga tidak terjadi pencemaran sedangkan penanggulangan pencemaran secara Teknis bersumber pada penanganan limbah secara benar termasuk perlakuan industry terhadap bahan buangnya misalnya dengan mengubah proses, mengolah limbah atau menambah alat bantu yang dapat mengurangi pencemaran terhadap lingkungan. Upaya penanggulangan pencemaran di Sungai Salu Koya, secara Non-teknis menurut peraturan yang berlaku, melibatkan tiga instrumen hukum utama:

1. Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL),
2. Program Kali Bersih (PROKASIH),
3. Baku Mutu Lingkungan.

Secara Teknis terdapat dua metode yang bisa di gunakan yaitu dengan

1. Pengolahan air limbah secara anaerobik melibatkan metabolisme tanpa oksigen oleh bakteri anaerobik. Proses ini menghasilkan gas metan ( $CH_4$ ) sebagai produk utama. Mikroorganisme anaerobik memainkan peran penting dalam proses ini. dengan pengurangan BOD dan COD bisa mencapai 70% sampai 90%. (Nayono, 2010)
2. Pengolahan Air Limbah dengan Kolam Tumbuhan Air (Macrophyte Ponds) adalah metode yang menggunakan simbiosis mutualisme antara tumbuhan air dan bakteri pengurai. Bakteri aerobik dan fakultatif menggunakan oksigen dari fotosintesis tumbuhan untuk mengurai bahan pencemar organik dalam air. Tumbuhan air juga menyerap nutrisi anorganik, terutama fosfor (P) dan nitrogen (N). Sistem ini mampu mengurangi BOD hingga 95%, serta mengurangi kandungan nitrogen dan fosfor masing-masing hingga 80% dan 50%. (Nayono, 2010).

#### 4. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil pengujian kualitas air Sungai Salu Koya untuk BOD, COD dan Fosfat di titik 1 masih memenuhi standar baku mutu kelas I tapi untuk Fosfat di titik 2 dan 3 melebihi ambang batas Kelas I karena adanya aktivitas pemukiman yang terjadi di titik 2 dan aktivitas pertanian di titik 3
2. Berdasarkan hasil perhitungan Indeks Pencemaran (IP) mutu air Sungai Salu Koya dari hulu ke hilir mengalami penurunan dari kondisi baik menjadi kondisi cemar ringan. Hal ini tercermin dari peningkatan nilai IP. Titik pantau 1 dan 2 menunjukkan kondisi baik sementara titik pantau 3 menunjukkan cemar ringan. Penurunan status mutu air pada titik 3 menunjukkan bahwa kualitas air Sungai Salu Koya di titik tersebut tidak memenuhi standar untuk air kelas I.
3. Upaya penanggulangan pencemaran di Sungai Salu Koya, secara non-teknis menurut peraturan yang berlaku melibatkan 3 instrumen hukum utama : Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL), Program Kali Bersih (PROKASIH) dan Baku Mutu Lingkungan. Secara teknis terdapat dua metode yaitu dengan pengolahan air limbah secara anaerobik melibatkan metabolisme tanpa oksigen oleh bakteri anaerobik dengan pengurangan BOD dan COD dan Pengolahan Air Limbah dengan Kolam Tumbuhan Air.

#### Referensi

- Abidin, Z., Andhika, F., Romadon, Y., & Mutaqin, I. (2022). Analisis Penentuan Kualitas Air Sungai Gesang Dengan Parameter BOD Dan COD. *Environmental Science*.
- Asnawi, I., Industri, P., & Morowali, L. (2023). *Parameter Kualitas Air*.  
<https://www.researchgate.net/publication/374118371>
- Asrini, ketut, Adnyana, & Rai, I. (2017). *Studi Analisis Kualitas Air Di Daerah Aliran Sungai Pakerisan Provinsi Bali*.
- Badan Pusat Statistika Kab Minahasa. (2020). *Kecamatan Tondano Barat Dalam Angka 2020*.
- Effendi, hefni. (2003). *Telaah Kualitas Air*.
- Nayono, S. E. (2010). *Metode Pengolahan Air Limbah Alternatif Untuk Negara Berkembang* (Vol. 1). Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021, Pub. L. No. 22 (2021).
- Peraturan Pemerintah No 35 Tahun (1991).
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001, Pub. L. No. 82 (2001).