

## **Analisis Kualitas Air Serta Status Mutu Dengan Menggunakan Metode Indeks Pencemaran Pada Hari Panas Dan Hujan Di Kawasan Mangrove Desa Poka, Kota Ambon**

*Analysis of Water Quality and Quality Status Using the Pollution Index Method on Hot and Rainy Days in the Mangrove Area of Poka Village, Ambon City*

**Janeth Angel Persulesy\*<sup>1</sup>, Nana Sulaksana<sup>2</sup>, Teuku Y. M. W. Iskandarsyah<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Magister Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran, Bandung 40132, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran, Sumedang 45363, Indonesia

\*Korespondensi penulis: [janeth23001@mail.unpad.ac.id](mailto:janeth23001@mail.unpad.ac.id)

Diterima: 3 Februari 2025; Diperbaiki: 24 Maret 2025; Disetujui: 25 April 2025; Dipublikasi: 30 April 2025

**Abstrak:** Mangrove merupakan salah satu ekosistem pesisir yang memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan. Namun ekosistem ini juga rentan mengalami kerusakan, baik secara alami maupun aktifitas manusia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air serta tingkat pencemaran air di aliran sungai hingga pesisir kawasan mangrove Desa Poka, Kota Ambon dengan menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP). Pengambilan data air dilakukan pada hari panas dan hari hujan untuk mengukur beberapa parameter kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan nilai parameter antara hari panas dan hari hujan. Sementara itu, berdasarkan hasil perhitungan IP, status mutu air berada pada kategori tercemar ringan hingga sedang.

*Copyright © 2025 Geoid. All rights reserved.*

**Abstract:** Mangrove is one of the coastal ecosystems that plays an important role in maintaining environmental balance. However, this ecosystem is also susceptible to damage, both naturally and due to human activities. This study aims to analyze water quality and the level of water pollution in the river flow to the coast of the mangrove area of Poka Village, Ambon City using the Pollution Index (IP) method. Water data collection was carried out on hot days and rainy days to measure several water quality parameters. The results of the study showed differences in parameter values between hot days and rainy days. Meanwhile, based on the results of the IP calculation, the water quality status is in the category of light to moderate pollution.

Kata kunci: kualitas air, metode indeks pencemaran, mangrove, desa poka

---

Cara untuk sitasi: Persulesy, J.A., Sulaksana, N., & Iskandarsyah, T.Y.M.W. (2025). Analisis Kualitas Air Serta Status Mutu Dengan Menggunakan Metode Indeks Pencemaran Pada Hari Panas Dan Hujan Di Kawasan Mangrove Desa Poka, Kota Ambon. *Geoid*, 20(1), 91 - 104.

---

### **Pendahuluan**

Salah satu ekosistem pesisir yang mempunyai peran penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan di daerah pantai adalah mangrove. Mangrove menjaga garis pantai agar tetap stabil melindungi pantai, tebing sungai, mencegah intrusi air garam ke darat, sebagai perangkap zat-zat pencemar dan limbah serta sebagai kawasan penahan air (Kusumaningrum, 2014). Selain itu, beberapa peran yang juga sangat penting yang dimiliki oleh mangrove, yakni sebagai penyerap oksigen (O<sub>2</sub>) dan penghasil gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan sebagai habitat bagi biota laut yang beraneka ragam, misalnya ikan-ikan kecil, yang dapat mencari makan dan tempat berlindung. Selain biota laut, spesies darat seperti monyet dan burung juga sering hidup di hutan bakau yang cukup luas (Sinaga, dkk., 2023).

Ekosistem mangrove sebagai salah satu ekosistem penting di kawasan pesisir pantai terus mengalami tekanan di seluruh dunia (Kustandiyo, dkk., 2014). Kerusakan mangrove disebabkan oleh manusia dan alam (Suhardjono, 2013). Umumnya, tingkat kerusakan yang terjadi secara alami itu jauh lebih kecil dibandingkan dengan kerusakan yang diakibatkan oleh manusia. Biasanya kerusakan alami disebabkan oleh peristiwa-peristiwa alam, misalnya akibat panjangnya iklim kering dan angin topan atau badai. Sementara itu, kerusakan

oleh aktifitas masyarakat diakibatkan oleh banyaknya aktifitas sehingga berpengaruh pada perubahan karakteristik fisik dan kimiawi disekitar habitat mangrove (Ario, dkk., 2015). Dengan demikian daerah tersebut tidak lagi sesuai untuk keberlangsungan hidup makhluk hidup di sekitar.

Sebuah kasus kerusakan ekosistem mangrove terjadi di kawasan mangrove yang berlokasi tepat di seberang jalan PT. Perusahaan Listrik Negara (PT. PLN) Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) Desa Poka, Kota Ambon. Kerusakan ini diduga terjadi karena paparan limbah yang tidak disengaja dari kebocoran pipa saat kegiatan pembangunan jembatan di Jalan Y. Syaranamual (Talakua & Lopulalan, 2023). Rusaknya sebagian ekosistem mangrove di sepanjang pesisir Desa Poka disebabkan oleh tumpahan limbah yang terdiri dari minyak dari PLTD dan air panas yang terbuang ke lingkungan pesisir (Limmon, dkk., 2023). Selain itu, keberadaan sampah yang terdapat di daerah sekitar juga dapat turut menjadi pemicu rusaknya ekosistem sekitar. Dengan adanya peristiwa tersebut, maka kualitas air di aliran sungai dan pesisir dapat memberikan pengaruh terhadap keberlangsungan hidup ekosistem mangrove.

Penelitian terdahulu telah dilakukan untuk mengidentifikasi kerusakan ekosistem mangrove di wilayah PLTD Poka Kota Ambon (Sairmosa, dkk., 2024), namun penelitian tersebut belum menyertakan perhitungan indeks pencemaran (IP) air di aliran sungai sekitar dan daerah kawasan mangrove Desa Poka dan juga datanya diambil pada hari hujan dan hari panas. Dengan demikian, penelitian bertujuan untuk menganalisis kualitas air, serta tingkat pencemaran air di aliran sungai hingga pesisir kawasan mangrove Desa Poka, Kota Ambon dengan menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP).

## Data dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada hari panas (9 Oktober 2024) dan hari hujan (2 Oktober 2024) pada di daerah aliran sungai hingga pesisir kawasan mangrove Desa Poka, Kota Ambon. Pemilihan lokasi ini dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Metode ini dipilih untuk memastikan bahwa titik-titik pengambilan sampel mewakili kondisi lingkungan yang berbeda dalam penelitian ini. Lokasi pengambilan sampel terdiri atas tiga titik utama sebagai berikut (Tabel 1 dan Gambar 1).

Tabel 1. Lokasi Pengukuran Parameter Kualitas Air

Lokasi	Koordinat	Uraian Lokasi
Titik 1	128°11'41.42" BT 03°39'15.70" LS	Terletak pada lokasi sebelum saluran pembuangan limbah air panas.
Titik 2	128°11'31.58" BT 03°38'45.28" LS	Terletak di daerah sekitar lokasi PLTD Poka, dimana terdapat saluran pembuangan limbah air panas dan minyak.
Titik 3	128°11'31.80" BT 03°38'45.24" LS	Terletak di daerah ekosistem mangrove yang telah terpapar oleh polusi dari saluran pembuangan. Titik ini dipilih untuk memahami sejauh mana polusi telah berdampak pada ekosistem mangrove, dengan mempertimbangkan perbedaan kondisi lingkungan dari dua titik sebelumnya.

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu: thermometer digital, GPS, alat ukur kesadahan air, botol sampel 1500 ml, plastic hitam, selotip bening, kertas label, dan spidol hitam kecil. Pengambilan sampel air diambil dengan cara membilas botol sampel dengan sampel air yang akan diambil sebanyak 3 (tiga) kali, kemudian ditutup rapat botolnya dan diberi selotip dari luar tutup botol. Selanjutnya, bungkus botol tersebut dengan plastic hitam dan juga selotip untuk menghindari kontak cahaya matahari dengan sampel untuk diuji ke laboratorium. Kemudian berikan kode pada tiap sampel yang diambil. Khusus untuk beberapa parameter seperti pH dan DO langsung diukur langsung di lapangan dengan menggunakan alat ukur kesadahan air.



Gambar 1. Daerah penelitian

Objek penelitian adalah sampel air sungai dengan parameter yang akan dianalisis yaitu, TSS, pH, DO, BOD, salinitas, NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, ammonia total, minyak lemak, detergen, seng (Zn). Pengujian ini akan dilakukan secara *in situ* dan uji laboratorium di Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Alat Kesehatan Provinsi Maluku. Penentuan status mutu air menggunakan metode indeks pencemaran (IP). Penggunaan metode ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pencemaran di daerah penelitian dengan mengolah nilai dari parameter yang sudah didapatkan sebelumnya. Penggunaan metode ini mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 dengan menggunakan rumus:

$$PI_j = \sqrt{\frac{(Ci/Lij)_M^2 + (Ci/Lij)_R^2}{2}} \quad (1)$$

Keterangan:

- Lij : konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku peruntukan air (j)
- Ci : konsentrasi parameter kualitas air (i) yang diperoleh dari hasil analisis cuplikan air pada suatu lokasi
- PIj : indeks pencemaran
- (Ci/Lij)<sub>M</sub> : nilai Ci/Lij maksimum
- (Ci/Lij)<sub>R</sub> : nilai Ci/Lij rata-rata

Berdasarkan hasil perhitungan IP, kualitas air dapat ditentukan sesuai dengan keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu dan dapat dikategorikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Kualitas Air

Indeks Kualitas Air	Keterangan
$0 \leq PI_j \leq 1,0$	Memenuhi baku mutu (kondisi baik)
$1,0 < PI_j \leq 5,0$	Tercemar ringan
$5,0 < PI_j \leq 10$	Tercemar sedang
$PI_j > 10$	Tercemar berat

(Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup, 2003)

Penentuan tingkat pencemaran dengan IP dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

- 1) Memilih parameter-parameter yang akan dimasukkan ke dalam perhitungan.
- 2) Menghitung nilai Ci/Lij tiap parameter pada setiap titik lokasi sampling.

- 3) Jika nilai konsentrasi parameter yang menurun menyatakan tingkat pencemaran meningkat, misalnya DO, tentukan nilai maksimum Cim (misal untuk DO, maka Cim merupakan nilai DO jenuh). Dalam kasus ini nilai Ci/Lij hasil pengukuran digantikan oleh nilai Ci/Lij baru dengan menggunakan rumus berikut:

$$(Ci/Lij)_{baru} = \frac{Cim - Ci(\text{hasil pengukuran})}{Cim - Lij} \quad (2)$$

- 4) Jika nilai baku Lij memiliki rentang, maka:

- a. untuk nilai  $Ci \leq Lij$  rata-rata:

$$(Ci/Lij)_{baru} = \frac{Ci - (Lij)_{rata-rata}}{Lij_{minimum} - Lij_{rata-rata}} \quad (3)$$

- b. untuk nilai  $Ci \geq Lij$  rata-rata:

$$(Ci/Lij)_{baru} = \frac{Ci - (Lij)_{rata-rata}}{Lij_{maksimum} - Lij_{rata-rata}} \quad (4)$$

- 5) Jika dua nilai (Ci/Lij) berdekatan atau berjauhan dengan nilai acuan, maka tingkat kerusakan badan air akan sulit ditentukan. Cara untuk mengatasinya adalah sebagai berikut:

- a. Jika nilai  $Ci/Lij < 1$  maka gunakan langsung nilai Ci/Lij dari hasil pengukuran.

- b. Jika nilai  $Ci/Lij > 1$  maka gunakan nilai  $(Ci/Lij)_{baru}$  yang diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$(Ci/Lij)_{baru} = 1,0 + P \log (Ci/Lij)_{\text{hasil pengukuran}} \quad (4)$$

Keterangan:  $P = \text{konstanta (biasanya digunakan 5)}$

- 6) Menentukan nilai rata-rata  $(Ci/Lij)_R$  dan nilai maksimum  $(Ci/Lij)_M$  dari keseluruhan Ci/Lij.  
7) Menentukan harga IP dengan menggunakan rumus (1).

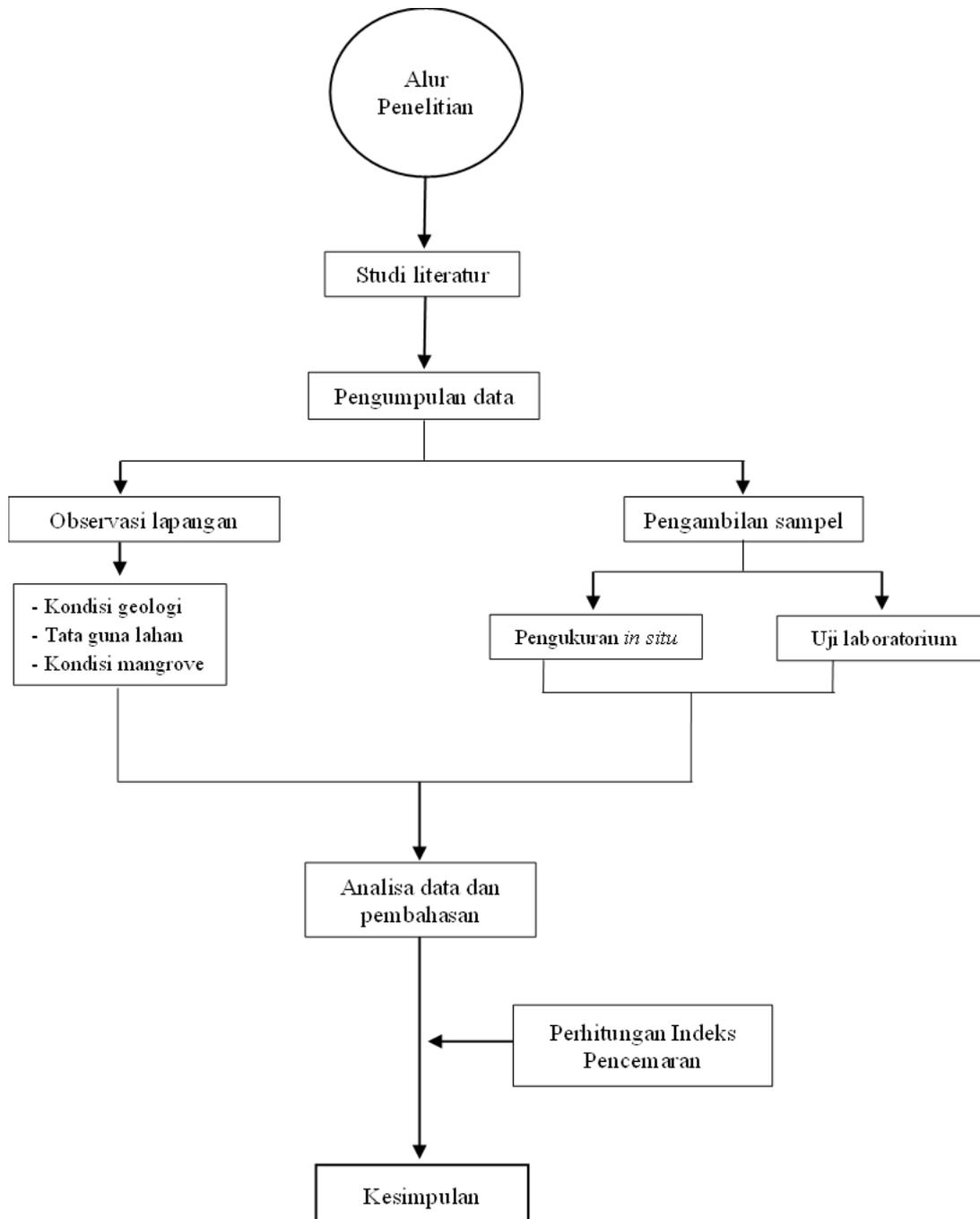
Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan utama yang saling berkesinambungan. Tahap pertama dimulai dengan melakukan studi literatur untuk mempelajari dan memahami teori-teori yang relevan serta menelusuri penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik ini. Setelah memperoleh pemahaman yang memadai dari kajian literatur, langkah selanjutnya adalah menentukan lokasi yang tepat untuk pengambilan sampel. Tahap ketiga adalah melakukan observasi langsung ke lokasi penelitian guna mengamati kondisi geologi, tata guna lahan, serta ekosistem mangrove yang ada. Selanjutnya, dilakukan pengumpulan sampel di area yang telah ditentukan, baik untuk diuji secara langsung di lapangan maupun dibawa ke laboratorium untuk analisis lebih lanjut. Setelah semua data terkumpul dan diuji, dilakukan analisis data dengan membandingkan hasil uji dengan standar baku mutu yang berlaku. Pada tahap ini juga dilakukan perhitungan Indeks Pencemaran (IP) untuk mengetahui tingkat pencemaran yang terjadi di lokasi penelitian. Akhirnya, tahap terakhir adalah menyusun kesimpulan yang merangkum hasil akhir berdasarkan temuan penelitian secara menyeluruh. Desain penelitian ini juga dapat dilihat pada Gambar 2.

## Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data pada Tabel 3, pencemaran yang terjadi cukup signifikan dan dapat memberikan dampak terhadap ekosistem mangrove di Desa Poka. Dari segi parameter fisika, peningkatan kekeruhan dan fluktuasi TSS selama hujan menunjukkan adanya limpasan material tersuspensi dari aktivitas domestik dan permukiman. Meskipun mikroplastik tidak secara spesifik diukur dalam penelitian ini, peningkatan kekeruhan dan limpasan dari permukiman di sekitar titik 1 dan 2 mengindikasikan adanya partikel tersuspensi yang dapat mengandung mikroplastik, sebagaimana dikemukakan oleh Garcés-Ordóñez, dkk (2019). Mikroplastik yang berpotensi terakumulasi di daerah mangrove dapat mengganggu struktur tanah dan memengaruhi organisme tanah. Di titik 3, yang merupakan habitat mangrove, risiko ini lebih signifikan karena mikroplastik dapat diserap oleh akar mangrove dan masuk ke dalam rantai makanan, mengancam kesehatan hewan dan manusia.

Sementara itu dari parameter kimia, meskipun kandungan oksigen terlarut (DO) cenderung baik, peningkatan BOD di titik 1 dan 2 menunjukkan adanya tambahan polutan organik dari aktivitas domestik, yang dapat mengurangi oksigen terlarut dan mengganggu habitat organisme akuatik. Fluktuasi pH dan salinitas juga menunjukkan adanya tekanan ekologis pada spesies mangrove yang sensitif terhadap perubahan tersebut. Selain itu, tingginya kandungan nutrisi seperti nitrat dan ortofosfat, terutama di titik 3, menandakan limpasan

dari aktivitas domestik atau pertanian yang dapat memicu eutrofikasi, mengganggu keseimbangan ekosistem, dan memengaruhi regenerasi mangrove. Kenaikan kadar BOD dan konsentrasi amonia menunjukkan adanya polusi organik dari limbah domestik, yang sejalan dengan temuan Bayen, dkk (2019). Penumpukan bahan organik di tanah mangrove dapat meningkatkan aktivitas mikroba anaerobik, menghasilkan gas beracun seperti hidrogen sulfida, dan merusak kualitas tanah.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Selain itu, tingginya kandungan minyak dan lemak juga ditemukan dalam konsentrasi tinggi, khususnya di titik 3, yang merupakan habitat mangrove. Kandungan minyak dan lemak yang tinggi di semua titik, terutama pada hari hujan, dapat menjadi indikasi adanya hidrokarbon poliaromatik (PAHs). Menurut Balu et al. (2020), PAHs dari aktivitas domestik atau PLTD di sekitar titik 2 dapat mencemari tanah mangrove, mengurangi kesuburan tanah, dan memengaruhi kemampuan tanaman menyerap nutrisi. Di titik 3, keberadaan minyak dan

---

lemak dalam konsentrasi tinggi berisiko merusak akar mangrove dan mencemari air pantai, yang berpotensi mengurangi produktivitas ekosistem dan mengganggu regenerasi mangrove.

Selanjutnya, logam berat seperti seng (Zn) terdeteksi melebihi ambang batas di beberapa titik pada hari hujan, menunjukkan adanya pencemaran dari aktivitas domestik atau industri. Hal tersebut menunjukkan adanya potensi akumulasi logam berat di daerah sekitar mangrove, sebagaimana dijelaskan oleh Billah, dkk (2017). Meskipun logam seperti kadmium, timbal, nikel, dan tembaga tidak terdeteksi, keberadaan seng dalam konsentrasi tinggi tersebut tetap berisiko bagi biota yang bergantung pada ekosistem ini, termasuk mikroorganisme yang berperan penting dalam siklus nutrisi. Dalam jangka panjang, pencemaran ini dapat mengurangi kualitas tanah, memengaruhi pertumbuhan mangrove, dan merusak struktur ekosistem.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat diinterpretasikan bahwa pencemaran yang terdeteksi bersifat kompleks, melibatkan interaksi antara parameter fisika dan kimia yang saling memengaruhi. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan kuantitatif untuk menilai tingkat pencemaran secara menyeluruh. Salah satu metode yang digunakan adalah perhitungan Indeks Pencemaran (IP) sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003, yang memungkinkan pengukuran dampak polutan terhadap kualitas lingkungan berdasarkan parameter air yang terdeteksi.

Perhitungan Indeks Pencemaran (IP) dilakukan pada ketiga titik lokasi pengambilan sampel di daerah penelitian pada hari panas dan hujan dengan menggunakan rumus (1). Pada penelitian ini, titik 1 dan 2 menggunakan baku mutu air sungai, sedangkan titik 3 menggunakan baku mutu air laut untuk mangrove sesuai Keputusan Kementerian Lingkungan Hidup. Perhitungan melibatkan nilai 12 parameter berdasarkan hasil analisis laboratorium maupun pengukuran *in situ* (Tabel 3).

Tabel 3. Data Hasil Pengukuran

No.	Parameter	Baku Mutu Air Sungai	Satuan	Baku Mutu Biota Laut (Mangrove)	Satuan	Hasil Pengukuran Hari Panas			Hasil Pengukuran Hari Hujan			Keterangan
						Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 1	Titik 2	Titik 3	
1	TSS	Dev 3	mg/l	80	mg/l	1,28	0,74	0,35	0,19	0,89	0,080	Analisis lab.
2	DO	> 3	mg/l	> 5	mg/l	8,1	8,3	7,2	9,1	9,8	12,1	<i>in situ</i>
3	BOD	6	mg/l	20	mg/l	3	3,2	3,60	7,2	7,6	2,80	Analisis lab.
4	pH	6 - 9	-	7 – 8,5	-	7,6	7,1	8,3	7,97	7,53	7,79	<i>in situ</i>
5	Salinitas	300	mg/l	10 – 34	%o	0,16	0,50	34,65	0,016	0,045	29,15	Analisis lab.
6	Kromium (Cr)	0,05	mg/l	0,005	mg/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Analisis lab.
7	Nitrat (NO <sub>3</sub> )	20	mg/l	0,06	mg/l	0,03	0,03	0,06	0,0	0,0	0,16	Analisis lab.
8	Ortofosfat	1	mg/l	0,015	mg/l	0,26	0,21	1,16	0,21	0,21	0,46	Analisis lab.
9	Amonia Total (NH <sub>3</sub> -N)	0,5	mg/l	0,3	mg/l	0,11	0,10	0,08	0,08	0,06	0,08	Analisis lab.
10	Minyak & Lemak	1	mg/l	1	mg/l	0,38	0,45	0,56	0,86	0,16	1,15	Analisis lab.
11	Detergen	0,2	mg/l	1	mg/l	0,01	0,02	0,03	0,2	0,2	0,2	Analisis lab.
12	Seng (Zn)	0,05	mg/l	0,05	mg/l	0,0162	0,0062	0,0	0,0691	0,1454	0,0	Analisis lab.

(Sumber : Balai Kesehatan dan Kalibrasi Alat Kesehatan Provinsi Maluku)

Keterangan :

- Titik 1 dan 2 adalah sampel air sungai

- Titik 3 adalah sampel air laut

     = angka hasil laboratorium melebihi ambang baku mutu

**Titik 1***Hari Panas*

Tabel 4. Hasil Perhitungan Indeks Pencemaran Titik 1 pada Hari Panas

<b>Parameter</b>	<b>Ci</b>	<b>Lij</b>	<b>Ci/Lij</b>	<b>(Ci/Lij) Baru</b>
TSS	1,28	80	0,016	0,016
DO	8,1	3	2,7	3,15
BOD	3,1	6	0,516667	0,516667
pH	7,6	6 - 9	0,066667	0,066667
Salinitas	0,16	300	0,000533	0,00053
Nitrat (NO <sub>3</sub> )	0,03	20	0,0015	0,0015
Ortofosfat	0,26	1	0,26	0,26
Amonia Total (NH <sub>3</sub> -N)	0,11	0,5	0,22	0,22
Minyak & Lemak	0,38	1	0,38	0,38
Detergen	0,01	0,2	0,05	0,05
Seng (Zn)	0,0162	0,05	0,324	0,324
			<b>Total</b>	<b>4,985364</b>
			<b>Rata-rata</b>	<b>0,45321491</b>
			<b>Maksimum</b>	<b>3,15</b>
			<b>Pij</b>	<b>2,250323</b>
<b>Keterangan : Tercemar ringan</b>				

*Hari Hujan*

Tabel 5. Hasil Perhitungan Indeks Pencemaran Titik 1 pada Hari Hujan

<b>Parameter</b>	<b>Ci</b>	<b>Lij</b>	<b>Ci/Lij</b>	<b>(Ci/Lij) Baru</b>
TSS	0,19	80	0,002375	0,002375
DO	9,1	3	3,033333333	3,4
BOD	7,2	6	1,2	1,39
pH	7,97	6 - 9	0,31333	0,31333
Salinitas	0,016	300	0,000053	0,000053
Nitrat (NO <sub>3</sub> )	0	20	0	0
Ortofosfat	0,21	1	0,21	0,21
Amonia Total (NH <sub>3</sub> -N)	0,08	0,5	0,16	0,16
Minyak & Lemak	0,08	1	0,08	0,08
Detergen	0,2	0,2	1	1
Seng (Zn)	0,0691	0,05	1,382	1,7
			<b>Total</b>	<b>8,255758</b>
			<b>Rata-rata</b>	<b>0,750523455</b>
			<b>Maksimum</b>	<b>3,4</b>
			<b>Pij</b>	<b>2,46204</b>
<b>Keterangan : Tercemar ringan</b>				

**Titik 2***Hari Panas*

Tabel 6. Hasil Perhitungan Indeks Pencemaran Titik 2 pada Hari Panas

<b>Parameter</b>	<b>Ci</b>	<b>Lij</b>	<b>Ci/LiJ</b>	<b>(Ci/Lij) Baru</b>
TSS	0,74	80	0,00925	0,00925
DO	8,3	3	2,766667	3,2
BOD	3,2	6	0,533333	0,6
pH	7,1	6 - 9	0,533333	0,533333
Salinitas	0,5	300	0,001667	0,00166667
Nitrat (NO <sub>3</sub> )	0,03	20	0,0015	0,0015
Ortofosfat	0,21	1	0,21	0,21
Amonia Total (NH <sub>3</sub> -N)	0,1	0,5	0,2	0,2
Minyak & Lemak	0,45	1	0,45	0,45
Detergen	0,02	0,2	0,1	0,1
Seng (Zn)	0,0062	0,05	0,124	0,124
			<b>Total</b>	5,42974967
			<b>Rata-rata</b>	0,49361361
			<b>Maksimum</b>	3,2
			<b>Pij</b>	2,289504
<b>Keterangan : Tercemar ringan</b>				

*Hari Hujan*

Tabel 7. Hasil Perhitungan Indeks Pencemaran Titik 2 pada Hari Hujan

<b>Parameter</b>	<b>Ci</b>	<b>Lij</b>	<b>Ci/LiJ</b>	<b>(Ci/Lij) Baru</b>
TSS	0,89	80	0,011125	0,011125
DO	9,8	3	3,266666667	3,57
BOD	7,6	6	1,266666667	1,51
pH	7,53	6 - 9	0,02	0,02
Salinitas	0,045	300	0,000053	0,000053
Nitrat (NO <sub>3</sub> )	0	20	0	0
Ortofosfat	0,21	1	0,21	0,21
Amonia Total (NH <sub>3</sub> -N)	0,06	0,5	0,12	0,12
Minyak & Lemak	0,16	1	0,16	0,16
Detergen	0,2	0,2	1	1
Seng (Zn)	0,1454	0,05	2,908	1,7
			<b>Total</b>	8,301178
			<b>Rata-rata</b>	0,754652545
			<b>Maksimum</b>	3,57
			<b>Pij</b>	3,06648
<b>Keterangan : Tercemar ringan</b>				

**Titik 3***Hari Panas*

Tabel 8. Hasil Perhitungan Indeks Pencemaran Titik 3 pada Hari Panas

<b>Parameter</b>	<b>Ci</b>	<b>Lij</b>	<b>Ci/LiJ</b>	<b>(Ci/Lij) Baru</b>
TSS	0,35	80	0,004375	0,004375
DO	7,2	5	1,44	1,79
BOD	3,6	20	0,18	0,18
pH	8,3	7-8,5	0,733	0,733
Salinitas	34,65	10-34	0,00273	0,00272985
Nitrat (NO <sub>3</sub> )	0,06	0,06	1	1
Ortofosfat	1,16	0,015	77,33333	10,444183
Amonia Total (NH <sub>3</sub> -N)	0,08	0,3	0,2666667	0,26666667
Minyak & Lemak	0,56	1	0,56	0,56
Detergen	0,03	1	0,03	0,03
Seng (Zn)	0	0,05	0	0,124
			<b>Total</b>	<b>15,1349545</b>
			<b>Rata-rata</b>	<b>1,37590496</b>
			<b>Maksimum</b>	<b>10,444183</b>
			<b>Pij</b>	<b>7,4488962</b>
<b>Keterangan : Tercemar sedang</b>				

*Hari Hujan*

Tabel 9. Hasil Perhitungan Indeks Pencemaran Titik 3 pada Hari Hujan

<b>Parameter</b>	<b>Ci</b>	<b>Lij</b>	<b>Ci/LiJ</b>	<b>(Ci/Lij) Baru</b>
TSS	0,08	80	0,001	0,001
DO	12,1	5	2,42	1,79
BOD	2,8	20	0,14	0,14
pH	7,79	7-8,5	0,733	0,733
Salinitas	29,15	10-34	0,002296541	0,002296541
Nitrat (NO <sub>3</sub> )	0,16	0,06	2,666666667	3,12
Ortofosfat	0,46	0,015	30,66666667	8,43332
Amonia Total (NH <sub>3</sub> -N)	0,08	0,3	0,266666667	0,266666667
Minyak & Lemak	1,15	1	1,15	1,24
Detergen	0,2	1	0,2	0,2
Seng (Zn)	0	0,05	0	0
			<b>Total</b>	<b>15,92628321</b>
			<b>Rata-rata</b>	<b>1,447843928</b>
			<b>Maksimum</b>	<b>8,43332</b>
			<b>Pij</b>	<b>6,0505</b>
<b>Keterangan : Tercemar sedang</b>				

Hasil perhitungan Indeks Pencemaran (IP) dapat dilihat pada Gambar 3 yang memberikan gambaran mengenai tingkat pencemaran di setiap titik penelitian. Berdasarkan nilai IP, titik 1 dan titik 2 berada dalam kategori **tercemar ringan**, sedangkan titik 3 termasuk dalam kategori **tercemar sedang**.



Gambar 3. Gambaran tingkat pencemaran pada tiga titik lokasi penelitian

Temuan ini konsisten dengan karakteristik sumber pencemaran di setiap lokasi, di mana titik 1 dipengaruhi oleh limpasan domestik, yang berarti terdapat aliran air yang membawa polutan dari aktivitas rumah tangga, seperti deterjen, sisa makanan, dan limbah organik lainnya. Meskipun tampak jernih (Gambar 4), adanya limpasan domestik dapat menyebabkan peningkatan kadar nutrisi seperti fosfat dan nitrat dalam air. Hal ini dapat memicu eutrofikasi dalam jangka panjang, yang berpotensi mengubah keseimbangan ekosistem mangrove di daerah pesisir.



Gambar 4. Kondisi lingkungan sekitar di titik 1 lokasi penelitian

Sementara itu, titik 2 yang berada di dekat muara sungai dengan air yang tampak keruh dan sedikit bercampur dengan sedimen (Gambar 5). Pencemaran di titik ini dipengaruhi oleh limpasan domestik serta keberadaan PLTD di sekitar yang berpotensi dapat membawa berbagai polutan seperti minyak, bahan bakar, serta limbah rumah tangga yang mengandung zat organik dan anorganik. Meskipun dikategorikan sebagai tercemar ringan, pengaruh dari PLTD secara terus-menerus dapat saja meningkatkan kandungan hidrokarbon dan logam berat di perairan, yang berpotensi membahayakan organisme di ekosistem mangrove. Selain itu, limpasan domestik dapat menyebabkan peningkatan kandungan nutrisi seperti fosfat dan nitrogen, yang berisiko memicu pertumbuhan alga berlebih dan menurunkan kadar oksigen terlarut dalam air. Posisi titik ini yang dekat dengan

muara sungai juga memperbesar potensi pencemaran menyebar ke area yang lebih luas, terutama saat pasang surut terjadi.



Gambar 5. Kondisi lingkungan sekitar di titik 2 lokasi penelitian

Selanjutnya, kondisi titik 3 lokasi penelitian yang mengalami pencemaran lebih tinggi dibanding titik sebelumnya. Area ini tampak dipenuhi oleh sampah rumah tangga, plastik, dan material organik yang menggenangi di sekitar habitat mangrove muda (Gambar 6). Kenampakan air yang terlihat keruh dengan banyaknya sampah terapung, menandakan akumulasi bahan organik, minyak, dan nutrien yang cukup tinggi di ekosistem ini. Kondisi ini sejalan dengan data yang menunjukkan bahwa titik 3 berada dalam kategori **tercemar sedang**, di mana pencemaran sudah cukup signifikan dan dapat mengganggu keseimbangan ekosistem mangrove.

Tekanan pencemaran yang lebih besar di titik ini disebabkan oleh proses akumulasi polutan, baik dari limpasan domestik, sisa minyak, maupun nutrien yang terbawa dari daerah sekitar. Akumulasi ini menyebabkan rendahnya kadar oksigen terlarut dalam air, yang dapat menghambat pertumbuhan mangrove dan biota perairan lainnya. Selain itu, tingginya kandungan nutrien dapat memicu pertumbuhan mikroorganisme tertentu yang berpotensi merusak keseimbangan ekosistem.



Gambar 6. Kondisi lingkungan sekitar di titik 3 lokasi penelitian

Dari gambar di atas juga dapat dilihat bahwa hanya mangrove yang berada agak jauh ke arah laut yang masih bertahan hidup. Hal ini kemungkinan besar terjadi karena kondisi air di area tersebut masih mengalami pertukaran dengan air laut, sehingga polutan tidak terlalu terkonsentrasi di sana sebanyak yang ada di daerah pesisir. Namun, jika pencemaran terus berlanjut tanpa adanya upaya mitigasi, mangrove yang tersisa juga berisiko mengalami kematian, yang dapat berdampak pada hilangnya fungsi ekosistem sebagai pelindung pantai dan habitat berbagai organisme.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan yang telah di atas, dapat disimpulkan bahwa ekosistem mangrove di Desa Poka menghadapi tekanan pencemaran yang signifikan akibat aktivitas domestik, industri, dan limpasan dari permukiman sekitar. Titik 1 dan 2 dikategorikan sebagai tercemar ringan, sementara titik 3 mengalami pencemaran sedang. Perbedaan tingkat pencemaran ini disebabkan oleh jenis dan intensitas sumber pencemar yang berbeda di setiap lokasi. Parameter fisika seperti kekeruhan dan TSS menunjukkan fluktuasi signifikan, terutama saat hujan, akibat limpasan material tersuspensi yang berpotensi membawa mikroplastik dan dapat merusak struktur tanah mangrove. Sementara itu, parameter kimia seperti peningkatan BOD, ortofosfat, dan nitrat mengindikasikan adanya limpasan bahan organik dan nutrisi dari aktivitas domestik yang memicu eutrofikasi dan menurunkan kualitas air. Keberadaan logam berat seperti seng (Zn) pada konsentrasi tinggi di beberapa titik juga menjadi bukti adanya pencemaran dari domestik dan juga dapat berasal dari PLTD.

## Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan atas dukungan pendanaan untuk melanjutkan pendidikan magister hingga penulis dapat melakukan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada para dosen pembimbing dan pengajar, serta staf akademik pada Program Magister Teknik Geologi atas bimbingan dan bantuannya selama proses penulisan ini berjalan. Dan rasa hormat yang tinggi juga penulis sampaikan bagi orang tua yang selalu mendukung dan mendoakan penulis dalam segala proses yang dijalani.

## Daftar Pustaka

- Ario, R., Subardjo, R., dan Handoyo, G. (2015). Analisis Kerusakan Mangrove di Pusat Restorasi dan Pembelajaran Mangrove (PRPM), Kota Pekalongan. *Jurnal Kelautan Tropis*, 18(2), 64-69.
- Bayen, S., Segovia, E.E., Zhang, H., Lee, W.K., Juhel, G., Smedes, F., dan Kelly, B.C. (2019). Partitioning and Bioaccumulation of Legacy and Emerging Hydrophobic Organic Chemicals in Mangrove Ecosystems. *Environmental Science & Technology*, 53(3), 2549-2558.
- Balu, S., Bhunia, S., Gachhui, R., dan Mukherjee, J. (2020). Assessment of Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Contamination in The Sundarbans, The World's Largest Tidal Mangrove Forest and Indigenous Microbial Mixed Biofilm-Based Removal of The Contaminants. *Environmental Pollution*, 266, 115270.
- Billah, M.M., Kamal, A.H.M., Idris, M. H., dan Ismail, J. (2017). Mangrove Macroalgae as Biomonitoring of Heavy Metal Contamination in a Tropical Estuary, Malaysia. *Water Air Soil Pollut*, 228, 347.
- Garcés-Ordóñez, O., Castillo-Olaya, V.A., Granados-Briceño, A.F., Blandón García, L.M., dan Espinosa Díaz, L.F. (2019). Marine Litter and Microplastic Pollution on Mangrove Soils of the Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombian Caribbean. *Marine Pollution Bulletin*, 145, 455-462.
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2003). *Pedoman Penentuan Status Mutu Air*. Jakarta: KLHK.
- Kustandiyo, H., Sukojo, B.M., & Parwati, E. (2014). Studi Kerapatan Mangrove Menggunakan Indeks Vegetasi. *GEOID*, 9(2), 101-107.
- Kusumaningrum, T.E., & Sukojo, B.M. (2014). Analisa Kesehatan Mangrove Berdasarkan Nilai *Normalized Difference Vegetation Index* Menggunakan Citra ALOS AVNIR-2. *GEOID*, 9(2), 142-149.
- Limmon, G.V., Waardenburg, E., Lengkeek, W., Vodegel, P., Manuputty, G.D., dan Fendjalang, S.N.M. (2023). Restorasi Ekosistem Mangrove Berbasis Media Biodegradable di Pesisir Desa Poka. *Jurnal Abdi Insani*, 10(1), 268-277.
- Sairmorsa, W., Tetelepta, Edward G., dan Riry, Roberth B. (2024). Identifikasi Kerusakan Ekosistem Mangrove Di Wilayah PLTD Kota Ambon. *GEOFORUM: Jurnal Geografi dan Pendidikan Geografi*, 3(1), 29-36.

- 
- Sinaga, P., Harefa, M.S., Siburian, P.A., dan Aisyah, S. (2023). Konsep Penanggulangan Sampah di Wilayah Ekosistem Hutan Mangrove Belawan Sicanang dalam Upaya Pencegahan Pencemaran Lingkungan. *J-CoSE: Journal of Community Service & Empowerment*, 1(1), pp.1-9.
- Suhardjono. (2013). Hutan Mangrove Cagar Alam Pulau Sempu, Jawa Timur. *Jurnal Biologi Indonesia*, 9(1), 121–130.
- Talakua, E.G., dan Lopulalan, Y. (2023). Coastal Communities' Perceptions of Mangrove Damage in Poka Village, Ambon. *PAPALELE: Jurnal Penelitian Sosial Ekonomi Perikanan dan Kelautan*, 7(2), 142-151.



This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)