

Analisis Kualitas Air dengan Indeks Pencemaran di Perairan Kota Probolinggo

Indri Ika Widyastuti^{1*}, Friska Intan Sukarno², Tri Tiyasmihadi³ dan Puspa Aulia Widya Ningrum³

¹Program Studi Teknik Bangunan Kapal, Jurusan Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jl. Teknik Kimia, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111

²Program Studi Manajemen Bisnis, Jurusan Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jl. Teknik Kimia, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111

³Program Studi Teknik Perancangan dan Konstruksi Kapal, Jurusan Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jl. Teknik Kimia, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111

*E-mail: indriwidyastuti@ppns.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengevaluasi kualitas air di Perairan Pesisir Probolinggo, Jawa Timur, berdasarkan pada parameter fisik dan kimia, evaluasi tingkatan pencemaran melalui metode Indeks Pencemaran (IP). Parameter-parameter yang dianalisis ialah kecerahan, salinitas, suhu, Oksigen terlarut (DO), dan *Total suspended solids* (TSS), dan fosfat. Sampel diambil dari 6 stasiun pada Februari 2025. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa suhu, DO, dan TSS memenuhi kriteria standar baku mutu sesuai Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004, dan PP Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Namun, kecerahan hanya memenuhi baku mutu pada satu stasiun saja, sedangkan salinitas dan fosfat pada semua stasiun tidak memenuhi kriteria standar baku mutu. Berdasarkan perhitungan indeks pencemaran diperoleh bahwa kota Probolinggo tergolong ke dalam pencemaran sedang. Penemuan ini menunjukkan pentingnya untuk monitor dan evaluasi kualitas air untuk menjaga ekosistem laut.

Kata Kunci: Kualitas Air, Perairan Probolinggo, Indeks Pencemaran

Abstract

This study aims to assess the water quality of the coastal waters of Probolinggo, East Java, through the analysis of selected physicochemical parameters and the application of the Pollution Index method. The parameters evaluated include water transparency (brightness), salinity, temperature, dissolved oxygen (DO), Total suspended solids (TSS) and phosphate concentrations. Sampling was conducted at six monitoring stations in February 2025. The findings reveal that temperature, DO, and TSS levels conform to the marine water quality standards stipulated in Decree No. 51/2004 of the Minister of Environment and Government Regulation Number 22 of 2021 concerning the Implementation of Environmental Protection and Management. In contrast, transparency met the required standard at only one station, while salinity and phosphate concentrations at all stations deviated from the prescribed thresholds. Based on the Pollution Index assessment, the Probolinggo coastal waters are categorized as moderately polluted. These results underscore the importance of monitoring and evaluating water quality to safeguard the integrity of marine ecosystems.

Keywords: Water Quality, Probolinggo, Pollution Index

1. PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan negara maritim terbesar di dunia yang memiliki zona ekonomi eksklusif (ZEE) terbesar keenam di dunia, dengan panjang garis pantai yaitu 108.000 km, 17.504 pulau, dan luas hingga 5,8 juta km², yang mencakup dua pertiga dari total wilayah negara Indonesia (BAPPENAS, 2023). Laut Indonesia merupakan rumah bagi miliaran spesies ikan, mamalia laut, dan terumbu karang. Namun, kekayaan laut ini menghadapi ancaman serius akibat penurunan kualitas air. Kualitas air sangat menentukan tingkat kelayakan air untuk berbagai keperluan, seperti rekreasi, perikanan, pertanian, dan industri. Garis pantai yang

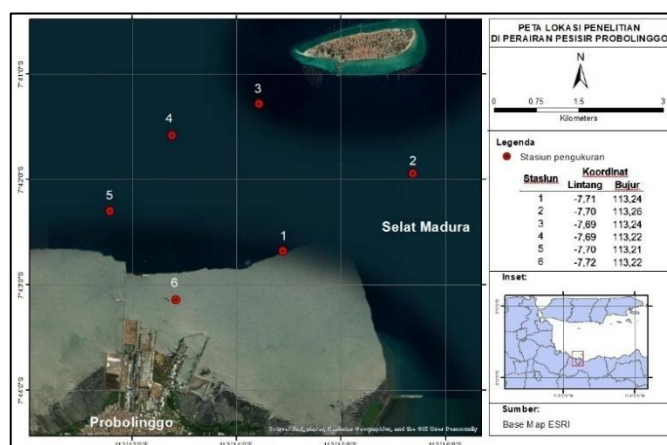
luas, keberadaan ribuan pulau, serta keragaman ekosistem laut membuat Indonesia sangat rentan terhadap dampak polusi. Penurunan kualitas air ini terutama disebabkan oleh masuknya berbagai jenis polutan, seperti limbah yang berasal dari rumah tangga, industri, dan pertanian. Polusi tersebut dapat merusak habitat jutaan organisme laut, membahayakan kesehatan manusia, mengganggu keseimbangan lingkungan pesisir, serta melemahkan sektor ekonomi yang bergantung pada laut.

Sebagai kota yang memiliki garis pantai yang luas, Probolinggo memiliki potensi yang sangat besar untuk memajukan sektor maritim. Kota Probolinggo berada di Provinsi Jawa Timur yang memiliki luas sebesar 56,67 km dan panjang garis pantai sebesar 7 km, letak geografis Probolinggo diantara $7^{\circ} 43' 41''$ - $7^{\circ} 49' 04''$ LS dan $113^{\circ} 10'$ - $113^{\circ} 15'$ BT, berbatasan langsung dengan Selat Madura di bagian utara, Kecamatan Dringu di sisi timur, Desa Wonomerto dan Kecamatan Leces di arah selatan, serta Kecamatan Sumberasih di sebelah barat (Apriliawati Sandi, Arthana, & Waskita Sari, 2017). Topografi dari Kabupaten Probolinggo merupakan dataran rendah, lereng gunung, dan dataran tinggi. Aktivitas pembuangan limbah domestik, kegiatan perikanan, pertanian, industri, dan pariwisata di wilayah pesisir dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap penurunan kualitas perairan. Penelitian Andina et al 2023, menunjukkan nilai suhu $36,76^{\circ}\text{C}$, nitrat $0,023\text{ mg/L}$, dan fosfat $0,022\text{ mg/L}$. Nilai tersebut telah melebihi baku mutu yang digunakan sebagai acuan penelitian disebabkan aktivitas kapal dan perdagangan pesisir yang padat. Selain itu, penelitian kualitas air di Sungai Legundi yang bermuara di Pesisir Probolinggo menunjukkan nilai BOD yang tinggi antara $6,74$ – $9,10\text{ mg/L}$, hal ini mengindikasikan adanya beban organik signifikan yang berasal dari limbah domestik dan aktivitas darat lainnya (Prasetyo et al., 2024)

Pencemaran lingkungan perairan merupakan salah satu ancaman serius yang dapat menurunkan kualitas air laut. Ketika limbah domestik, pertanian, dan industri dibuang ke laut tanpa melalui proses pengolahan yang memadai, berbagai zat pencemar seperti bahan organik, logam berat, pestisida, dan senyawa kimia lainnya akan mencemari ekosistem laut. Akumulasi zat-zat ini di perairan dapat menyebabkan terganggunya keseimbangan ekosistem, seperti menurunnya populasi plankton, ikan, dan biota laut lainnya yang memiliki peran penting dalam rantai makanan. Penurunan kualitas air laut ini juga secara langsung berdampak pada ketersediaan dan keamanan pangan masyarakat pesisir, khususnya mereka yang menggantungkan hidupnya pada hasil tangkapan laut. Oleh karena itu, dilakukan penelitian kualitas air pada perairan Probolinggo berdasarkan parameter fisik dan kimia yang merujuk pada standar mutu air laut yang diperuntukkan bagi biota laut. Penilaian status baku mutu air dilakukan dengan metode Indeks Pencemaran (IP) untuk mengetahui tingkat pencemaran perairan. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi sebagai rujukan awal dalam perumusan kebijakan pengelolaan wilayah pesisir yang berwawasan keberlanjutan bagi pemerintah dan masyarakat Kota Probolinggo. Pendekatan ini menegaskan pentingnya pemantauan kualitas air laut sebagai bagian dari upaya perlindungan lingkungan dan perencanaan pengelolaan wilayah pesisir di berbagai daerah pesisir Indonesia.

2. METODE

Penelitian dilaksanakan pada Februari tahun 2025 di Perairan Probolinggo. Pengukuran dan pengumpulan sampel air laut dilakukan pada enam stasiun pengamatan (Gambar 1). Sampel air diambil menggunakan *water sampler* dari kapal nelayan setempat (Gambar 2) dari masing-masing lokasi penelitian secara duplo untuk meningkatkan akurasi dan keandalan data, dengan parameter lingkungan yang diukur diantaranya adalah kecerahan, salinitas, suhu, TSS, DO, dan fosfat. Parameter kecerahan, salinitas, dan suhu diukur secara langsung menggunakan *secchi disk*, refraktometer, dan termometer digital.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Gambar 3 menunjukkan kondisi sekitar lokasi penelitian di wilayah pelabuhan Probolinggo yang merupakan salah satu pusat aktivitas perikanan, bongkar muat, dan industri. Keberadaan aktivitas antropogenik di sekitar lokasi ini berpotensi memengaruhi konsentrasi parameter pencemar di perairan.



Gambar 2. Proses pengambilan sampel air menggunakan *water sampler*



Gambar 3. Kondisi perairan di sekitar pelabuhan Probolinggo

Sampel air diambil dari lokasi penelitian untuk kemudian dianalisis di laboratorium dengan metode duplo sehingga nilai yang digunakan merupakan rata-rata dari dua hasil pengukuran. Analisis dilakukan terhadap parameter TSS menggunakan metode gravimetri (SNI 06-6989.3-2004), DO dengan metode iodimetri (SNI 06-6989.14-2004), dan fosfat melalui spektrofotometri (SNI 06-6989.31-2005). Analisis pengukuran ini dilakukan untuk menyimpulkan dan interpretasi data dengan membandingkan standar kualitas air untuk biota laut sebagaimana diatur dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 (Lampiran III) dan PP Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lampiran VIII). Standart baku mutu berdasarkan regulasi tersebut yaitu kecerahan kurang dari 5 m, salinitas antara 33-34‰, suhu antara 28-30°C, TSS kurang dari 20 mg/L, DO kurang dari 5 mg/L, dan fosfat kurang dari 0,015 mg/L. Selanjutnya untuk menilai mutu air dilakukan perhitungan dengan metode Indeks Pencemaran (IP) diterapkan berdasarkan pedoman yang tercantum dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor

115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penetapan Status Kualitas Air.

$$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})^2_M + (C_i/L_{ij})^2_R}{2}} \quad (1)$$

Dimana:

- Lij = Nilai parameter kualitas air yang sesuai dengan baku mutu (j)
- Ci: Nilai parameter kualitas air yang diperoleh dari hasil pengukuran dilapangan (i)
- PIj: Nilai indeks pencemaran yang dihitung untuk mengetahui tingkat pencemaran peruntukan air (j)
- (Ci/Lij) M: Nilai maksimum dari Ci/Lij
- (Ci/Lij): Nilai rata-rata Ci/Lij

Kategori status mutu air berdasarkan nilai Indeks Pencemaran adalah sebagai berikut :

1. $PI_j < 1,0$ menunjukkan bahwa perairan dalam kondisi baik
2. $1,0 \leq PI_j < 5,0$ menunjukkan bahwa tercemar ringan
3. $5,0 \leq PI_j < 10$ menunjukkan bahwa perairan tercemar sedang
4. $PI_j \geq 10$ menunjukkan bahwa perairan tercemar berat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kualitas Air dan Baku Mutu

Kualitas air laut memiliki peran penting bagi kehidupan biota laut dan berbagai aktivitas pendukung lainnya, maka dari itu kualitas air harus memenuhi standar fisika, kimia, dan biologi. Jika nilai parameter kualitas air melebihi ambang batas yang ditetapkan untuk tujuan tertentu, maka perairan tersebut dikategorikan sebagai tercemar. Hasil pengukuran serta analisis laboratorium terhadap parameter fisik dan kimia di perairan Probolinggo disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran dan Analisis Kualitas Air

No	Parameter	Baku Mutu	Hasil Pengukuran/Analisis					
			St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 6
1.	Kecerahan (m)	>5	4	0,7	4	4	2,5	6,5
2.	Salinitas (‰)	33-34	27	30	31	31	28	30
3.	Suhu (°C)	28-30	28,8	28	28,9	28,8	29,4	28,4
4.	TSS (mg/L)	20	8	14	6	8	12	10
5.	DO (mg/L)	>5	6,33	6,15	5,98	6	6,07	5,34
6.	Fosfat (mg/L)	0,015	1,09	1,8	1,18	1,01	1,38	1,33

Kecerahan adalah parameter penting dalam penilaian kualitas air karena secara langsung memengaruhi penetrasi sinar matahari ke dalam kolom air produktivitas air, dan aktivitas fotosintesis (Mainassy, 2017). Tingkat kecerahan perairan dipengaruhi oleh polutan yang berasal dari muara sungai yang membawa padatan tersuspensi total dalam jumlah banyak. Berdasarkan hasil pengujian ditemukan tingkat kecerahan di Perairan Probolinggo masih memenuhi baku mutu, dengan nilai antara 0,7-6,5 meter. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kualitas kecerahan dalam tingkat cukup baik dengan pengecualian pada stasiun 2 yang mana ditemukan tingkat kecerahan hanya sampai 0,7 meter, dimana hasil tersebut jauh dari standar kualitas baku mutu air. Tingkat kecerahan yang rendah di stasiun 2 terjadi akibat tingginya kandungan sedimen dan partikel tersuspensi di perairan.

Salinitas merupakan konsentrasi garam terlarut dalam air yang berdampak langsung pada tekanan osmotik. Semakin tinggi nilai salinitas, maka tekanan osmotik juga semakin tinggi (Gufran and Baso, 2007 dalam Widiadmoko, 2013). Perbedaan kandungan salinitas pada air umumnya disebabkan oleh perbedaan evaporasi dan laju presipitasi. Salinitas juga memainkan peran penting dalam menentukan distribusi, pertumbuhan, kelimpahan, dan densitas biota pada lingkungan laut (Putriningtias et al., 2021). Hasil pengukuran salinitas di perairan laut Probolinggo digunakan untuk menentukan apakah perairan Probolinggo memenuhi peraturan baku mutu. Nilai baku mutu untuk salinitas adalah sebesar 33-34 ppt. Nilai rata-rata salinitas di Perairan Probolinggo adalah 27-31 ppt. Nilai tersebut tidak memenuhi baku mutu diduga karena Perairan Probolinggo masih mendapat pengaruh air tawar dari muara sungai.

Suhu merupakan parameter abiotik pada ekosistem laut karena berdampak pada aktivitas metabolik, pertumbuhan, dan distribusi organisme laut (Nontji, 2005). Faktor yang memengaruhi suhu perairan ialah musim, lokasi geografis, waktu, sirkulasi air, lapisan awan, arus air, dan kedalaman (Hamuna et al., 2018). Peningkatan suhu dapat memicu stratifikasi atau lapisan air yang mana dapat mencegah pencampuran perairan secara vertikal dan mengurangi distribusi oksigen ke lapisan terbawah, maka dapat menyebabkan kondisi

anaerob di dasar laut. Selain itu, tingginya suhu perairan dapat mempercepat dekomposisi zat organik oleh mikroorganisme (Effendi, 2003), dan berdampak pada fisik, kimia, dan biologi ekosistem laut (Kusumaningtyas et al., 2014). Hasil pengukuran suhu berdasarkan teknik pengambilan *in situ* didapat nilai yang relatif sama yaitu antara 28-29,4°C. Nilai suhu yang dianjurkan untuk biota laut adalah 28-30°C maka perairan Probolinggo memenuhi standar baku mutu.

Total Suspended Solid merupakan pencemar air paling umum ditinjau berdasarkan berat dan volume di permukaan perairan. TSS terdiri dari pasir, endapan mineral, zat biologis, lumpur, dan tanah liat. Proses terbentuknya TSS dipengaruhi oleh proses fisik akibat hidrologi (Adjovu et al., 2023). Untuk melindungi dan memperbaiki kualitas air diperlukannya pengamatan dan manajemen strategis agar dapat mencapai hasil perairan yang sehat. Pengamatan parameter kualitas air seperti Total Suspended Solid (TSS) sangat penting untuk mengetahui bagaimana perbedaan lingkungan dan aktivitas manusia dapat mempengaruhi perairan. Terdapat standar kriteria jumlah konsentrasi TSS pada perairan berdasarkan Standar Baku Mutu yakni 20. Pengukuran jumlah TSS pada perairan Probolinggo berada di kisaran 8-14.

Oksigen terlarut adalah salah satu parameter utama dalam menilai kualitas air karena mempunyai peran penting dalam proses metabolisme dan respirasi organisme laut. Oksigen terlarut merupakan faktor pembatas untuk kehidupan organisme laut, karena semua kehidupan di air membutuhkan oksigen untuk mendapatkan energi yang digunakan untuk pertumbuhan dan reproduksi. Oksigen juga dibutuhkan organisme dalam proses oksidasi secara aerobik pada senyawa organik dan anorganik (Hutabarat dan Evans, 1985). Jumlah DO yang optimal untuk mendukung kehidupan organisme laut berdasarkan Standar Baku Mutu ialah lebih besar dari lima mg/L. Kadar DO dapat berkurang apabila air terkontaminasi oleh sampah organik dalam jumlah yang besar. Pada kondisi ini, bakteri akan menggunakan banyak oksigen untuk memproses sampah organik dan mengurangi ketersediaan oksigen untuk organisme lainnya (Simanjuntak, 2012; Undap et al., 2018). Selain sampah organik, kadar DO dapat dipengaruhi oleh suhu, salinitas, laju respirasi, ketersediaan lapisan permukaan yang mengganggu difusi oksigen, adanya senyawa yang memiliki kecenderungan tinggi untuk teroksidasi, dan tekanan atmosfer (Simanjuntak, 2007). Hasil pengukuran DO di perairan Probolinggo cukup bervariasi antara 5,34 - 6,33 mg/L. Kisaran nilai tersebut menunjukkan kondisi perairan tersebut cukup baik dan memenuhi baku mutu air laut yakni nilai DO lebih dari 5 mg/L. Maka kadar DO di perairan Probolinggo dapat disimpulkan dapat mendukung kehidupan organisme laut.

Fosfat merupakan nutrisi penting yang memiliki peran pada proses metabolisme, membentuk protein, dan pertumbuhan organisme laut, khususnya fitoplankton. Pada ekosistem laut, fosfat dapat berbentuk anorganik, organik terlarut, dan partikulat (Moriber, 1974 dalam Affan, 2010). Fosfat yang terkandung dalam air laut berasal dari bahan alami seperti sisa hewan, erosi tanah, serta pelapukan tumbuhan, serta dari aktivitas manusia, termasuk limbah dari aktivitas industri, pertanian, dan domestik (Yuliandari, W, 2018). Namun, jika konsentrasi fosfat berlebih maka dapat memicu ledakan populasi fitoplankton berpotensi untuk menyebabkan kematian massal biota laut karena kekurangan oksigen. Peningkatan kadar fosfat dipengaruhi oleh musim, khususnya musim barat. Angin yang kuat dengan gelombang, dan arus pada musim barat menyebabkan pergolakan yang dapat meningkatkan konsentrasi fosfat di badan air. Sebaliknya, jika kadar konsentrasi fosfat berkurang dikarenakan minimnya pasokan substansi organik dari daratan dan aktivitas fosfat oleh fitoplankton (Patty et al., 2019). Hasil pengukuran konsentrasi fosfat menunjukkan bahwa kadar fosfat melebihi standar baku mutu. Standar baku mutu fosfat yaitu 0,015 mg/L. Kadar fosfat perairan Probolinggo berkisar 1,01-1,8 mg/L yang mana dapat disimpulkan perairan Probolinggo sering terjadi ledakan fitoplankton.

3.2 Indeks Pencemaran

Status kualitas air di wilayah perairan Probolinggo ditentukan menggunakan metode indeks pencemaran. Hasil perhitungan pada setiap stasiun pengamatan ditunjukkan pada Tabel 2. Gambar tersebut menunjukkan nilai indeks pencemaran pada stasiun 1 sampai 6 berkisar antara 5,1-5,7. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 dan PP Nomor 22 Tahun 2021 kualitas air perairan Probolinggo termasuk dalam kategori tercemar sedang. Hal tersebut dipengaruhi oleh karakteristik lokasi penelitian yang berada dekat muara sungai dan kawasan padat aktivitas antropogenik (pelabuhan, permukiman pesisir, dan industri) cenderung memiliki konsentrasi bahan organik dan logam berat yang lebih tinggi. Nilai IP tertinggi berada di Stasiun 2 yaitu 5,698. Hal ini disebabkan karena Stasiun 2 terletak paling dekat dengan muara yang membawa masukan limbah domestik, pertanian, dan aktivitas pelabuhan. Kondisi tersebut menyebabkan konsentrasi fosfat di stasiun tersebut tinggi, sehingga memberikan kontribusi paling besar terhadap tingginya nilai IP. Fosfat menjadi faktor dominan yang meningkatkan status pencemaran di semua stasiun, namun pada Stasiun 2, nilai fosfat jauh melebihi baku mutu sehingga menyebabkan nilai IP yang lebih tinggi dibandingkan stasiun lainnya. Berdasarkan regulasi yang berlaku, nilai IP yang berada pada kategori tercemar sedang masih dapat digunakan untuk biota laut dan aktivitas perikanan, namun kualitasnya sudah mengalami penurunan dan memerlukan pengelolaan berkelanjutan dan terpadu berbasis ekoregion untuk menjaga kualitas suatu perairan.

Tabel 2. Perhitungan Nilai Pij pada Setiap Stasiun

Stasiun 1						
Parameter	Konsentrasi Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij baru	PI
Kecerahan (m)	4,0	4,00	5,00	0,80	0,80	5,153447
Salinitas (‰)	27,0	27,00	33,50	0,81	0,81	
Suhu (°C)	28,8	28,80	29,00	0,99	0,99	
TSS (mg/L)	8,0	8,00	20,00	0,40	0,40	
DO (mg/L)	6,3	6,33	5,00	0,07	0,07	
Fosfat (mg/L)	1,1	1,09	0,02	72,67	10,31	
Stasiun 2						
Parameter	Konsentrasi Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij baru	PI
Kecerahan (m)	0,70	0,70	5,00	0,14	0,14	5,698112
Salinitas (‰)	30,00	30,00	33,50	0,90	0,90	
Suhu (°C)	28,00	28,00	29,00	0,97	0,97	
TSS (mg/L)	14,00	14,00	20,00	0,70	0,70	
DO (mg/L)	6,15	6,15	5,00	0,09	0,09	
Fosfat (mg/L)	1,80	1,80	0,02	120,00	11,40	
Stasiun 3						
Parameter	Konsentrasi Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij baru	PI
Kecerahan (m)	4,00	4,00	5,00	0,80	0,80	5,239725
Salinitas (‰)	31,00	31,00	33,50	0,93	0,93	
Suhu (°C)	28,90	28,90	29,00	1,00	1,00	
TSS (mg/L)	6,00	6,00	20,00	0,30	0,30	
DO (mg/L)	5,98	5,98	5,00	0,10	0,10	
Fosfat (mg/L)	1,18	1,18	0,02	78,67	10,48	
Stasiun 4						
Parameter	Konsentrasi Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij baru	PI
Kecerahan (m)	4,00	4,00	5,00	0,80	0,80	5,070822
Salinitas (‰)	31,00	31,00	33,50	0,93	0,93	
Suhu (°C)	28,80	28,80	29,00	0,99	0,99	
TSS (mg/L)	8,00	8,00	20,00	0,40	0,40	
DO (mg/L)	6,00	6,00	5,00	0,10	0,10	
Fosfat (mg/L)	1,01	1,01	0,02	67,33	10,14	
Stasiun 5						
Parameter	Konsentrasi Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij baru	PI
Kecerahan (m)	2,50	2,50	5,00	0,50	0,50	5,409669
Salinitas (‰)	28,00	28,00	33,50	0,84	0,84	
Suhu (°C)	29,40	29,40	29,00	1,01	1,01	
TSS (mg/L)	12,00	12,00	20,00	0,60	0,60	
DO (mg/L)	6,07	6,07	5,00	0,09	0,09	
Fosfat (mg/L)	1,38	1,38	0,02	92,00	10,82	

Stasiun 6						
Parameter	Konsentrasi Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij baru	PI
Kecerahan (m)	6,50	6,50	5,00	1,30	1,30	5,370042
Salinitas (‰)	30,00	30,00	33,50	0,90	0,90	
Suhu (°C)	28,40	28,40	29,00	0,98	0,98	
TSS (mg/L)	10,00	10,00	20,00	0,50	0,50	
DO (mg/L)	5,34	5,34	5,00	0,17	0,17	
Fosfat (mg/L)	1,33	1,33	0,02	88,67	10,74	

4. KESIMPULAN

Hasil pengukuran kualitas air laut di enam stasiun perairan Probolinggo menunjukkan nilai kecerahan berkisar 0,7–6,5 m, di mana hanya Stasiun 6 yang tidak memenuhi baku mutu yaitu >5 m dan Stasiun 2 memiliki nilai terendah akibat tingginya partikel tersuspensi. Salinitas berada pada kisaran 27–31 ppt, nilai tersebut lebih rendah dari baku mutu yaitu 33–34 ppt karena pengaruh masukan air tawar dari muara. Suhu perairan relatif homogen antara 28,0–29,4° dan masih dalam rentang baku mutu yaitu 28–30°C. TSS tercatat 6–14 mg/L yang masih memenuhi baku mutu yaitu 20 mg/L. DO berada pada kisaran 5,34–6,33 mg/L yang memenuhi baku mutu yaitu >5 mg/L. Parameter fosfat menunjukkan nilai sangat tinggi, yakni 1,01–1,80 mg/L, nilai tersebut melebihi baku mutu yaitu 0,015 mg/L dan berpotensi memicu eutrofikasi. Hasil perhitungan menunjukkan nilai IP antara 5,1–5,7 sehingga perairan Probolinggo tergolong tercemar sedang ($5 < IP \leq 10$), namun digunakan untuk biota laut dan aktivitas perikanan. Penurunan kualitas air memerlukan pengelolaan berkelanjutan dan terpadu berbasis ekoregion untuk menjaga kualitas lingkungan perairan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada DIPA Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya Tahun Anggaran 2025 atas kepercayaan dan dukungan yang diberikan, sehingga penelitian terlaksana dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adjovu, G. E., Stephen, H., James, D., & Ahmad, S. (2023). *Measurement of total dissolved solids and total suspended solids in water systems: A review of the issues, conventional, and remote sensing techniques*. Remote Sensing, 15(14), 3534.
- Affan, J. M. (2010). *Analisis potensi sumberdaya laut dan kualitas perairan berdasarkan parameter fisika dan kimia di pantai timur Kabupaten Bangka Tengah*. Spektra, 10(2), 99–113.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kabupaten Probolinggo. (2023). *Penyusunan Analisis Nilai Tukar Nelayan Perikanan Kabupaten Probolinggo Tahun 2023*. Badan Perencanaan Penelitian Dan Pengembangan Daerah Kabupaten Probolinggo.
- Effendi, H. (2003). *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan* (Cet. ke-5). Yogyakarta: Kanisius.
- Febrina, R., & Faizah, U. (2021). *Keanekaragaman dan kelimpahan jenis burung di kawasan mangrove Bee Jay Bakau Resort (BJBR) Kota Probolinggo*. Jurnal Sains dan Matematika, 9(2).
- Hamuna, B., Tanjung, R. H. R., Suwito, Maury, H. K., & 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.
- Hidayah, E. N. (2024). *Kajian Kualitas Air Laut dan Sebaran Indeks Pencemaran di Pesisir Utara Kecamatan Palang-Tuban pada Musim Kemarau*. Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL), 6(1), 59-72.
- Hutabarat, S., & Evans, S. M. (1984). *Pengantar oseanografi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Kusumaningtyas, M. A., Bramawanto, R., Daulat, A., & Pranowo, W. S. (2014). *Kualitas perairan Natuna pada musim transisi*. Depik, 3(1), 10–20.
- Mainassy, M. C. (2017). *Pengaruh Parameter Fisika dan Kimia terhadap Kehadiran Ikan Lompa (Thyssa baelama Forsskal) di Perairan Pantai Apui Kabupaten Maluku Tengah*. Jurnal Perikanan Universitas Gadjah

Mada, 19(2), 61-66.

Mohseni, F., Saba, F., Mirmazloumi, S. M., Amani, M., Mokhtarzade, M., Jamali, S., & Mahdavi, S. (2022). *Ocean water quality monitoring using remote sensing techniques: A review*. Marine Environmental Research, 180, 105701.

Mudloifah, I., & Purnomo, T. (2023). *Analisis Kualitas Perairan di Pantai Asmoroqondi Kecamatan Palang Kabupaten Tuban Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA)*. LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi, 12(3), 273-280.

Nugroho, S., Wahyuni, S. and Prasetya, D., 2019. *Analisis kualitas perairan pesisir berdasarkan indeks pencemaran untuk mendukung kegiatan budidaya perikanan*. Jurnal Ilmu Lingkungan, 17(2), pp.145–152..

Nontji, A. (2005). *Laut Nusantara*. Jakarta: Penerbit Djambatan.

Patty, S. I., Rizki, M. P., Rifai, H., & Akbar, N. (2019). *Kajian kualitas air dan indeks pencemaran perairan laut di teluk manado ditinjau dari parameter fisika-kimia air laut*. Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan, 2(2).

Putriningtias, A., Bahri, S., Faisal, T. M., & Harahap, A. (2021). *Kualitas perairan di daerah pesisir Pulau Ujung Perling, Kota Langsa, Aceh*. Habitus Aquatica (Journal of Aquatic Resources & Fisheries Management), 2(2).

Sambodo, L. A. A. T., Putri Pane, D. D., Pertamawati, L. H., Maftukhah, S., Firdaus, I. T., Wikapusita, T., ... & Tamadhika, R. (2023). *Indonesia blue economy roadmap*. Jakarta: Ministry of National Development Planning/National Development Planning Agency (BAPPENAS).

Simanjuntak, M. (2007). *Oksigen terlarut dan Apparent Oxygen Utilization di Perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka*. Jour. Mar. Sci. Ilmu Kelautan. Univ. Diponegoro, 12(2), 59-66.

Simanjuntak, M. (2012). *Kualitas Air Laut Ditinjau dari Aspek Zat Hara, Oksigen Terlarut dan pH Di Perairan Banggai, Sulawesi Tengah*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, 4(2), 290-303.

Timur, L. P. J. (2017). *Bioassessment dan Kualitas Air Daerah Aliran Sungai*. Journal of Marine and Aquatic Sciences, 3(2), 233-241.

Widiadmoko, W. (2013). *Pemantauan kualitas air secara fisika dan kimia di perairan Teluk Hurun*. Bandar Lampung: Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung