

PERBANDINGAN STATUS PENCEMARAN PERAIRAN KAMPUNG TOBATI DAN DERMAGA YOTEFA DI TELUK YOTEFA

Annita Sari^{1*}, Dahlan¹, Hari Prihatno² dan Annisa Ratna Puspita Dasri¹

¹Program Studi Budidaya Perairan - Universitas Yapis Papua

²Pusat Riset Kelautan – Badan Riset dan SDM Kelautan dan Perikanan

Received: 17 Maret 2021 - Accepted: 21 Mei 2021

ABSTRAK

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan tingkat kualitas air dan tingkat pencemaran di perairan kampung tobati dan dermaga youtefa. Berdasarkan parameter kualitas air (suhu, kecerahan, kebauan, sampah, pH, salinitas, DO, TDS, kecepatan arus) yang dilakukan pengambilan secara langsung di kedua stasiun pada bulan Agustus dan bulan November tahun 2019 didapatkan bahwa perairan ini termasuk dalam kategori perairan yang baik atau layak untuk kehidupan biota laut. Berdasarkan uji analisis logam berat di stasiun I (Kampung Tobati) perairan tersebut masuk ke dalam kategori tercemar ringan. Kondisi ini di tunjukkan dengan hasil perhitungan Indeks Pencemaran yang di dapatkan bernilai 4,96. Pada stasiun II (Dermaga Youtefa) perairan ini masuk ke dalam kategori tercemar sedang. Kondisi ini ditunjukkan dengan hasil perhitungan Indeks Pencemaran yang di dapatkan bernilai 5,09.

Kata Kunci: Pencemaran, Tingkat Kualitas Air, Logam Berat

ABSTRACT

This study described the air quality and pollution level in the waters of Tobati village and Youtefa jetty. Based on water quality parameters (temperature, cooking, smell, garbage, pH, salinity, DO, TDS, flow velocity), which was carried out directly at the two stations in August and November 2019, it was found that these waters were included in the good or suitable for marine life. Based on the heavy metal analysis test at Station I (Tobati village), these waters were included in the lightly polluted category. This condition is indicated by the Pollution Index calculation result, which is obtained by a value of 4.96. At station II (Youtefa Jetty), these waters are categorized as being moderately polluted. This condition was indicated by the Pollution Index calculation results, which is at the value of 5.09.

Keywords: Pollution, Water Quality Level, Heavy Metals

* Korespondensi:

Email : annitasarie@uniyap.ac.id

Alamat : Fakultas Perikanan & Ilmu Kelautan Universitas Yapis Papua
Jl. Sam Ratulangi No. 11 Dok V Atas, Kota Jayapura-Papua

PENDAHULUAN

Wilayah pesisir dan lautan mempunyai potensi ekonomi yang sangat besar dan dimanfaatkan secara efisien dan berkelanjutan. Potensi perekonomian pesisir dan lautan berdasarkan sektor kegiatan meliputi diantaranya perikanan tangkap, pariwisata bahari dan pantai, perikanan budidaya, industri pengolahan produk perikanan, industri bioteknologi, pertambangan dan energi, perhubungan laut, industri dan jasa maritime, kehutanan (mangrove), dan sumberdaya non-komersial (Dahuri, 2008).

Kondisi pesisir erat kaitannya dengan ekosistem sungai, muara, dan laut pada wilayah tersebut. Sungai banyak dijadikan sebagai tempat pembuangan limbah dari kegiatan di daratan sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas air secara terus menerus. Penurunan kualitas air tersebut mengubah keseimbangan ekosistem yang mengalami pencemaran. Pencemaran sungai berasal dari faktor alam dan limbah domestik seperti limbah dari perumahan, perkantoran, pabrik, dan industri (Yudo dan Ius, 2010), yang terakumulasi sampai ke muara dan menyebabkan pencemaran lingkungan pesisir dan laut. Pencemaran laut menurut Gesamp (1990) dalam Syakti *et al.* (2012) adalah masuknya bahan dan energi ke dalam lingkungan laut (termasuk estuaria), secara langsung ataupun tidak langsung. Salah satu wilayah pesisir yang diduga mengalami penurunan kualitas air akibat pembuangan limbah domestik adalah perairan pesisir Tanjung Pasir.

Teluk Youtefa dan sekitarnya memiliki beberapa fungsi dan kegunaan yaitu sebagai daerah perikanan tangkap dan budidaya, jalur transportasi nelayan dan wisata, dermaga perahu nelayan, dan tempat penampungan limbah kegiatan antropogenik yang dapat mempengaruhi daya dukung ekosistem sungai dan ekosistem Teluk Youtefa. Masyarakat, Nelayan, dan Pemerintah sebagai aktor dalam pengelolaan Teluk Youtefa sendiri. Permasalahan di Teluk Youtefa yang terjadi selama ini terjadi akibat bertambahnya jumlah penduduk, tingkat pendapatan dan pendidikan

rendah, kemiskinan, maupun perilaku sosial dengan berbagai aktivitas yang semakin meningkat seperti penangkapan ikan, transportasi teluk dan permukiman. Kegiatan tersebut berdampak pada peningkatan sedimen, kekeruhan air sungai maupun air laut, kenaikan produksi limbah, kenaikan unsur hara, sehingga hasil tangkapan ikan menjadi rendah, vegetasi terganggu, penurunan nilai estetika dan wisata, serta penularan penyakit maupun berkurangnya tempat usaha.

Permasalahan terhadap kelestarian ekosistem pesisir dan lautan dalam kasus Teluk Youtefa antara lain perusakan ekosistem seperti sedimentasi, peningkatan bahan pencemar, peningkatan sampah domestik yang masuk ke teluk akibat buruknya manajemen lahan atas. Oleh karena itu, jika perubahan kualitas lingkungan di teluk terjadi, maka diduga komponen biologis di dalamnya akan mengalami perubahan dan ikan bermigrasi maupun mengalami kepunahan. Pencemaran laut tidak hanya mematikan biota dan ekosistem laut, tetapi juga membahayakan kesehatan manusia, merusak nilai estetika atau keindahan laut serta mengancam fungsi ekosistem teluk. Jika terjadi pencemaran di Teluk Youtefa, maka secara umum akan mengganggu seluruh aktivitas sosial ekonomi kota Jayapura dan secara khusus Teluk Youtefa. Berdasarkan pada permasalahan yang muncul di perairan Teluk Youtefa khususnya di kampung Tobati dan Dermaga Teluk Youtefa maka di lakukan penelitian mengenai perbandingan status pencemaran perairan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Pesisir Perairan Kampung Tobati dan Dermaga Youtefa di Teluk Youtefa, Jayapura, Papua (Gambar 1). Penelitian berlangsung pada bulan Juli sampai Desember 2019. Pengambilan sampel kualitas air laut di kedua titik lokasi (Tabel 1) dilakukan pada tanggal 9 Agustus 2019 dan 30 November 2019. Pengumpulan data primer dilakukan secara langsung pada lokasi penelitian. Pengumpulan data primer dilakukan dengan dua metode yaitu: 1. Metode

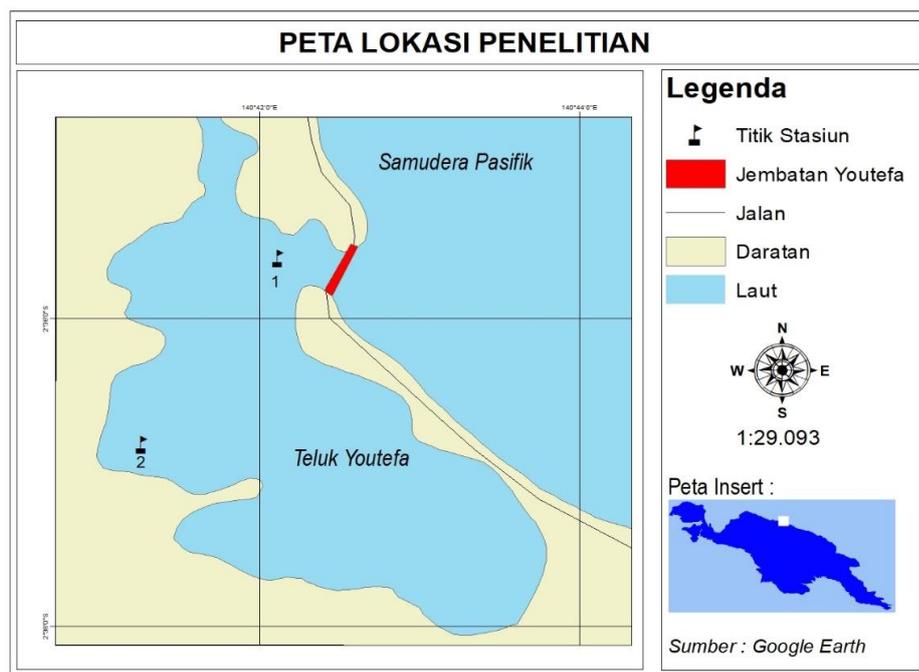
Survei dan dokumentasi, 2. Pengambilan data kualitas air yaitu pengambilan sampel air menggunakan Van dor water sampler pada 2/3 kedalaman. Untuk parameter seperti suhu, kecerahan, kebauan, sampah, pH, salinitas, DO, TDS dan kecepatan arus pengukurannya secara in situ dan untuk analisis logam berat seperti cadmium (Cd), timbal (Pb), tembaga (Cu) dan seng (Zn) dilakukan di Laboratorium ITSN Surabaya dan LABKESDA Jayapura.

Sedangkan Data sekunder dilakukan melalui studi literatur baik dari buku maupun jurnal, informasi dari instansi terkait seperti, Buku dan jurnal kualitas air. Analisa data menggunakan program Microsoft exel 2007. Analisa Baku Mutu dan Parameter kualitas air laut

Berikut ini adalah parameter yang digunakan sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 (Tabel 2).

Tabel 1. Titik Lokasi Pengambilan Sampel Kualitas Air Laut

No	Nama Titik Lokasi	Titik Koordinat
1.	STASIUN 1 Kampung Tobati	2° 35' 36, 42" LS - 140° 42' 06, 86" BT
2.	STASIUN 2 Dermaga Youtefa	2° 36' 49, 22" LS - 140° 41' 15, 75" BT



Gambar 1. Peta Lokasi Titik Pengambilan Sampel Kualitas Air Laut

Tabel 2. Baku Mutu dan Parameter Kualitas Air Laut

Parameter	Satuan	Baku Mutu Kep.51/MENLH/2004
FISIKA		
Suhu	°C	alami
Kecerahan	M	coral: >5 lamun: >3 mangrove: -
Kebauan	-	alami
Sampah	-	nihil
Padatan tersuspensi total	mg/l	coral: 20 lamun: 20 mangrove: 80
Kekeruhan	NTU	<5
Lapisan Minyak	-	nihil
KIMIA		
pH	-	6,5 - 8,5
Salinitas	‰	coral: 33-34 lamun: 33-34 mangrove: s/d 34
Amonia Total (NH ₃ -N)	mg/l	0,3
Sulfida (H ₂ S)	mg/l	0,03
Senyawa Fenol total	mg/l	0,002
Surfaktan (deterjen)	mg/l	1,00
Minyak dan Lemak	mg/l	5,00
LOGAM TERLARUT		
Kadmium (Cd)	mg/l	0,001
Timbal (Pb)	mg/l	0,008
Tembaga (Cu)	mg/l	0,008
Seng (Zn)	mg/l	0,050
BAKTERIOLOGI		
Total Koliform	MPN/100 ml	1000

Keterangan:

Nihil adalah tidak terdeteksi dengan batas deteksi alat yang digunakan (sesuai dengan metode yang digunakan). Alami adalah kondisi normal suatu lingkungan, bervariasi setiap saat (siang, malam dan musim) Pengamatan oleh manusia (visual).

Metode analisa kualitas air laut mengacu pada metode analisa untuk air laut yang telah ada (Tabel 3), baik internasional maupun nasional. Berikut ini adalah metode yang digunakan untuk analisa kualitas air laut.

Tabel 3. Metode Analisa Kualitas Air Laut

No	Parameter	Metode Analisa
A. FISIKA		
1.	Kecerahan	Secci Dish
2.	Kebauan	Organolaptik
3.	Padatan Tersuspensi (TSS)	Gravimetri
4.	Sampah	Visual
5.	Suhu	Termometer
6.	Lapisan Minyak	Visual
B. KIMIA		
1.	pH	pH meter
2.	Salinitas	Salinometer
3.	Amonia Total (NH ₃ -N)	Spektropotometri
4.	Sulfida (H ₂ S)	Iodometri
5.	Senyawa Fenol total	Spektropotometri
6.	Surfaktan (deterjen)	Spektropotometri
7.	Minyak dan Lemak	Gavimetri
C. LOGAM TERLARUT		
1.	Raksa (Hg)	AAS
2.	Tembaga (Cu)	AAS
3.	Seng (Zn)	AAS
4.	Kadmium (Cd)	AAS
5.	Timbal (Pb)	AAS
D. BAKTERIOLOGI		
1.	Total Koliform	Fermentasi Multi Tabung

Indeks Pencemaran

Status pencemaran perairan didapatkan dengan menghitung Indeks Pencemaran menurut Sumitomo dan Nerow (1970) dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air sebagai berikut :

$$PI_j = \sqrt{\frac{\left(\frac{C_{ij}}{L_{ij}}\right)_M^2 + \left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_R^2}{2}}$$

Keterangan:

- L_i : Konsentrasi parameter kualitas air dalam baku mutu peruntukan air
- C_i : Konsentrasi parameter kualitas air hasil survei

- PI_j : Indeks pencemaran bagi peruntukan (j)
- $(C_i/L_{ij})_M$: Nilai C_i/L_{ij} Maksimum
- $(C_i/L_{ij})_R$: Nilai C_i/L_{ij} Rata-rata

Hasil dari perhitungan Indeks Pencemaran kemudian dievaluasi berdasarkan kriteria Indeks Pencemaran sebagai berikut:

- $0 \leq PI_j \leq 1,0$: memenuhi baku mutu (kondisi baik)
- $1,0 \leq PI_j \leq 5,0$: tercemar ringan
- $5,0 \leq PI_j \leq 10$: tercemar sedang
- $PI_j \geq 10$: tercemar berat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lokasi Penelitian

Stasiun I (Kampung Tobati) merupakan pemukiman yang berada di pesisir pantai perairan teluk youtefa yang kawasannya berdekatan dengan infrastruktur jembatan youtefa dan jalur *ring road*. Selain itu perairan sekitar kampung tobati di jadikan sebagai jalur transportasi laut bagi masyarakat lokal dan wisatawan yang ingin mengunjungi Teluk Youtefa dan semakin berkembangnya pembangunan di sekitar perairan kampung tobati dan tingginya aktifitas masyarakat dan wisatawan tentunya dapat menimbulkan perubahan kondisi perairan sehingga diperlukan upaya untuk mendeteksi bahan pencemar yang diakibatkan oleh limbah industri dan rumah tangga yang diduga mengandung logam berat. Oleh karena itu perlu dilakukan pengambilan sampel air di perairan Kampung Tobati.

Stasiun II (Dermaga Youtefa) terletak tidak jauh dari muara Kali Acai dari hasil observasi pada stasiun ini banyak di jumpai sampah dan kondisi dermaga yang tidak terawat menjadikan tempat ini terlihat sangat kotor, berbau dan airnya yang keruh sehingga pengunjung jarang berlama-lama berada di dermaga ini. Perairan di sekitar Dermaga Youtefa merupakan tempat pembuangan akhir dari kali Acai. Kali Acai merupakan salah satu sungai yang dijadikan tempat pembuangan limbah baik itu limbah berasal dari perumahan

maupun limbah industri serta aktivitas pasar youtefa. Di samping itu dermaga Youtefa menjadi salah satu tempat yang di lewati masyarakat dan pengunjung yang hendak mengunjungi Teluk Youtefa.

Parameter Kualitas Air

Pengujian kualitas air pada Stasiun I (Kampung Tobati) dan Stasiun II (Dermaga

Youtefa) mengacu pada baku mutu air laut untuk Biota Laut. Pengukuran kualitas sampel air di lakukan secara *in situ* di ke dua Stasiun dengan mengukur parameter suhu, kecerahan, kebauan, sampah, pH, salinitas, DO, TDS, dan kecepatan arus. Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air secara langsung di ke dua stasiun di tampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai parameter kualitas air di Stasiun I Kampung Tobati dan mutu: Baku Mutu Air perbandingan baku Laut Kep. 51/MENLH/2004 Tentang Biota Laut

No.	Parameter	Baku Mutu	Hasil Uji	
			ST. I (Kamp. Tobati)	
			Agustus	November
1.	Suhu (°C)	Lamun: 28-30	29°	29°
2.	Kecerahan (m)	Lamun : > 3	2,5 m	1 m
3.	Kebauan	-	Tidak Berbau	Tidak Berbau
4.	Sampah	Nihil	Bersih	Bersih
5.	pH	6,5 – 8,5	8,4	8,4
6.	Salinitas (‰)	Lamun: 33-34	32	32
7.	DO (mg/L)	> 5	5,40	9,48
8.	TDS (ppm)	500	867	892
9.	Kec. Arus (m/dt)	-	0,037	0,042

Sumber: Pengambilan secara langsung, Jam 11.00 WIT, Tahun 2019.

Tabel 5. Nilai parameter kualitas air laut di Stasiun II Dermaga Youtefa dan perbandingan baku mutu: Baku Mutu Air Laut Kep. 51/MENLH/2004 Laut Tentang Biota

No.	Parameter	Baku Mutu	Hasil Uji	
			ST. II (Dermaga Youtefa)	
			Agustus	November
1.	Suhu (°C)	Mangrove: 28-32	29°	32°
2.	Kecerahan (m)	Mangrove : > 3	2,5 m	95 cm
3.	Kebauan	-	Berbau	Berbau
4.	Sampah	Nihil	Tidak Bersih	Tidak Bersih
5.	pH	6,5 – 8,5	7,8	7,7
6.	Salinitas (‰)	Mangrove: s/d 34	20	28
7.	DO (mg/L)	> 5	5,20	3,60
8.	TDS (ppm)	500	741	335
9.	Kec. Arus (m/dt)	-	0,14	0,037

Sumber: Pengambilan secara langsung, Jam 11.00 WIT, Tahun 2019.

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 4 bahwa Kisaran suhu hasil pengukuran di kedua stasiun pada bulan Agustus dan November adalah 29 - 32°C. Suhu tersebut masih cocok untuk kehidupan organisme di

perairan Menurut, Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Tentang Baku Mutu Air Laut. Menurut Effendi (2003), kisaran temperatur yang baik bagi kehidupan organisme perairan adalah antara 18-30 °C .

Stasiun II (Dermaga Youtefa) memiliki suhu yang lebih tinggi yakni 32°C di karenakan saat itu kondisi perairan sedang surut terjadi pendangkalan sedimen sehingga memudahkan cahaya matahari masuk ke dalam dasar perairan stasiun ini. Kenaikan suhu dapat menyebabkan stratifikasi atau pelapisan air, stratifikasi air ini dapat berpengaruh terhadap pengadukan air dan diperlukan dalam rangka penyebaran oksigen sehingga dengan adanya pelapisan air tersebut di lapisan dasar tidak menjadi anaerob. Perubahan suhu permukaan dapat berpengaruh terhadap proses fisik, kimia dan biologi di perairan tersebut (Kusumaningtyas *et al.*, 2014). Sedangkan pada Stasiun I (Kampung Tobati) yang memiliki suhu rendah yakni 29°C. Hasil pengukuran kecerahan berdasarkan pengamatan, secara umum tingkat kecerahan perairan Stasiun I (Kampung Tobati) pada bulan Agustus cahaya matahari masuk kedalam perairan yakni 2,5 meter dan pada bulan November cahaya matahari yang masuk kedalam perairan tingkat kecerahan yakni 1,5 meter yakni dengan panjang 1 meter. Pada Stasiun II (Dermaga Youtefa) bulan Agustus cahaya matahari masuk kedalam perairan tingkat kecerahan yakni 2,5m dan pada bulan November cahaya matahari yang masuk tingkat kecerahannya yakni 0,95 meter. Pengaruh cahaya matahari berhubungan dengan sedimentasi Perairan. Sedimentasi tinggi dapat membahayakan kehidupan di lingkungan perairan, diantaranya sedimen yang menyebabkan kekeruhan air dengan menghalangi penetrasi cahaya yang masuk ke dalam air sehingga dapat mengganggu kehidupan organisme didalamnya (Dahuri *et al.*, 2001).

Hasil pengamatan kebauan dan sampah pada ke dua Stasiun secara organoleptis pada bulan Agustus dan bulan November di Stasiun I (Kampung Tobati) menunjukkan kondisi baik karena berada jauh daripemukiman rumah dan tempat wisata bahari, dibandingkan Stasiun II (Dermaga Youtefa) menunjukkan kebauan dan sampah yang sangat mencolok karena berada pada bagian muara yang dekat dengan pemukiman warga dan temaat industry serta menjadi persinggahan transportasi laut. Menurut definisi World Health Organization (WHO)

sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya (Chandra dan Budiman, 2006). Undang-Undang Pengelolaan Sampah Nomor 18 tahun 2008 menyatakan sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia atau dari proses alam yang berbentuk padat.

Nilai pH berdasarkan hasil pengukuran bulan Agustus dan bulan November sama pada Stasiun I (Kampung Tobati) yakni 8,4 dan pada Stasiun II (Dermaga Youtefa) bulan Agustus yakni 7,8 dan bulan November nilai pH 7,7. Terjadinya perbedaan nilai pH di karenakan pengaruh suhu dan salinitas secara tidak langsung. Variasi nilai pH perairan sangat mempengaruhi biota di suatu perairan. Selain itu, tingginya nilai pH sangat menentukan dominasi fitoplankton yang mempengaruhi tingkat produktivitas primer suatu perairan dimana keberadaan fitoplankton didukung oleh ketersediaannya nutrien di perairan laut (Megawati dan Kendali., 2014).

Hasil pengukuran salinitas air laut di Stasiun I (Kampung Tobati) terukur 32‰ pada bulan Agustus dan bulan November. Pada Stasiun II (Dermaga Youtefa) terukur 20‰ dan 28‰ pada bulan Agustus dan bulan November. Perbedaan salinitas di kedua stasiun ini di karenakan pengaruh air tawar dari muara dan aktivitas manusia di pesisir muara. Salinitas ditentukan berdasarkan banyaknya garam-garam yang larut dalam air. Salinitas dipengaruhi oleh curah hujan dan penguapan (evaporasi) yang terjadi suatu daerah. Umumnya salinitas air laut lebih stabil kecuali pada muara-muara sungai dimana tempat pertemuan air tawar dan air laut (Dahlan *et al.*, 2015). Menurut Nurhayati dan Suyarso (2008) menyatakan bahwa salinitas rendah menjadi suatu indikasi pengaruh sungai setempat dan curah hujan memberikan kontribusi yang nyata pada perairan muara sungai dan pantai.

Oksigen terlarut pada Stasiun I (Kampung Tobati) bulan Agustus yakni 5,40 mg/l dan bulan november yakni 9,48 mg/l. Pada Stasiun II (Dermaga Youtefa) bulan Agustus yakni 5,21 dan pada bulan November yakni 3,60. Hal tersebut menunjukkan bahwa

kandungan oksigen terlarut di stasiun ini memenuhi batas optimum. Pada umumnya kandungan oksigen sebesar 5,0 ppm dengan suhu air berkisar antara 20,0 -30,0 °C relatif masih baik untuk kehidupan ikan-ikan, bahkan apabila dalam perairan tidak terdapat senyawa-senyawa yang bersifat toksik (tidak tercemar) kandungan oksigen sebesar 2,0 ppm sudah cukup untuk mendukung kehidupan organisme perairan (Marasabessy *et al.*, 2005).

Kadar TDS pada Stasiun I (Kampung Tobati) (pemukiman penduduk), yaitu pada bulan Agustus 876 mg/l dan bulan November 892 mg/l relatif lebih tinggi jika dibandingkan kadar TDS dengan Stasiun II (Dermaga Youtefa) (kawasan Muara) lebih rendah pada bulan Agustus yakni 741 mg/l dan bulan november yakni 335 mg/l. Berdasarkan hal tersebut, maka temperatur perairan di stasiun penelitian masih mendukung kehidupan organisme yang hidup didalamnya. Semakin banyak sisa makanan ikan yang mencemari perairan maka semakin banyak jumlah padatan terlarut yang terkandung di dalamnya, sehingga semakin buruk kualitas air danau tersebut. Total padatan terlarut (total dissolved solid, TDS) merupakan salah satu indikator tingkat pencemaran air yang sering dianalisis. Nilai TDS maksimum untuk air minum adalah 1000 mg/l (WHO, 2006).

Kecepatan arus pada Stasiun I (Kampung Tobati) pada bulan Agustus yakni 0,037 (m/dt) dan pada bulan November 0,042 (m/dt). Stasiun II (Dermaga Youtefa) pada bulan Agustus 0,14 (m/dt) dan pada bulan November 0,037 (m/dt). Kedua Stasiun penelitian ini terletak di dalam Teluk Youtefa yang di mana kecepatan arus dipengaruhi oleh karakteristik oseanografi Samudera Pasifik dan juga dipengaruhi pola pasang surut. Pasang surut di kedua Stasiun ini merupakan katagori campuran cenderung ganda dimana dalam satu hari terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dengan tinggi dan periode yang berbeda.

Analisis Logam Berat

Pengujian logam berat pada Stasiun I (Kampung Tobati) dan Stasiun II (Dermaga Youtefa) yang dilakukan pada bulan Agustus di analisa di Laboratorium ITS Surabaya. Pada pengujian yang dilakukan bulan November analisa logam berat kedua Stasiun di analisa di LABKESDA Jayapura. Berdasarkan hasil analisis kadar logam berat kadmium (Cd), timbal (Pb), tembaga (Cu) dan seng (Zn) pada air laut di Stasiun satu 1 (Kampung Tobati) dan Stasiun 2 (Dermaga Youtefa) dari uji laboratorium tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6. Nilai parameter logam berat dan perbandingan baku mutu di ST.I (Kampung Tobati): Baku Mutu Air Laut Kep. 51/MENLH/2004 Tentang Biota Laut

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Uji	
				ST.I (Kamp.Tobati)	
				Agustus	November
1.	Cadmium (cd)	mg /l	0,001	0,000	0,003
2.	Timbal (Pb)	mg /l	0,008	0,000	0,022
3.	Tembaga (Cu)	mg /l	0,008	0,081	0,034
4.	Seng (Zn)	mg /l	0,050	0,902	0,020

Sumber: Laboratorium ITS Surabaya dan LABKESDA Jayapura, Tahun 2019.

Tabel 7. Nilai parameter logam berat dan perbandingan baku mutu di ST.II (Dermaga Youtefa): Baku Mutu Air Laut Kep. 51/MENLH/2004 Tentang Biota Laut

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Uji	
				ST.II (Dermaga Youtefa)	
				Agustus	November
1.	Cadmium (cd)	mg /l	0,001	0,000	0,005
2.	Timbal (Pb)	mg /l	0,008	0,000	0,031
3.	Tembaga (Cu)	mg /l	0,008	0,064	0,058
4.	Seng (Zn)	mg /l	0,050	0,662	0,029

Sumber: Laboratorium ITS Surabaya dan LABKESDA Jayapura, Tahun 2019.

Logam berat dapat masuk ke perairan secara alami dengan peristiwa alam seperti pelapukan, erosi batuan dan tanah. Kehadiran logam berat pada perairan juga dapat berasal dari limpasan air perkotaan, air hujan, limbah rumah tangga, limbah industri, operasi pertambangan, deposisi atmosfer dan aktivitas pertanian (Haynes dan Johnson, 2000) dalam (Govindasamy *et al.*, 2011). Logam-logam yang mencemari perairan laut banyak jenisnya, diantaranya yang cukup banyak adalah kadmium (Cd) dan logam timbal (Pb). Kedua logam tersebut bergabung bersama dengan merkuri (Hg) sebagai *the big three heavy metal* yang memiliki tingkat bahaya tertinggi pada kesehatan manusia, selain itu ketiga logam tersebut yang paling sering ditemukan sebagai bahan pencemar logam yang ada di alam (Suhendrayatna, 2001). Berdasarkan Hasil penelitian pada table 7 menunjukkan bahwa pengukuran logam berat terlarut di Stasiun I (Kampung Tobati) dan Stasiun II (Dermaga Youtefa) pengamatan untuk parameter yang dianalisis menunjukkan bahwa kandungan kadar Kadmium (Cd) pada air laut Stasiun I Kampung Tobati bulan Agustus terukur 0,000 mg/l pada bulan November mengalami kenaikan menjadi 0,003 mg/l dan Stasiun II (Dermaga Youtefa) pada bulan Agustus terukur 0,000 mg/l dan bulan November mengalami kenaikan yakni 0,005 mg/l. Kandungan logam berat pada kedua stasiun ini telah melebihi ambang baku mutu yang ditetapkan, hal ini disebabkan karena pada stasiun tersebut berada pada perairan yang berdekatan dengan pemukiman penduduk dan juga keberadaan jalur transportasi *ring road*. Palar (2008) menyatakan bahwa dengan adanya pencemaran logam berat dalam badan perairan pada konsentrasi tertentu dapat berubah fungsi menjadi sumber racun bagi kehidupan perairan.

Kandungan Timbal (Pb) pada Stasiun I (Kampung Tobati) pada bulan Agustus yakni 0,000 mg/l dan mengalami kenaikan kadar pada bulan November yakni 0,022 mg/l. Pada Stasiun II (Dermaga Youtefa) pada bulan Agustus yakni 0,000 mg/l dan mengalami kenaikan pada bulan November yakni 0,031 mg/l. Jika dibandingkan dengan baku mutu yang dikeluarkan oleh Kementerian Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004

untuk biota laut yang bernilai 0,0008 mg/l maka konsentrasi logam timbal (Pb) sudah berada jauh di atas baku mutu tersebut atau telah tergolong tercemar. Keberadaan vegetasi mangrove pada Stasiun II seharusnya memperlihatkan kaitan terhadap nilai cemaran logam Pb pada sedimen di kawasan ini. Namun, kenyataannya nilai cemaran pada Stasiun ini lebih tinggi dari Stasiun I. Hal tersebut disebabkan oleh proses logam Pb pada sedimen membutuhkan waktu yang lama. Menurut Darmono (1995), logam berat Pb dapat digunakan sebagai zat tambahan bahan bakar dan pigmen timbal dalam cat yang merupakan penyebab utama peningkatan kadar Pb di lingkungan. Logam berat Pb juga terendapkan di daerah muara, sehingga tidak terbawa sepenuhnya ke luar hingga ke laut lepas.

Kadar Tembaga (Cu) pada Stasiun I (Kampung Tobati) bulan Agustus yakni 0,081 mg/l dan pada bulan November mengalami penurunan 0,034 mg/l dan pada Stasiun II (Dermaga Youtefa) bulan Agustus yakni 0,064 mg/l pada bulan november sebesar 0,058 mg/l. Konsentrasi Cu dari kedua stasiun dan kedua bulan mengalami penurunan namun jika dibandingkan dengan baku mutu logam berat air laut, untuk kehidupan biota laut dari Kepmen LH No. 51 Tahun 2004 nilai ambang batas untuk Cu adalah 0,008 mg/l tergolong melebihi batas mutu. Penyebab secara alamiah, Tembaga masuk kedalam perairan sebagai akibat dari erosi atau pengikisan batuan mineral dan melalui persenyawaan Cu di atmosfer yang di bawa turun oleh air hujan. Sedangkan, yang disebabkan oleh aktivitas manusia yaitu seperti buangan industri, pertambangan Cu, industri galangan kapal dan bermacam-macam aktivitas pelabuhan lainnya merupakan salah satu jalur yang mempercepat terjadinya peningkatan kelarutan Cu dalam badan-badan perairan (Dahlan, *et al.*, 2015).

Kadar seng (Zn) pada Stasiun I (Kampung Tobati) bulan Agustus yaitu 0,902 mg/l dan pada bulan november mengalami penurunan 0,020 mg/l. Pada Stasiun II (Dermaga Youtefa) pada bulan Agustus yakni 0,662 mg/l dan pada bulan november mengalami penurunan yakni 0,029 mg/l. Kadar seng meningkat di pengaruhi limbah rumah

tangga dan limbah dari pembudidaya yang mengarah langsung ke perairan laut. Keberadaan logam seng (Zn) dalam air laut bersumber dari penggunaan pupuk kimia yang mengandung logam Cu dan Zn, buangan limbah rumah tangga yang mengandung logam Zn seperti korosi pipa-pipa air dan produk-produk konsumen (misalnya, formula detergen) yang tidak diperhatikan sarana pembuangannya (Tarigan, 2003).

3.4. Perhitungan Indeks Pencemaran

Hasil analisa nilai Pi berdasarkan Kepmen LH No.115 Tahun 2003 yaitu sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil analisa nilai indeks pencemaran pada stasiun (Kampung Tobati)

Parameter	Lij	Satuan	Ci	Ci/Lij	Ci/lij baru
pH	6,5-8,5	-	8,4	1,12	0,9
DO	6	mg/l	7,4	1,23	1,44
TDS	500	-	879,5	1,8	2,3
Cadmium (Cd)	0,001	mg/l	0,0015	1,5	1,88
Timbal (Pb)	0,008	mg/l	0,011	1,37	1,68
Tembaga (Cu)	0,008	mg/l	0,098	12,25	6,44
Seng (Zn)	0,05	mg/l	0,461	9,22	5,82
			Jumlah		20,46
			Rata-rata		2,92
			Nilai Max		6,44
			PIJ		4,68

Berdasarkan hasil penelitian Tabel 8 menunjukkan bahwa Stasiun I (Kampung Tobati) di dapatkan hasil perhitungan parameter pH = 0,9, DO = 1,44, TDS = 2,3, Cadmium (Cd) = 1,88, Timbal (Pb) = 1,68, Tembaga (Cu) = 6,44, Seng (Zn) = 5,82. Jumlah keseluruhan di dapatkan nilai 20,46 dengan nilai rata-rata 2,92, untuk nilai maksimal di dapatkan 6,44 dan hasil perhitungan tingkat pencemarannya sebesar 4,68 dstasiun ini di kategorikan perairan yang sudah tecemar ringan. Berdasarkan hasil penelitian pada table 9 menunjukkan bahwa Stasiun II (Dermaga Youtefa) di dapatkan dari hasil perhitungan parameter pH = 1,06, DO = 0,73, TDS = 1,14, Cadmium (Cd) = 2,98, Timbal (Pb) = 2,42, Tembaga (Cu) = 7,23, Seng (Zn) = 5,19.

Tabel 9. Hasil analisa nilai indeks pencemaran pada stasiun II (Dermaga Youtefa)

Parameter	Lij	Satuan	Ci	Ci/Lij	Ci/lij baru
Ph	6,5-8,5	-	7,75	1,03	1,06
DO	6	mg/l	4,4	0,73	0,73
TDS	500	-	538	1,07	1,14
Cadmium (Cd)	0,001	mg/l	0,0025	2,5	2,98
Timbal (Pb)	0,008	mg/l	0,0155	1,93	2,42
Tembaga (Cu)	0,008	mg/l	0,061	7,62	7,23
Seng (Zn)	0,05	mg/l	0,3455	6,91	5,19
			Jumlah		20,75
			Rata-rata		2,96
			Nilai Max		7,23
			PIJ		5,09

Jumlah keseluruhan di dapatkan nilai sebesar 20,75 dengan nilai rata-rata yakni 2,96, untuk nilai maksimal di daptkan 7,23 dan hasil perhitungan tingkat pencemarannya yakni 5,09 dimana stasiun ini dikategorikan sebagai perairan yang sudah tercemar sedang. Ikan merupakan organisme air yang dapat bergerak dengan cepat. Ikan pada umumnya mempunyai kemampuan menghindarkan diri dari pengaruh pencemaran air. Namun akan berbeda pada ikan yang hidup dalam habitat yang terbatas (seperti sungai, danau dan teluk). Akibatnya, unsur-unsur pencemaran itu masuk ke dalam tubuh ikan. Secara umum, logam berat masuk ke dalam jaringan tubuh makhluk hidup melalui beberapa jalan, yaitu saluran pernafasan, pencernaan, dan penetrasi melalui kulit. Di dalam tubuh hewan, logam di *absorpsi* oleh darah, berikatan dengan protein darah yang kemudian didistribusikan ke seluruh jaringan tubuh. Akumulasi logam yang tertinggi biasanya dalam detoksikasi (hati) dan ekskresi (ginjal) (Darmono, 2001). Menurut Rompas (2010) dalam Hananingtyas (2017) sebagian besar logam berat masuk ke dalam tubuh organisme air melalui rantai makanan dan dapat juga masuk melalui jaringan biota, seperti insang dan kulit. Hasil ini sangat berpengaruh kepada ekosistem dan kehidupan biota laut di perairan ini. Jika kualitas air di perairan ini tidak mampu menanggulangi penyebaran pencemaran perairannya maka dapat membahayakan bagi kelangsungan kehidupan biota di perairan ini. Sehingga perlunya kepedulian dari semua orang terlebih tempat industri serta permukiman penduduk masyarakat kota Jayapura untuk

tidak berlebihan dalam menghasilkan limbah industri dan limbah rumah tangga yang mengandung logam berat yang jika suatu saat terjadi kelebihan bahan pencemar dapat membahayakan perairan Teluk Youtefa.

PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Berdasarkan parameter kualitas air (suhu, kecerahan, kebauan, sampah, pH, salinitas, DO, TDS, kecepatan arus) yang dilakukan pengambilan secara langsung di kedua stasiun didapatkan bahwa perairan ini termasuk dalam kategori perairan yang baik atau layak untuk kehidupan biota laut.
2. Berdasarkan uji analisis logam berat di stasiun I (Kamp.Tobati) perairan tersebut masuk ke dalam kategori tercemar ringan. Kondisi ini di tunjukkan dengan hasil perhitungan Indeks Pencemaran yang di dapatkan bernilai 4,96. Pada stasiun II (Dermaga Youtefa) perairan ini masuk ke dalam kategori tercemar sedang. Kondisi ini ditunjukkan dengan hasil perhitungan Indeks Pencemaran yang di dapatkan bernilai 5,09.

Saran

Perlu adanya penyuluhan dari Pemerintah Kota Jayapura kepada masyarakat khususnya yang bertempat tinggal dekat dengan teluk Youtefa tentang pentingnya menjaga kualitas air laut agar tidak tercemar oleh limbah yang dapat merusak ekosistem perairan.

REFERENSI

- Chandra dan Budiman. 2006. Pengantar Kesehatan Lingkungan. EGC. Jakarta.
- Dahuri, R. 2008. "14 Jurus Membangun Perikanan Tangkap di Indonesia". Majalah Samudra Edisi 59. Jakarta.
- Dahuri, R., Jacob Rais, Sapta Putra Ginting, dan M.J. Sitepu. 2001. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan secara Terpadu. PT Pradnya Paramita, Jakarta. 326 hal..
- Dahlan, A. Sari, N. Risal. 2015. Kualitas Air di Kawasan Teluk Yos Sudarso Kota Jayapura Provinsi Papua.
- Darmono, 1995, Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk hidup, 111, 131-134, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Darmono, 2001. Lingkungan Hidup dan Pencemaran (Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam), Penerbit: Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Effendi H. 2003. Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan. Kanisius. Yogyakarta. 258 hlm.
- Gesamp. 1990. The State of the Marine Environment. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Govindasamy C, Arulpriya M, Ruban P, Francisca LJ, Ilayaraja A. 2011. Concentration of Heavy Metals In Seagrasses Tissue of The Palk Strait, Bay of Bengal. Int J Environ Sci. 2: 145-153. DOI:10.6088/ijes.00202010016.
- KLH Kementerian Lingkungan Hidup. 2003. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 tentang Pedoman Penetapan Status Mutu Air. Jakarta (ID): KLH.
- Kusumaningtyas, E., Astuti, E., & Darmono, 2008, Sensitivitas Metode Bioautografi Kontak dan Agar Overlay dalam Penentuan Senyawa Antikapang, Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia, 6 (2), 75-79.
- Marasabessy, M.D. Edward, T. Kai-supy. 2005. Kadar Oksigen Terlarut di Ekosistem Terumbu Karang Kep. Mentawai, Nias, dan Sibolga untuk Kepentingan Biota Laut dan Pariwisata, Prosiding: Seminar Nasional Perikanan STIP. Jakarta.
- Megawati dan Aji Wongso Kendali (2014). Pengaruh Penambahan EM4 (Effective

- microorganism-4) Pada Pembuatan Biogas Dari Eceng Gondok dan Rumen Sapi 3(2), 1-11. Jurnal Bahan Alam Terbarukan.
- Nurhayati dan Suryarso. 2008. Variabilitas Lingkungan Oseanografi di Perairan Pantai Cirebon. Jurnal Oseanologi dan limnologi di Indonesia-Lipi. Jakarta.
- Palar H. 2008. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta: Rineka Cipta; 2008.
- Rompas, R. M. 2010. Toksikologi Kelautan. Penerbit Sekretariat Dewan Kelautan Indonesia. PT. Walau Bengkulen. 338p.
- Tarigan. 2003. Berbicara Sebagai Suatu Keterampilan Berbahasa. Bandung: Angkasa.
- World Health Organization. 2006. MMDS Decision Tables. Vital Statistics ICD10 ACME Decision Tables for Classifying Underlying Causes of Death Book 1-3. WHO?
- Yudo Triartanto, An Ius. 2010. Broadcasting Radio. Yogyakarta: Pustaka Book Publisher GESAMP. 1990. The State of the Marine Environment. Blackwell Scientific Publications, Oxford.