

KONDISI PARAMETER FISIKA DAN KIMIA PERAIRAN TELUK BENOA, BALI

Ni Made Ernawati, I Wayan Restu

Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Bali
Email : ernawati@unud.ac.id

ABSTRAK

Teluk Benoa merupakan tempat bermuaranya beberapa sungai dan terdapat berbagai kegiatan seperti kegiatan industri, perdagangan, dan pariwisata yang berpotensi menyebabkan terjadinya pencemaran di kawasan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi parameter fisika dan kimia perairan Teluk Benoa. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 2 kali pada 5 titik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa parameter yang melebihi baku mutu yaitu kekeruhan, TSS, fosfat, dan nitrat.

Kata Kunci: Baku Mutu, Fisika-Kimia Perairan, Teluk Benoa

ABSTRACT

Benoa Bay is a place where some rivers flow, and also there are various activities such as the fishing industry, harbor, and marine watersports which were thought to cause water pollution in that area. The purpose of this study was to find out the physical-chemical parameters conditions of the waters of Benoa Bay. This study used quantitative descriptive method. Samples were taken twice at 5 observation stations. The results showed that there were several physical-chemical parameters of the waters that have exceeded the quality standards, namely turbidity, TSS, phosphate, and nitrate.

Keywords : Quality Standards, Physical-Chemical Parameters, Teluk Benoa

PENDAHULUAN

Wilayah pesisir adalah suatu daerah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang mendapatkan pengaruh dari perubahan yang terjadi di darat dan laut (UU RI No. 1 Tahun 2014). wilayah pesisir memiliki dinamika yang dinamis karena kawasan tersebut bersifat dinamis yang perubahan yang dialami dipengaruhi oleh faktor-faktor alamiah seperti arus, gelombang dan cuaca, maupun faktor manusia seperti pembuatan *break water*, pencemaran di pantai dan lain sebagainya. Hal tersebut merupakan upaya pemanfaatan kawasan pesisir guna eksploitasi sumberdaya alam maupun

pemanfaatan ruang untuk berbagai aktifitas seperti wisata, perikanan, industri, pelabuhan, dan aktifitas lainnya (Dahuri *et al*, 2001). Wilayah pesisir di Indonesia banyak dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan seperti, transportasi dan pelabuhan, kawasan industri, agribisnis dan agroindustri, rekreasi dan pariwisata, serta kawasan pemukiman dan tempat pembuangan limbah.

Pesatnya perkembangan kota – kota pesisir di Indonesia selain memberikan keuntungan secara ekonomis, namun juga dapat menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan. Cicin-Sain dan Knecht (1998) menyatakan bahwa pemanfaatan ruang wilayah pesisir yang berkembang intensif mengakibatkan terlampauinya daya dukung atau kapasitas berkelanjutan dari ekosistem pesisir, seperti pencemaran, *overfishing*, degradasi fisik habitat dan abrasi pantai utamanya pada kawasan pesisir yang padat penduduk dan tingkat pembangunannya tinggi.

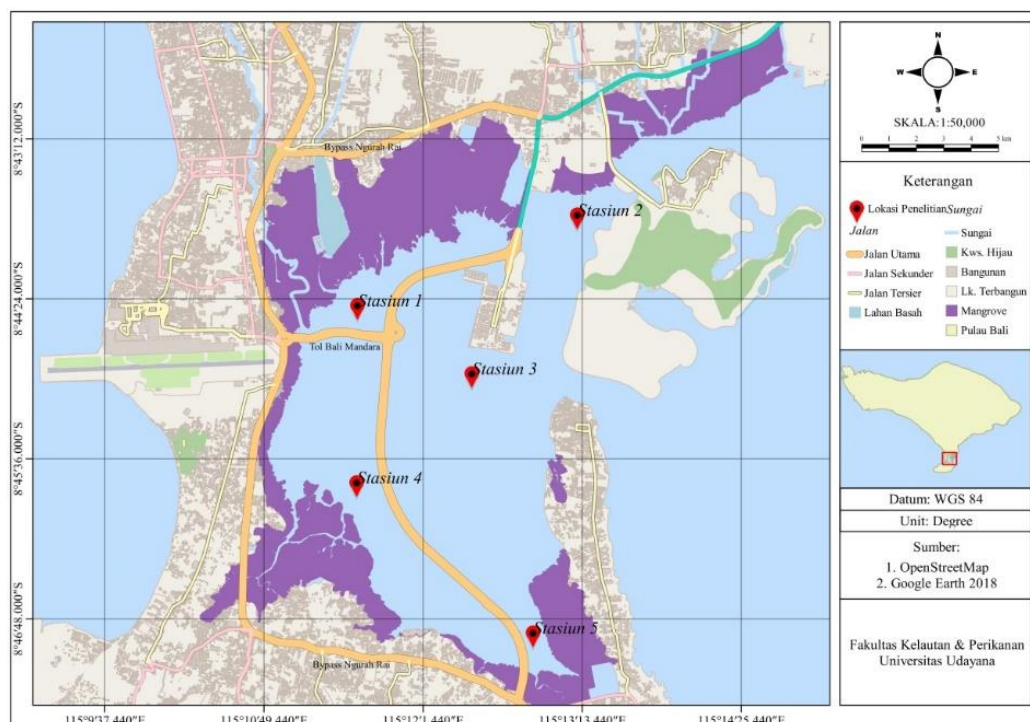
Salah satu kawasan pesisir di Pulau Bali yang memiliki tingkat pembangunan tinggi adalah kawasan Teluk Benoa. Secara administratif Teluk Benoa terletak di Kabupaten Badung dan Kota Denpasar yang melintasi tiga kecamatan, yaitu Kecamatan Kuta Selatan, Kecamatan Kuta, dan Kecamatan Denpasar Selatan (Sudiarta *dkk.*, 2013). Teluk Benoa juga merupakan tempat bermuaranya beberapa sungai yaitu Sungai Badung, Sungai Mati, Sungai Sama, Sungai Tuban, Sungai Bualu, Sungai Ngenjung dan Sungai Loloan.

Adanya masukan aliran sungai serta berbagai kegiatan manusia seperti industri perikanan, pelabuhan, dan kegiatan pariwisata di Teluk Benoa berpotensi menyebabkan terjadinya pencemaran. Mengingat kawasan Teluk Benoa merupakan salah satu kawasan pesisir yang potensial di Bali, oleh karena itu diperlukan adanya suatu penelitian sebagai upaya monitoring kawasan serta untuk mendapatkan informasi tentang kondisi perairan di kawasan Teluk Benoa berdasarkan pada informasi parameter fisika dan kimia perairan.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli – Agustus 2018 di kawasan perairan Teluk Benoa, Bali. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak dua kali pada lima titik (Gambar 1) yang mewakili kawasan perairan Teluk Benoa. Penentuan titik sampling dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode purposif (*Purposive Sampling Method*).

Parameter kualitas air yang diukur dalam penelitian ini terdiri dari parameter fisika dan kimia (Tabel 1). Pemilihan parameter dalam penelitian ini disesuaikan dengan Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup. Beberapa parameter diukur secara langsung di lokasi penelitian (*in situ*) dan yang lainnya dianalisis di laboratorium (*ex situ*). Data-data hasil pengukuran dibandingkan dengan baku mutu air laut berdasarkan peruntukannya sesuai dengan Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016, untuk mengetahui kondisi perairan Teluk Benoa.



Gambar 1. Titik Pengambilan Sampel di Lokasi Penelitian

Tabel 1. Parameter Kualitas Air dan Metode Pengukurannya.

No.	Parameter	Satuan	Metode	Pengukuran
Fisika				
1.	Suhu	°C	Pemuaian raksa	<i>In Situ</i>
2.	Kekeruhan	NTU	Turbidimetri	<i>In Situ</i>
3.	TSS	mg/L	Spektrofotometri	<i>Ex Situ</i>
Kimia				
4.	pH	-	Potensiometrik	<i>In Situ</i>
5.	Salinitas	ppt	Elektrometri	<i>In Situ</i>
6.	DO	mg/L	Elektrometri	<i>In Situ</i>
7.	BOD ₅	mg/L	Titrimetri	<i>Ex Situ</i>
8.	COD	mg/L	Titrimetri	<i>Ex situ</i>
9.	Amonia bebas (NH ₃)	mg/L	Nessler	<i>Ex Situ</i>
10.	Fospat (PO ₄)	mg/L	Amm-Molybdat	<i>Ex Situ</i>
11.	Nitrat (NO ₃)	mg/L	Brusin	<i>Ex Situ</i>
12.	Sulfida	Mg/L	Spektrofotometri	<i>Ex Situ</i>
13.	Minyak dan Lemak	mg/L	Ekstraksi	<i>Ex Situ</i>
14.	Chrom (Cr)	mg/L	Kolorimetri	<i>Ex Situ</i>
15.	Timbal (Pb)	mg/L	Ditizon	<i>Ex situ</i>

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Parameter Fisika Perairan Teluk Benoa

Parameter fisika perairan yang diukur dalam penelitian adalah suhu, kekeruhan, dan TSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekeruhan dan TSS pada beberapa titik penelitian sudah melebihi baku mutu. Secara rinci parameter fisika perairan Teluk Benoa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter fisika perairan Teluk Benoa

No.	Parameter	Titik Pengambilan Sampel					Baku Mutu (PerGub. Bali No. 16 Th. 2016)		
		1	2	3	4	5	Pelabuhan	Wisata Bahari	Biota Laut
1.	Suhu (°C)	26,75	27,37	27,25	26,72	26,71	Alami	Alami	Coral: 20-30 Mangrove: 28-32 Lamun: 28-30
2.	Kekeruhan (NTU)	5,94*	38,01*	4,39	3,39	3,21	-	5	<5
3.	TSS (mg/L)	22,50*	126,00*	23,50*	20,00	21,00*	80	20	Coral ≤ 20 Mangrove ≤ 80 Lamun ≤ 20

Keterangan : * = melebihi baku mutu

Suhu

Suhu merupakan ukuran rata-rata energi kinetik translasi yang terkait dengan gerakan atom dan molekul yang tidak teratur. Suhu memiliki suatu sistem yang menentukan apakah energi panas akan di transfer ke atau dari suatu objek. Secara kualitatif suhu dapat digambarkan sebagai kondisi panas atau dingin nya suatu objek (Sullivan dan Edmondson, 2008). Suhu memiliki peran yang penting dalam mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Salah satu dampak apabila suhu di lingkungan perairan mengalami kenaikan akan menyebabkan terjadinya stratifikasi air yang menyebabkan terjadinya pergerakan air pada lapisan atas akan turun dan tergantikan oleh air pada bagian lebih dalam yang memiliki suhu lebih rendah, sehingga air pada lapisan bawah tidak mengalami anaerob. Perubahan suhu di permukaan memiliki pengaruh dalam proses fisik, kimia dan biologi (Kusumanigtyas *et al*, 2014).

Hasil pengukuran suhu perairan di Teluk Benoa yaitu titik 1 sebesar 26,75°C, titik 2 sebesar 27,37°C, titik 3 sebesar 27,25°C, titik 4 sebesar 26,72°C, dan titik 5 sebesar 26,71°C. Berdasarkan Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016, suhu perairan di Teluk Benoa masih berada dibawah ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan yaitu sebesar 28-30°C. Sehingga berdasarkan pada kondisi suhu, kondisi perairan Teluk Benoa masih dalam keadaan yang baik.

Kekeruhan

Kekeruhan merupakan gambaran keadaan suatu perairan yang memiliki tingkat kecerahan yang rendah akibat adanya bahan-bahan koloid dan tersuspensi seperti lumpur, bahan organik serta anorganis, dan mikroorganisme di perairan tersebut (Wilson, 2010). Kekeruhan perairan umumnya dipengaruhi oleh nilai padatan tersuspensi. Semakin tinggi kandungan padatan tersuspensi semakin tinggi pula kekeruhan dan semakin rendah tingkat kecerahan perairan.

Hasil pengukuran nilai kekeruhan perairan di Teluk Benoa yaitu pada titik 1 sebesar 5,94 NTU, titik 2 sebesar 38,01 NTU, titik 3 sebesar 4,39 NTU, titik 4 sebesar 3,39 NTU, dan titik 5 sebesar 3,21 NTU. Berdasarkan Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016, nilai kekeruhan pada titik 1 dan 2 berada diatas ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan yaitu sebesar < 5 NTU. Sedangkan pada titik 3 sampai dengan titik 5 nilai kekeruhan masih berada pada ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan. Kekeruhan yang sangat tinggi pada titik 2 disebabkan karena adanya penimbunan material untuk pelebaran Pelabuhan Benoa.

Total Padatan Tersuspensi (*Total Suspended Solid / TSS*)

TSS terdiri dari partikel organik dan anorganik ataupun campurannya. Menurut Siburian *et al.* (2017), Tingginya nilai TSS dalam suatu perairan dapat mempengaruhi kehidupan organisme yang hidup diperairan tersebut, terutama jenis benthos dan plankton. Hasil pengukuran TSS pada perairan Teluk Benoa yaitu pada titik 1 sebesar 22,50 mg/L, titik 2 sebesar 126,00 mg/L, titik 3 sebesar 23,50 mg/L, titik 4 sebesar 20,00 mg/L, dan titik 5 sebesar 21,00 mg/L. Berdasarkan Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016, hanya TSS pada titik 4 yang masih sesuai untuk kehidupan biota. Namun untuk kegiatan pelabuhan, nilai TSS masih berada dibawah baku mutu yaitu sebesar 80 mg/L kecuali titik 2. Tingginya nilai TSS pada titik 2 diduga disebabkan oleh adanya penimbunan material untuk pelebaran Pelabuhan Benoa.

Kondisi Parameter Kimia Perairan Teluk Benoa

Parameter kimia perairan yang diukur dalam penelitian antara lain pH, salinitas, DO, BOD, COD, Amoniak, Fosfat, Nitrat, Sulfida, Minyak dan Lemak, Kromium (Cr), dan Timbal (Pb). Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya kandungan nitrat dan fosfat yang sudah melebihi baku mutu. Secara rinci parameter kimia perairan Teluk Benoa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter kimia perairan Teluk Benoa

No.	Parameter	Titik Pengambilan Sampel					Baku Mutu (PerGub. Bali No.16 Th. 2016)		
		1	2	3	4	5	Pelabuhan	Wisata Bahari	Biota Laut
1.	pH	8,4	8,41	8,5	8,38	8,31	6,5-8,5	7-8,5	7-8,5
2.	Salinitas	28,67	32,5	32,17	31,67	31	Natural	Natural	Natural
3.	DO	5,24	5,82	7,39	6,12	6,27	-	>5	>5
4.	BOD ₅	3,51	2,51	3,01	1,51	1	-	10	20
5.	COD	366,60	555	461,08	267,56	549,96	-	-	-
6.	Amonia bebas (NH ₃)	0,16	0,18	0,25	0,03	0,08	0,3	Nihil	0,3
7.	Fospat (PO ₄)	0,13	0,06*	0,07*	0,18*	0,16*	-	0,015	0,015
8.	Nitrat (NO ₃)	0,37	0,17*	0,16*	0,05*	0,24*	-	0,008	0,008
9.	Sulfida	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,03	Nihil	0,01
10.	Minyak dan Lemak	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	3	1	1
11.	Chrom (Cr)	ttd (< 0,001)	ttd (< 0,001)	ttd (< 0,001)	ttd (< 0,001)	ttd (< 0,001)	-	0,002	0,005
12.	Timbal (Pb)	ttd (< 0,0036)	ttd (< 0,0036)	ttd (< 0,0036)	ttd (< 0,0036)	ttd (< 0,0036)	0,05	0,005	0,008

Keterangan : * = melebihi baku mutu

Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) dapat memberikan gambaran tentang keseimbangan asam dan basa yang secara mutlak ditentukan oleh besarnya konsentrasi ion hidrogen (H⁺) dalam perairan. Derajat keasaman sangat penting dalam menentukan nilai guna perairan untuk kehidupan organisme dan keperluan lainnya, umumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti aktifitas fotosintesa, suhu, dan adanya anion kation. Berubahnya nilai pH menimbulkan perubahan terhadap keseimbangan kandungan karbon dioksida, bikarbonat dan karbonat di dalam air (Siburian *et al.*, 2017).

Hasil pengukuran pH perairan Teluk Benoa berkisar antara 8,31-8,5. Berdasarkan Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016, nilai tersebut masih berada pada kisaran nilai baku mutu yang ditetapkan yaitu sebesar 6,5-8,5 untuk kegiatan pelabuhan serta 7-8,5 untuk kegiatan wisata bahari dan biota laut.

Salinitas

Salinitas merupakan konsentrasi seluruh larutan garam yang terkandung di dalam air laut, dimana salinitas air berpengaruh terhadap tekanan osmotik air, semakin tinggi salinitas maka akan semakin besar pula tekanan osmotiknya (Gufran dan Baso, 2007 *dalam* Widiadmoko, 2013). Perbedaan salinitas perairan dapat terjadi karena adanya perbedaan penguapan dan presipitasi (Hamuna *et al.*, 2018).

Hasil pengukuran salinitas perairan di Teluk Benoa yaitu titik 1 sebesar 28,67 ppt, titik 2 sebesar 32,5 ppt, titik 3 sebesar 32,17 ppt, titik 4 sebesar 31,67 ppt, dan titik 5 sebesar 31 ppt. Titik 1 memiliki nilai salinitas paling rendah karena berdekatan dengan sumber air tawar yaitu muara Tukad Mati. Namun secara umum nilai tersebut menunjukkan bahwa

salinitas di perairan Teluk Benoa masih berada dalam ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016.

Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen/DO*) adalah total jumlah oksigen yang terlarut di dalam air. DO dibutuhkan oleh seluruh jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan. Selain itu, oksigen juga dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik. Umumnya oksigen dijumpai pada lapisan permukaan karena oksigen dari udara di dekatnya dapat secara langsung larut berdifusi ke dalam air laut (Hutabarat dan Evans, 1995). Kebutuhan organisme terhadap oksigen terlarut relatif bervariasi tergantung pada jenis, stadium dan aktifitasnya (Gemilang *et al.*, 2017).

Menurut Barus (2004), nilai oksigen terlarut di perairan sebaiknya berkisar 6-8 mg/L, makin rendah nilai DO maka makin tinggi tingkat pencemaran ekosistem tersebut. Hasil pengukuran oksigen terlarut di perairan Teluk Benoa pada semua titik yaitu titik 1 sebesar 5,24 mg/L, titik 2 sebesar 5,82 mg/L, titik 3 sebesar 7,39 mg/L, titik 4 sebesar 6,12 mg/L, dan titik 5 sebesar 6,27 mg/L. Berdasarkan nilai tersebut, kandungan oksigen terlarut di perairan Teluk Benoa masih berada dalam batas baku mutu yang ditetapkan yaitu > 5 mg/L sesuai dengan Peraturan Gubernur Bali No.16 Tahun 2016.

Biological Oxygen Demand (BOD₅)

Menurut Siburian *et al.* (2017), Kebutuhan oksigen biologis (BOD) didefinisikan sebagai banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik (*carboneous demand*) dan senyawa nitrogen (*nitrogeneous demand*). BOD adalah parameter umum yang digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran air dari suatu sumber pencemaran (Irianto, 2002). Hasil pengukuran BOD di perairan Teluk Benoa yaitu titik 1 sebesar 3,51 mg/L, titik 2 sebesar 2,51 mg/L, titik 3 sebesar 3,01 mg/L, titik 4 sebesar 1,51 mg/L dan titik 5 sebesar 1 mg/L.

Berdasarkan nilai tersebut, BOD yang terdapat di perairan Teluk Benoa masih berada dibawah batas baku mutu yaitu sebesar 10 mg/L untuk wisata bahari dan 20 mg/L untuk biota laut (Pergub Bali, No. 16 Tahun 2016). Sedangkan menurut Lee *et al.* (1978), kriteria nilai BOD dibagi menjadi 4 kategori yaitu < 2,9 mg/L (tidak tercemar), 3-5 mg/L (tercemar ringan), 5,1-14,9 mg/L (tercemar sedang), dan 15 mg/L (tercemar berat). Berdasarkan nilai tersebut titik 1 dan titik 3 tergolong tercemar ringan. Sedangkan titik 2, titik 4, dan titik 5 tergolong tidak tercemar.

Chemical Oxygen Demand (COD)

Hasil analisis konsentrasi COD di perairan Teluk Benoa pada semua titik yaitu pada titik 1 sebesar 108,24 mg/L, titik 2 sebesar 127,92 mg/L, titik 3 sebesar 49,2 mg/L, titik 4 sebesar 68,88 mg/L, dan titik 5 sebesar 147,6 . Menurut Peraturan Gubernur No.16 Tahun 2016 kadar nilai COD di perairan Teluk Benoa sudah jauh melampaui kadar maksimum yang seharusnya 20mg/l. Untuk baku mutu air laut untuk kegiatan wisata dan rekreasi, sedangkan untuk kategori pelabuhan dan penunjang kehidupan biota air laut Peraturan Gubernur No.16 Tahun 2016 tidak mengatur baku mutu dari keberadaan COD sendiri.

Amonia (NH₃)

Kadar ammonia dalam air laut sangat bervariasi dan dapat berubah secara cepat. Ammonia dapat bersifat toksik bagi biota jika kadarnya melebihi ambang batas maksimum (Hamuna *et al*, 2018). Effendi (2003) menyatakan bahwa sumber ammonia diperaian berasal dari pemecahan nitrogen organik (protein dan urea) serta nitrogen anorganik yang terdapat dalam air. Meningkatnya kadar ammonia di laut berkaitan erat dengan masuknya bahan organik yang mudah terurai (baik yang mengandung unsur hara nitrogen maupun tidak). Hasil analisis konsentrasi ammonia di perairan Teluk Benoa yaitu titik 1 sebesar 0,16 mg/L, titik 2 sebesar 0,18 mg/L, titik 3 sebesar 0,25 mg/L, titik 4 sebesar 0,03 mg/L, dan titik 5 sebesar 0,08 mg/L . Berdasarkan nilai tersebut, kandungan ammonia perairan di Teluk Benoa masih berada dibawah baku mutu yang telah ditetapkan yaitu sebesar 0,3 mg/L Peraturan Gubernur Bali, No. 16 Tahun 2016.

Fosfat (PO₄)

Proses pertumbuhan dan metabolisme fitoplankton dan organisme laut lainnya membutuhkan ketersediaan fosfat sebagai zat hara di lingkungan, fosfat juga berperan dalam menentukan kesuburan perairan, kondisinya tidak stabil karena mudah mengalami proses pengikisan, pelapukan dan pengenceran (Hamuna *et al*, 2018). Fosfat merupakan nutrisi esensial bagi pertumbuhan suatu organisme perairan, namun tingginya konsentrasi fosfat di perairan mengindikasikan adanya zat pencemar. Menurut Simbolon (2016), senyawa fosfat umumnya berasal dari limbah industri, pupuk, limbah domestik, dan penguraian bahan organik lainnya. Hasil pengukuran fospat (PO₄) di perairan Teluk Benoa yaitu pada titik 1 sebesar 0,13 mg/L, titik 2 sebesar 0,06 mg/L, titik 3 sebesar 0,07 mg/L, titik 4 sebesar 0,18 mg/L, dan titik 5 sebesar 0,16 mg/L. Berdasarkan Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016, konsentrasi fosfat (PO₄) pada semua titik tersebut sudah berada diatas baku mutu yang telah ditetapkan yaitu sebesar 0,015 mg/L.

Nitrat (NO₃)

Nitrat (NO₃-N) adalah bentuk nitrogen utama di perairan alami. Nitrat merupakan salah satu nutrient senyawa yang penting dalam sintesa protein hewan dan tumbuhan. Konsentrasi nitrat yang tinggi di perairan dapat menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan organisme perairan apabila didukung oleh ketersediaan nutrient (Hamuna *et al*, 2018). Nitrat merupakan salah satu nutrient senyawa yang penting dalam mensintesa protein hewan dan tumbuhan. Menurut Effendi (2003). Konsentrasi nitrat yang tinggi dapat menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan organisme perairan apabila didukung oleh ketersediaan nutrient. Hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrasi nitrat di perairan Teluk Benoa berkisar antara 0,05-0,37 mg/L. Berdasarkan Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016, konsentrasi nitrat di perairan Teluk Benoa sudah melebihi baku mutu yang telah ditetapkan yaitu sebesar 0,008 mg/L.

Sulfida

Sulfida (H₂S) merupakan gas yang dihasilkan dari dekomposisi bahan organik yang dilakukan oleh bakteri anaerob dan merupakan gas yang sangat berbahaya bagi biota perairan serta menghasilkan bau yang tidak enak. Penyumbang terbentuknya hidrogen sulfida terbesar yaitu kawasan pemukiman, pelabuhan, dan industri. Sulfida yang tidak terionisasi bersifat toksik terhadap kehidupan biota perairan (Hamuna *et al.*, 2018). Hasil analisis konsentrasi sulfida pada perairan Teluk Benoa diperoleh nilai yang sama pada semua titik dengan nilai < 0,01 mg/L. Berdasarkan Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016, konsentrasi sulfida di perairan Teluk Benoa masih berada di bawah ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan yaitu sebesar 0,03 mg/L untuk kegiatan pelabuhan dan 0,01 mg/L untuk biota laut.

Minyak dan Lemak

Minyak dan lemak merupakan bahan organik bersifat tetap yang sukar diurai oleh bakteri (Andreozzi *et al.*, 2000). Minyak dan lemak dapat menimbulkan pencemaran perairan karena berat jenisnya lebih kecil dari air sehingga membentuk lapisan tipis di permukaan air dan menghalangi konsentrasi oksigen. Hal ini dapat mengganggu proses oksidasi dan penetrasi cahaya matahari sehingga menghambat proses fotosintesis dan metabolisme organisme.

Hasil analisis konsentrasi minyak dan lemak di perairan Teluk Benoa pada semua titik adalah < 0,1 mg/L. Berdasarkan nilai tersebut, konsentrasi minyak dan lemak yang terdapat di perairan Teluk Benoa berdasarkan pada Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016 masih berada dibawah ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan yaitu sebesar 3 mg/L untuk kegiatan pelabuhan serta 1 mg/L untuk kategori wisata bahari dan biota laut.

Kromium (Cr)

Kromium (Cr) merupakan jenis logam berat yang dapat mengganggu metabolisme tubuh akibat terhalangnya kerja enzim dalam proses fisiologis bagi organisme akuatik (Palar, 2008). Hasil analisis kandungan logam berat kromium (Cr) pada perairan Teluk Benoa menunjukkan nilai yang sama pada masing-masing titik yaitu $< 0,001$ mg/L atau tidak terdeteksi. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kandungan logam berat Cr di perairan Teluk Benoa rendah yaitu dibawah batas deteksi AAS yang hanya memiliki standart ketelitian sampai $0,001$ mg/L. Sehingga kandungan logam kromium berat tidak terdeteksi.

Timbal (Pb)

Logam berat seperti Pb memiliki sifat larut dalam air dengan tingkat kelarutannya yang rendah dengan beberapa anion (Darmono, 1995). Menurut Neff (2002) sekitar 5% Pb di laut berbentuk ion bebas, sedangkan 38 - 39% berbentuk terlarut dan membentuk ikatan organik di estuari dan pantai. Timbal merupakan logam berat beracun, mempunyai sifat bioakumulatif dalam tubuh organisme air, dan akan terakumulasi hingga organisme tersebut tidak mampu lagi mentolerir kandungan logam berat timbal dalam tubuhnya. timbal dapat diakumulasi langsung dalam air dan dari sedimen oleh organisme laut. Berdasarkan analisis konsentrasi Pb pada perairan Teluk Benoa menunjukkan hasil yang sama pada masing-masing titik dengan nilai $< 0,0036$ mg/L atau tidak terdeteksi. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kandungan logam berat timbal di perairan Teluk Ben rendah yaitu dibawah batas deteksi AAS yang hanya memiliki standart ketelitian sampai $0,0036$ mg/L.

KESIMPULAN

Kondisi fisika kimia perairan di perairan Teluk Benoa masih tergolong baik untuk menunjang kehidupan biota laut dan masih berada di bawah ambang batas baku mutu berdasarkan pada Peraturan Gubernur Bali No. 16 tahun 2016. Hanya terdapat beberapa parameter yang nilainya diatas baku mutu yang telah ditetapkan yaitu Kekeruhan (pada titik 1 dan 2), TSS, Fosfat dan Nitrat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih yang sedalam-dalamnya penulis ucapkan kepada Rektor melalui LPPM Universitas Udayana yang telah membiayai dan memfasilitasi kegiatan penelitian ini melalui skim Program Penelitian Dosen Muda Tahun Anggaran 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreozzi, R., Caprio, V., Insola, A., Maritta, R., Sanchirico, R. 2000. Advanced Oxidation Processes for The Treatment of Mineral Oil-Contaminated Wastewater. *Water Resource*, 34(2): 620-628.
- Barus, T.A. 2004. *Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan*. Medan: USU Press. hlm: 33-35.
- Cicin-Sain, B. Knecht, RK. 1998. *Integrated Coastal and Ocean Management*. AS, Washington DC: Island Press.
- Dahuri, R; Jacub Rais; Ginting, S.P; Sitepu, M.J. 2001. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Edisi Kedua. Jakarta, Indoneia: PT Pradnya Paramita.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta, Indonesia: Kanisius.
- Gemilang, W.A., Kusumah, G. 2017. Status indeks pencemaran perairan kawasan mangrove berdasarkan penilaian fisika-kimia di pesisir Kecamatan Brebes Jawa Tengah. *EnviroScienteeae*, 13(2): 171-180.
- 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
- Hutabarat, S dan S. M. Evans. 1995. *Pengantar Oceanografi*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Irianto. 2002. *Fenomena Hubungan Debit Air Dan Kadar Zat Pencemar Dalam Air Sungai (Studi Kasus :SUB DPS Citarum hulu)*. Peneliti Utama Bid. Lingkungan Keairan.
- Kusumaningtyas, M.A., Bramawanto, R., Daulat, A., Pranowo, W.S. 2014. Kualitas perairan Natuna pada musim transisi. *Depik*, 3(1): 10-20.
- Darmono. 1995. *Logam dalam sistem mahluk hidup*. Jakarta, Indonesia: Universitas Indonesia.
- Neff JM. 2002. *Bioaccumulation in Marine Organisms. Effect of Contaminants from Oil Well Produced Water*. London: Elsevier.
- Palar, Heryandon. 2008. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta, Indonesia: Rineka Cipta, 152 hal

- Pergub Bali. (2016). *Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup*. Bali, Indonesia: Pemerintah Provinsi Bali.
- Siburian, R., Simatupang, L., Bukit, M., 2017. Analisis kualitas perairan laut terhadap aktivitas di lingkungan pelabuhan Waingapu-Alor Sumba Timur. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 23(1) : 225-232.
- Simbolon, A.R. 2016. Pencemaran Bahan Organik dan Eutrofikasi di Perairan Cituis, Pesisir Tangerang. *Jurnal Pro-Life*. 3(2) : 109 – 118.
- Sudiarta, K., I.G. Hendrawan, K.S. Putra, I.M.I. Dewantama. 2013. *Kajian Modeling Dampak Perubahan Fungsi Teluk Benoa untuk Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System) dalam Jejaring KKP Bali*. Jakarta, Indonesia: Laporan Conservation International Indonesia (CII).
- Sullivan, G. & Edmondson, C. 2008. Heat and Temperature. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*, 8(3): 104 – 107.
- Widiadmoko, W. 2013. *Pemantauan Kualitas Air Secara Fisika dan Kimia di Perairan Teluk Hurun*. Bandar Lampung: Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung
- Wilson, P.C. 2010. *Water Quality Notes: Water Clarity (Turbidity, Suspended Solids, and Color)*. Department of Soil and Water Science. University of Florida.