E-ISSN 2620-570X
P-ISSN 2656-7687
JURNALILMUKELAUTANKEPULAUAN, 3 (1): 35-45 JUNI 2020
http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/kelautan

Kualitas perairan dan status pencemaran perairan pantai Kota Ternate

(*Water quality andpollution status in coastal water of Ternate City)*

Najamuddin[1*], Ikwan J. Kasim[*], Abdurracman Baksir[*], Rustam E. Paembonan[*], Irmalita Tahir[*], M. Ridwan Lessy[*]
[1*]Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Khairun
E-mail : najamuddin313@gmail.com

Diterima: 5 Maret 2020; Disetujui : 2 Juni 2020

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah mengkaji kondisi beberapa parameter fisika kimia perairan dan menentukan status pencemaran pantai Kota Ternate. Pengambilan sampel dilakukan di tiga lokasi di perairan pantai Kota Ternate yaitu Kelurahan Kayu Merah, Kota Baru, dan Kampung Makassar. Pada tiap lokasi diambil 9 titik dengan sebaran masing-masing 3 titik sampling dekat pantai, 3 titik sampling bagian tengah kearah tegak lurus pantai, dan 3 titik dibagian dekat laut lepas. Parameter fisika kimia yang diukur secara *in situ* yaitu suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut, dan kekeruhan dengan *water quality checker*. Konsentrasi nitrat tentukan dengan metode SNI 06.6989.9.2-2004, konsentrasi fosfat ditentukan dengan metode SNI 06.6909.31-2005, dan konsentrasi minyak dan lemak ditentukan dengan metode SNI 06.6989.10-2004. Penentuan status pencemaran perairan menggunakan metode indeks pencemaran. Hasil penelitian diperoleh, semua parameter fisika kimia dalam kondisi yang normal atau di bawah baku mutu kualitas perairan untuk kelangsungan hidup biota kecuali konsentrasi nitrat telah melampaui baku mutu. Hasil analisis indeks pencemaran pada tiap parameter fisika kimia menunjukkan status pencemaran perairan dari kategori baik, tercemar ringan, dan tercemar berat, sedang penilaian secara umum terhadap lokasi perairan pantai Kota Ternate diperoleh status tercemar ringan.

Kata kunci: indeks pencemaran, parameter fisika kimia, Kota Ternate

ABSTRACT

The purpose of this study was to analysis the condition of physics chemical parameters of water and determine the status of coastal pollution in Ternate City. Sampling was carried out in three areas in the coastal waters of Ternate City, namely Kayu Merah, Kota Baru and Makassar Village. At each location 9 points were taken with each distribution of 3 sampling points near the coast, 3 sampling points in the middle towards the perpendicular coast, and 3 points near the open sea. The physics chemical parameters measured in situ were temperature, salinity, pH, dissolved oxygen, and turbidity by a water quality checker. Nitrate concentration was determined by SNI 06.6989.9.2-2004 method, phosphate concentration by SNI 06.6909.31-2005 method, and oil and fat concentrations by SNI 06.6989.10-2004 method. Determination of the status of water pollution using pollution index method. The results were obtained, all physics chemical parameters under normal conditions or below the water quality standard for biota survival unless nitrate concentration had exceeded the quality

standard. The results of the pollution index analysis of each physics chemical parameter showed the status of water pollution from good, lightly polluted, and heavily polluted categories, while a general assessment of the coastal waters of Ternate City obtained a mildly polluted status.

***Keywords** : pollution index, physics chemical parameter, Ternate City*

I. Pendahuluan

Keterbatasan lahan di wilayah darat Kota Ternate menyebabkan terjadinya pergeseran pemanfaatan lahan dari wilayah darat menuju pemanfaatan lahan di wilayah pesisir. Pergeseran pemanfaatan lahan tersebut mengakibatkan munculnya persoalan baru dan kompleks di lingkungan pesisir Kota Ternate. Pola penggunaan lahan di wilayah pesisir akhirnya mendorong terjadinya kegiatan reklamasi pantai di wilayah pesisir sehingga menimbulkan tekanan dan gangguan keseimbangan lingkungan perairan. Pemanfaatan lahan di wilayah pesisir dari berbagai aktivitas urban menghasilkan buangan limbah yang masuk ke dalam laut dan memberikan pengaruh besar terhadap perubahan kualitas perairan dan ekosistem pesisir secara keseluruhan.

Kota Ternate sebagai kota berkembang terus mengalami peningkatan jumlah penduduk. Peningkatan tersebut kemudian diiringi peningkatan jumlah permukiman, aktivitas industri, perdagangan dan jasa, perkantoran, aktivitas bisnis, dan sejumlah aktivitas urban lainnya yang berpotensi merubah status perairan menjadi lebih buruk. Hasil penelitian menyebutkan bahwa kondisi perairan pantai Kota Ternate telah tercemar ringan sejak satu dekade yang lalu. Najamuddin (2010) melaporkan bahwa status pencemaran di perairan pantai Kota Ternate khususnya pada wilayah perairan Kelurahan Muhajirin, Gamalama, Kampung Makassar, dan Salero telah tercemar ringan berdasarkan hasil kajian dari beberapa parameter kualitas air seperti suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut, dan padatan tersuspensi.

Parameter fisika kimia perairan merupakan parameter yang sangat rentan mengalami perubahan akibat adanya intervensi manusia. Oleh karena itu, parameter fisika kimia menjadi indikator yang kuat untuk menilai kualitas perairan dan status pencemaran. Variasi parameter fisika kimia dalam suatu perairan akan berpengaruh secara signifikan terhadap dinamika polutan di dalam perairan. Parameter fisika kimia tersebut akan menentukan laju reaksi dan kinetika elemen kimia di dalam perairan seperti polutan. Beberapa parameter parameter fisika kimia yang sering dijadikan indikator penentuan kualitas perairan dan status pencemaran adalah suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut, kekeruhan atau keceahan, dan nutrient (Najamuddin, 2017).

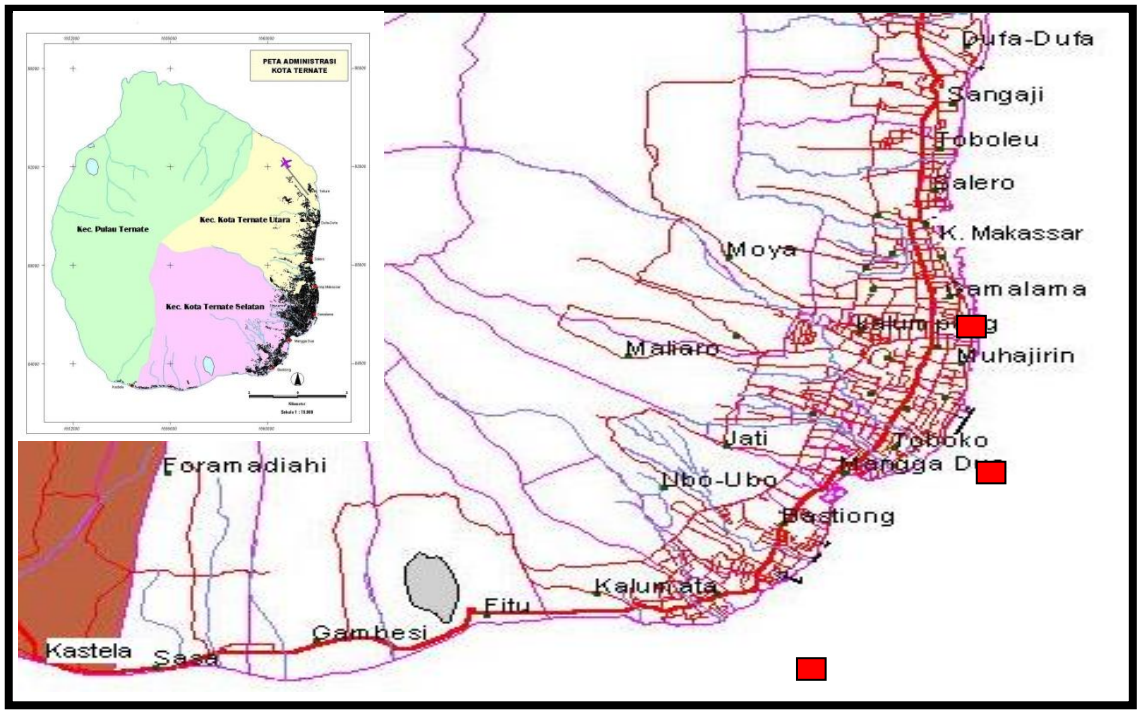
Seberapa besar perubahan yang terjadi pada kualitas perairan dan tingkat pencemaran perairan Kota Ternate seiring dengan perubahan waktu dan kondisi lingkungan, merupakan permasalahan yang akan dijawab di dalam penelitian ini. Oleh kerena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi beberapa parameter fisika kimia perairan dan melakukan kajian penilaian status pencemaran pantai Kota Ternate.

E-ISSN 2620-570X
P-ISSN 2656-7687
JURNALILMUKELAUTANKEPULAUAN, 3 (1): 35-45 JUNI 2020
http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/kelautan

II. Metode penelitian

II.1. Lokasi penelitian

Lokasi pengambilan sampel dilakukan di perairan pantai Kota Ternate dan analisis sampel dilakukan di Laboratorium Lingkungan, UPT. Laboratorium Dasar dan Terpadu Universitas Khairun (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

II.2. Pengumpulan data dan analisis laboratorium

Pengambilan sampel air dilakukan untuk keperluan analisis nitrat (NO_3), fosfat (PO_4), dan minyak dan lemak. Sampel air diambil dengan alat *niskin water sampler* yang terbuat dari bahan PVC dengan kapasitas 2 liter yang diambil pada lapisan permukaan, kira-kira pada kedalaman 50-100 cm. Sampel air kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel *polyetilen* dengan volume 1 liter dan selanjutnya disimpan dalam *cool box*. Selama transportasi ke laboratorium, sampel air dipertahankan dalam kondisi suhu rendah sekitar 4 ºC untuk menjaga kualitas sampel agar tetap baik. Botol sampel sebelumnya telah dibersihkan dengan cara direndam dengan HCl 2 N selama 24 jam dan kemudian dibilas dengan air suling sebanyak tiga kali. Pada saat pengambilan sampel, dilakukan pengukuran secara langsung beberapa parameter secara *in situ* yaitu suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut, dan kekeruhan dengan *water quality checker.*

Konsentrasi nitrat dianalisis dengan metode SNI 06.6989.9.2-2004 dengan tahapan penyiapan dan pembuatan larutan baku nitrat dan larutan antara nitrat, pembuatan kurva standar, dan pengukuran dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 220 nm. Konsentrasi fosfat ditentukan dengan metode SNI 06.6909.31-2005

dengan tahapan penyiapan dan pembuatan larutan asam sulfat, larutan kalium antimonite tartrat, larutan ammonium molibdat, larutan asam askorbat, dan kalium dihidrogen fosfat anhidrat, pembuatan larutan induk fosfat, larutan baku fosfat, kurva kalibrasi, dan pengukuran dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 880 nm. Konsentrasi minyak dan lemak ditentukan dengan metode SNI 06.6989.10-2004 dengan pendekatan gravimetri dimana sampel air diekstraksi dengan pelarut organik, kemudian ekstrak minyak dan lemak dipisahkan dengan pelarut organic secara destilasi lalu residu yang tertinggal pada labu destilasi ditimbang sebagai konsentrasi minyak dan lemak. Analisis nitrat, fosfat, dan minyak lemak dilakukan di laboratorium Lingkungan, UPT. Laboratorium Dasar dan Terpadu Universitas Khairun.

II.3. Jaminan dan pengendalian mutu pengujian

Untuk menjamin mutu hasil pengujian laboratorium maka *quality control* dijalankan dengan prosedur pengujian yang sesuai standar, melakukan kalibrasi, menggunakan pereaksi dan pelarut yang tepat, menggunakan alat gelas bebas kontaminasi, pengontrolan suhu, dan penyimpanan sampel yang tepat. Akurasi pengujian diperiksa dengan melakukan pengujian menggunakan senyawa kimia pembanding atau standar referensi material (SRM) dengan nilai *recovery* (persen perolehan kembali) konsentrasi analit yang digunakan sebesar 83 sampai 101 persen dan ini sesuai dengan kriteria dalam sertifikat CRM untuk n-heksan dan MTBE (80:20).

II.4. Analisis data

Penilaian dan status pencemaran perairan dianalisis dengan metode indeks pencemaran. Indeks pencemaran ditentukan dengan membandingkan hasil pengukuran dan baku mutu. Persamaan dasar indeks pencemaran berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 115 tahun 2003;

$$IP = \sum (C_1/L_1, C_2/L_2, \ldots C_i/L_i)$$

dimana:
Ci = konsentrasi parameter yang diperoleh dari hasil analisis sampel air atau hasil pengukuran pada suatu lokasi pengambilan sampel dari suatu perairan; Li = konsentrasi parameter yang dicantumkan dalam baku peruntukan.

Indeks pencemaran total ditentukan dengan persamaan (Numerow, 1991);

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

$(C_i/L_{ij})_R$ = nilai indeks pencemaran rata-rata; $(C_i/L_{ij})_M$ = nilai indeks pencemaran maksimum

Status pencemaran ditentukan berdasarkan kategori yang terdiri dari empat kelas yaitu IP<1 tidak tercemar (kondisi baik), 1≤IP<5 tercemar ringan, 5≤IP<10 tercemar sedang, dan IP≥10 tercemar berat.

III. Hasil dan pembahasan

III.1. Kualitas perairan pantai Kota Ternate

Hasil pengukuran dan analisis laboratorium terhadap kualitas perairan Kota Ternate meliputi parameter salinitas, suhu, pH, oksigen terlarut, kekeruhan, nitrat, fosfat, minyak dan lemak dan perbandingannya dengan baku mutu kualitas air laut dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 tahun 2004 (Table 1). Hasil penelitian diperoleh parameter kualitas perairan Kota Ternate menunjukkan seluruh parameter masih berada di bawah baku mutu kualitas perairan (kondisi baik) bagi peruntukan biota laut kecuali parameter nitrat yang telah melampaui baku mutu.

Tabel 1. Kondisi kualitas perairan Kota Ternate.

No.	Stasiun Pengamatan	Parameter	Nilai Kisaran	Baku Mutu Kepmen LH No. 51 tahun 2004
1	Kayu Merah	Salinitas (‰)	30.00-31.06	alami
		Suhu (ºC)	28.35-29.6	alami
		pH	8.55-8.85	7 - 8.5
		Oksigen Terlarut (mg/l)	7.53-8.87	> 5
		Kekeruhan (NTU)	0.00-0.40	5
		Nitrat (mg/l)	3.126-3.217	0.008
		Fosfat (mg/l)	0.006-0.007	0.015
		Minyak dan Lemak (mg/l)	0.020-0.039	1
2	Kota Baru	Salinitas (‰)	30.07-30.21	alami
		Suhu (ºC)	28.87-29.58	alami
		pH	8.79-9.49	7 - 8.5
		Oksigen Terlarut (mg/l)	7.64-8.38	> 5
		Kekeruhan (NTU)	0.00-1.91	5
		Nitrat (mg/l)	3.119-3.170	0.008
		Fosfat (mg/l)	0.003-0.005	0.015
		Minyak dan Lemak (mg/l)	0.014-0.019	1
3	Kampung Makassar	Salinitas (‰)	29.00-30.13	alami
		Suhu (ºC)	28.83-29.48	alami
		pH	8.87-9.15	7 - 8.5
		Oksigen Terlarut (mg/l)	7.43-7.58	> 5
		Kekeruhan (NTU)	0.00-0.70	5
		Nitrat (mg/l)	3.007-3.180	0.008
		Fosfat (mg/l)	0.005-0.006	0.015
		Minyak dan Lemak (mg/l)	0.011-0.017	1

Kualitas baik atau buruknya suatu perairan dapat dinilai berdasarkan parameter fisika kimia perairan seperti salinitas, suhu, pH, oksigen terlarut, kekeruhan, kandungan

minyak dan lemak, dan kandungan unsur hara seperti nitrat dan fosfat. Parameter kualitas perairan menggambarkan proses interelasi dalam kompleksitas dinamika perairan yang menentukan kondisi suatu wilayah perairan yang kemudian berperan dalam menentukan status pencemaran dan kesuburan perairan serta pengaruhnya terhadap tingkat kelangsungan hidup organisme akuatik seperti pertumbuhan dan reproduksinya. Kualitas perairan sebagai bagian dari proses interelasi dipengaruhi oleh keadaan meteorologi, posisi geografis suatu wilayah, dan dinamika oseanografi di wilayah perairan tersebut sebagai akibat proses interaksi antara medium air laut dan udara.

Hasil pengukuran salinitas di lokasi penelitian pada ke tiga stasiun pengamatan diperoleh nilai salinitas yang hampir sama, hal ini disebabkan karena faktor yang berpengaruh terhadap nilai salinitas seperti curah hujan, penguapan, dan suplai air tawar dari sungai atau aliran permukaan pada seluruh stasiun pengamatan sama. Nilai salinitas yang diperoleh merupakan kisaran nilai yang umum ditemukan di perairan pantai sebagaimana yang dikemukakan (Nontji, 1987) bahwa kisaran salinitas di perairan samudera biasanya berkisar 34-35 ‰ sedang di perairan pantai berkisar 29-34 ‰. Kisaran salinitas di perairan pantai lebih rendah dibanding perairan samudera karena diperairan pantai terjadi pengenceran akibat pengaruh aliran sungai dan saluran air dari pemukiman penduduk serta tingkat penguapan yang lebih rendah. Variasi salinitas dalam perairan akan mempengaruhi dinamika bahan pencemar yang ada di dalamnya.Burton & Liss (1976), Chester (1990), Libes (2009) mengemukakan bahwa bahan pencemar secara umum mengalami adsorpsi secara optimum pada kisaran salinitas antara 5–25 ‰.

Parameter suhu pada ke tiga stasiun pengamatan juga menunjukkan nilai yang hampir sama. Nilai suhu dan salinitas merupakan fungsi linier artinya bahwa faktor yang berpengaruh terhadap nilai suhu dan salinitas pada suatu wilayah perairan adalah sama. Hasil pengukuran suhu yang diperoleh di perairan pantai Kota Ternate merupakan nilai suhu yang umum ditemukan di perairan pantai sebagaimana yang dikemukan oleh Prager *et.al*. (2000) bahwa kisaran nilai temperatur di laut adalah 25-35 ^{o}C. Demikian pula Karman (2015) di perairan barat dan selatan Maluku Utara memperoleh kisaran suhu permukaan laut berkisar antara 29.0-30.2 °C dan Syahdan (2015) di perairan Selat Makassar dan Laut Jawa memperoleh kisaran suhu permukaan laut antara 29.5-31 °C.Parameter suhu perairan akan mempengaruhi reaktivitas elemen kimia yang ada di dalamnya termasuk sejumlah bahan pencemar. Pada saat suhu perairan rendah, kecenderungan polutan kimia terlarut dalam kolom air mengalami adsorpsi oleh partikel. Akibatnya konsentrasi polutan kimia terlarut dalam kolom air cenderung menurun sedang polutan kimia terlarut bentuk partikulat konsentrasinya meningkat. Sebaliknya, kenaikan suhu perairan menyebabkan peningkatan kelarutan sehingga meningkatkan proses desorpsi polutan kimia terlarut ke dalam kolom air yang diikuti peningkatan konsentrasi polutan kimia terlarut terlarut di dalam kolom air. Peningkatan laju desorpsi akibat peningkatan suhu terjadi karena kenaikan suhu menstimulasi mobilitas molekul semakin tinggi sehingga molekul bergerak lebih bebas menyebabkan ikatan kimia yang terbentuk antara partikel dengan ion logam berat terlepas (Najamuddin, 2017).

Kisaran nilai pH yang diperoleh di lokasi penelitian juga menunjukkan nilai kisaran yang umum ditemukan pada suatu perairan pantai yaitu pH perairan yang bersifat alkalis atau basa. Mayunar *et al*. 1995 mengemukan bahwa air laut memiliki nilai pH yang relatif stabil dan biasanya berkisar antara 7.5-9.0 atau pH yang bersifat

basa. Nilai pH disuatu perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti aktivitas fotosintesis, suhu, serta buangan industri dan rumah tangga yang menyebabkan terjadinya proses ionisasi unsur dan senyawa di dalam air yang kemudian meningkatkan nilai pH perairan. Bibby dan Webster-Brown (2006) mengemukakan bahwa bahan pencemar mengalami adsorpsi pada kisaran pH antara 3.5-7 dan optimum terjadi pada kisaran pH antara 6.5-7.5 seperti yang dikatakan oleh Hatje et al. (2003). Demikian pula Sanusi (2006) bahwa perubahan pH mempengaruhi laju adsorpsi bahan pencemar melalui mekanisme perubahan kelarutan elemen kimia di dalam air.

Hasil pengukuran konsentrasi oksigen terlarut di lokasi penelitian diperoleh nilai konsentrasi oksigen terlarut yang masih baik bagi kelangsungan hidup biota perairan. Kondisi tersebut memberikan indikasi bahwa buangan bahan organik dari aktivitas urban di sekitar pesisir Kota Ternate masih dalam jumlah yang kecil sehingga lingkungan perairan masih memiliki kemampuan untuk menetralisir secara alami dan tidak menyebabkan terjadinya penurunan oksigen terlarut.Swingle, 1968 mengemukakan bahwa kandungan oksigen terlarut (DO) dalam suatu perairan minimum pada konsentrasi 2 ppm. Kandungan oksigen terlarut minimum tersebut sudah cukup mendukung kehidupan organisme. Sementara itu, Kementerian Negara Lingkungan Hidup menetapkan bahwa kandungan oksigen terlarut dalam perairan laut adalah 5 ppm bagi peruntukan wisata bahari dan kehidupan biota laut. Oksigen terlarut memegang peranan penting sebagai indikator kualitas perairan karena oksigen terlarut berperan dalam proses oksidasi dan reduksi bahan organik dan anorganik. Selain itu, oksigen juga menentukan aktivitas biologis yang dilakukan oleh organisme aerobik atau anaerobik di dalam perairan laut. Salmin (2000) menyatakan bahwa sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari proses difusi dari udara dan hasil fotosintesis tumbuhan akuatik.

Kisaran nilai kekeruhan lokasi penelitian menunjukkan bahwa perairan pantai Kota Ternate adalah perairan yang jernih. Nilai kekeruhan yang kecil yang diperoleh di lokasi penelitian menggambarkan bahwa perairan memiliki tingkat kecerahan yang tinggi, yang artinya bahwa kandungan padatan tersuspensi, koloid, lumpur, dan liat di dalam kolom air dalam konsentrasi yang sangat kecil. Nilai kekeruhan tertinggi yang diperoleh sebesar 1.9 NTU jauh di bawah nilai baku mutu sebesar 5 NTU, bahkan sebagian besar nilai yang diperoleh sebesar 0 yang artinya perairan sangat jernih dan cerah.

Konsentrasi nitrat yang diperoleh dari hasil analisis laboratorium telah melampaui standar baku mutu pada semua titik lokasi penelitian. Rata-rata konsentrasi nitrat di lokasi penelitian sebesar 3.145 mg/l jauh di atas ambang baku mutu kualitas air laut untuk biota yaitu 0.008 mg/l. Sumber utama nitrat dalam perairan terutama dari proses nitrifikasi yaitu proses oksidasi nitrogen berupa ammonia menjadi nitrit dan dioksidasi lagi menjadi nitrat (Seitzinger, 1988; Environtment Canada, 2003). Sumber utama nitrogen yang melimpah di lokasi penelitian perairan pantai Kota Ternate diperkirkan berasal buangan limbah organik dari daratan terutama berasal dari rumah-rumah makan, hotel, pertanian-perkebunan, dan aktivitas bisnis yang ada di sekitar pesisir Kota Ternate serta dari aktivitas vulkanik Gunung Gamalama yang telah beberapa kali meletus, baik melalui jatuhan debu langsung dari atmosfer ke dalam laut maupun melalui aliran sungai. Konsentrasi nitrat dalam jumlah yang berlebih di dalam perairan akan berdampak terhadap eutrofikasi yang akan memicu terjadinya ledakan populasi alga sehingga dapat mengganggu keseimbangan ekosistem, deplesi oksigen terlarut, dan zat toksin tertentu yang dihasilkan alga yang mengalami *blooming*. Namun

potensi *blooming* alga di perairan pantai Kota Ternate diperkirakan masih rendah karena rendahnya kandungan hara lain yaitu fosfat sebagaimana yang dikemukan Tsunogai (1979) dan Hutagalung dan Rozak (1997) bahwa potensi *blooming* alga akan terjadi jika unsur hara nitrat, fosfat, dan silika melimpah dalam perairan.

Hasil analisis konsentrasi fosfat diperoleh masih di bawah standar baku mutu kualitas air. Rata-rata konsentrasi fosfat di lokasi penelitian sebesar 0.005 mg/l, masih jauh di bawah standar baku mutu yaitu 0.015 mg/l. Kondisi ini menunjukkan bahwa sumber fosfat dari daratan dan sekitar kawasan pesisir Kota Ternate masih sedikit. Sumber utama fosfat di dalam perairan laut umumnya berasal dari aktivitas pelapukan dan erosi tanah serta dari peternakan. Sumber-sumber tersebut tidak signifikan memberikan input fosfat ke dalam perairan di sekitar perairan pantai Kota Ternate sehingga konsentrasi fosfat di lokasi penelitian masih rendah di bawah baku mutu. Zat hara yang umum menjadi fokus perhatian di lingkungan perairan adalah fosfor dan nitrogen. Unsur hara nitrat dan fosfat memiliki peran vital bagi pertumbuhan fitoplankton atau alga yang sering digunakan sebagai indikator menentukan kualitas air atau status pencemaran dan tingkat kesuburan suatu perairan (Howarth *et al*., 2000; Fachrul *et al*., 2005).

Konsentrasi minyak dan lemak dan lemak yang diperoleh di perairan pantai Kota Ternate rata-rata 0.019 mg/l, masih di bawah baku mutu kualitas air laut sebesar 1 mg/l. Rendahnya konsentrasi minyak dan lemak di lokasi penelitian karena tidak adanya sumber yang signifikan masuk ke dalam perairan seperti tumpahan minyak. Keberadaan pembangkit listrik tenaga diesel diperkirakan menjadi sumber rembesan minyak masuk ke dalam pantai namun masih dalam konsentrasi yang sangat kecil.Minyak dan lemak adalah salah satu kelompok yang termasuk ke dalam golongan lipid yang merupakan senyawa organik alami yang sifatnya tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik non-polar. Contoh senyawa lemak dan minyak adalah dietil eter ($C_2H_5OC_2H_5$), kloroform ($CHCl_3$), benzena, dan hidrokarbon lainnya. Minyak dan lemak dapat larut dalam pelarut organik non-polar karena minyak dan lemak mempunyai polaritas yang sama dengan pelautnya. Konsep dasarnya bahwa bahan-bahan dan senyawa kimia akan mudah larut dalam pelarut yang sama polaritasnya dengan zat terlarut. Namun, polaritas bahan dapat berubah karena adanya proses kimiawi, misalnya asam lemak dalam larutan KOH berada dalam keadaan terionisasi dan menjadi lebih polar dari aslinya sehingga mudah larut dan dapat diekstraksi dengan air. Ekstraksi asam lemak yang terionisasi dapat dinetralkan kembali dengan menambahkan asam sulfat encer (10 N) sehingga kembali menjadi tidak terionisasi dan kembali mudah diekstraksi dengan pelarut non-polar. Minyak dan lemak merupakan senyawaan trigliserida atau triasgliserol yang juga merupakan senyawan ester. Hasil hidrolisis minyak dan lemak adalah asam karboksilat dan gliserol. Asam karboksilat disebut asam lemak yang mempunyai rantai hidrokarbon yang panjang dan tidak bercabang.

III.2. Penilaian status pencemaran perairan pantai Kota Ternate

Penilaian dan penentuan status pencemaran suatu perairan, secara sederhana dapat dilakukan dengan cara membandingkan antara hasil pengukuran dengan baku mutu yang telah ditetapkan dalam suatu peraturan perundang-undangan berdasarkan kriteria peruntukan atau fungsi dari suatu wilayah perairan seperti peruntukan budidaya, pelabuhan, rekreasi/wisata bahari, dan kelangsungan kehidupan biota akuatik.

Hasil perbandingan yang diperoleh menunjukkan bahwa dari ke delapan parameter yang diuji terlihat seluruh nilai parameter masih berada di bawah baku mutu kualitas air kecuali parameter nitrat yang melampaui baku mutu. Berdasarkan tinjauan tersebut, maka secara umum perairan pantai Kota Ternate memperlihatkan kondisi yang masih cukup baik. Namun untuk memperoleh status penilaian secara kuantitatif maka diuji lagi dengan menggunakan pendekatan indeks pencemaran.

Hasil perhitungan indeks pencemaran pada tiap parameter di ke tiga lokasi menunjukkan bahwa kondisi perairan pantai Kota Ternate tergolong kondisi baik, tercemar ringan sampai tercemar berat dengan skala nilai indeks pencemaran IP<1, 1,0 ≤ IP ≤ 5,0 dan IP≥10 (Tabel 1 dan 3)

Tabel 2. Hasil perhitungan indeks pencemaran tiap parameter.

Parameter	Indeks Pencemaran			Kategori
	Kayu Merah	Kota Baru	Kampung Makassar	
Salinitas	1.07	1.14	1.05	tercemar ringan
Suhu	0.95	0.95	0.96	kondisi baik
pH	1.26	1.33	1.33	tercemar ringan
Oksigen Terlarut	0.15	0.12	0.06	kondisi baik
Kekeruhan	0.06	0.28	0.05	kondisi baik
Nitrat	14.01	13.98	13.97	tercemar berat
Fosfat	0.45	0.35	0.35	kondisi baik
Minyak dan Lemak	0.05	0.02	0.02	kondisi baik
IP rata-rata	2.25	2.27	2.22	
IP maksimum	14.01	13.98	13.97	

Nilai indeks pencemaran yang diperoleh dari tiap parameter yang dianalisis diperoleh tiga kategori status pencemaran yaitu kategori kondisi baik atau tidak tercemar, tercemar ringan dan tercemar berat (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa kondisi perairan pantai telah tercemar oleh polutan meskipun kadarnya masih rendah. Namun yang perlu mendapat perhatian adalah parameter nitrat yang telah mencapai status tercemar berat. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat kegiatan antropogenik yang menyumbang nitrat ke dalam perairan dalam jumlah yang besar. Kegiatan antropogenik yang diperkirakan menyumbang nitrat ke dalam perairan seperti restoran, rumah makan, hotel, buangan limbah dari mall dan industri tahu.

Hasil penelitian terdahulu oleh Najamuddin, 2010 hanya diperoleh dua kategori yaitu kondisi baik dan tercemar ringan, sedang pada penelitian diperolehnya kategori tercemar berat pada parameter nitrat. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan buangan limbah ke dalam perairan sehingga meningkatkan nilai indeks dan kategori pencemaran perairan.

Tabel 3. Hasil perhitungan indeks pencemaran tiap stasiun pengamatan.

Stasiun Pengamatan	Indeks Pencemaran	Kategori
Kayu Merah	2.61	tercemar ringan
Kota Baru	2.76	tercemar ringan
Kampung Makassar	2.38	tercemar ringan

Perbandingan hasil penelitian ini dengan Najamuddin, 2010 menunjukkan terjadinya peningkatan nilai indeks pencemaran dalam kurun waktu 8 tahun. Indeks pencemaran yang diperoleh Najamuddin, 2010 di Kampung Makassar sebesar 1.13, di Muhajirin sebesar 1.10, di Gamalama sebesar 1.02, dan di Salero sebesar 1.25.

Hasil analisis indeks pencemaran menunjukkan bahwa perkembangan Kota Ternate dan perubahan pola alih fungsi kawasan pesisir memberikan dampak terhadap perubahan kualitas perairan pantai. Berbagai aktivitas urban di sekitar kawasan pesisir Kota Ternate seperti pemukiman, perkantoran, pasar, terminal, restoran, rumah makan, hotel, perdagangan dan jasa, dan transportasi telah menyumbang zat pencemar ke dalam perairan sehingga meningkatkan nilai indeks pencemaran.

IV. Kesimpulan

Kondisi kualitas perairan pantai Kota Ternate mengalami penurunan kualitas yang ditandai dengan peningkatan nilai indeks pencemaran pada beberapa parameter fisika kimia. Penurunan ini diduga akibat peningkatan aktivitas antropogenik di sekitar kawasan pesisir Kota Ternate seperti rumah makan, hotel, aktivitas bisnis, perdagangan dan jasa, transportasi, permukiman, dan industri. Status pencemaran perairan pantai Kota Ternate masuk kategori tercemar ringan namun sangat berpotensi mengalami peningkatan status tercemar atau penurunan kualitas perairan jika tidak dilakukan pengelolaan wilayah pesisir secara baik dan terpadu.

Daftar Pustaka

Bibby RL, Webster-Brown JG. 2006. Trace metal adsorption onto urban stream suspended particulate matter (Auckland region, New Zealand). App Geochem 21, 1135–1151.

Burton JD, Liss PS. 1976. Estuariane Chemistry. New York (US): Academic Press. 229p.

Chester R. 1990. Marine Geochemistry. London (GB): Unwin Hyman Ltd.

Environment Canada. 2003. Canadian water quality guidelines for the protection of aquatic life: Nitrate ions. Ecosystem Health: Science-based Solutions Report *No. 1-6*. National Guidelines And Standards Office, Water Policy Coordination Directorate, Environment Canada. 115 pp

Fachrul, F.M., H. Haeruman, & L.C. Sitepu. 2005. Komunitas fitoplankton sebagai bio-indikator kualitas perairan Teluk Jakarta. Seminar Nasional MIPA 2005. FMIPA-Universitas Indonesia, 24-26 November 2005, Jakarta.

Howarth, R., D. Anderson, J. Cloern, C. Elfring, C. Hopkinson, B. Lapointe, T. Malone, N. Marcus, K. McGlathery, A. Sharpley, & D. Walker. 2000. Nutrient Pollution of Coastal Rivers, Bays, and Seas. *Issues in Ecology.*, No.7, 17pp.

Hutagalung, H.P & A. Rozak. 1997. Metode Analisis air laut, sedimen dan biota. Buku 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI, Jakarta.

Karman A. 2015. Konsep pengelolaan perikanan cakalang berkelanjutan di wilayah perairan barat dan selatan Provinsi Maluku Utara (disertasi). Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor. 181hlm.

Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia (KLH). 2004. Baku mutu air laut untuk biota laut. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut. KLH. Jakarta.

Libes S. 2009. Introduction to Marine Biogeochemistry. California (US): Academic Press. 909p

Mayunar, R. Purba, dan P.T. Imanto. 1995. Pemilihan lokasi untuk budidaya ikan laut. *Prosiding Temu Usaha Pemasyarakatan Teknologi Keramba Jaring Apung Bagi Budidaya Laut*. Pusat Penelitian dan Pengambangan Perikanan Badan Penelitian dan Pengambangan Pertanian-FKPPA Agri-Business Club.

Najamuddin. 2017. Variasi musiman parameter fisika kimia di sekitar perairan estuaria Jeneberang, Sulawesi Selatan. Prosiding Seminar Nasional Kemaritiman dan Sumber Daya Pulau-pulau Kecil. Vol. 2 No. 1, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun Ternate.

Najamuddin. 2010. Analisis kualitas perairan di sekitar kawasan reklamasi pantai Kota Ternate. Jurnal Ilmiah Sorihi, No.2 Vol. 3 p. 47-55. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun Ternate.

Nonjti A. 1987. Laut Nusantara. Jakarta (ID): Djambatan

Prager, Ellen J, and Sylvia A. Earle, 2000. The Oceans, McGraw-Hill.

Swingle H.S. 1968. Standardization of Chemical Analysis for Water and Pond Muds. F.A.O. Fish

Salmin. 2000. Kadar oksigen terlarut di perairan sungai Dadap, Goba, Muara Karang dan Teluk Banten. Di dalam : Djoko P. Praseno, Ricky Rositasari dan S. Hadi Riyono: Foraminifera sebagai Bioindikator Pencemaran. Hasil Studi di Perairan Estuarian Sungai Dadap, Tangerang. Jakarta (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI.

Sanusi HS. 2006. Kimia Laut. Proses Fisik Kimia dan Interaksinya dengan Lingkungan. Bogor (ID): Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 188hlm.

Seitzinger, S. P. 1988. Denitrification in freshwater and marine coastal ecosystems : Ecological and geochemical significance. *Limnol. Oceanogr*. 33(4, Part 2): 702-724.

Syahdan M. 2015. Pola spasial dan variabilitas temporal data satelit multisensor hubungannya dengan distribusi ikan pelagis kecil di Selat Makassar-Laut Jawa (disertasi). Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor. 113hlm.

Tsunogai S. 1979. Dissolved silica as the primary factor determining the composition of phytoplankton classes in the ocean. *Bull. Facul. Fisheries. Hokkaido Univ.*, 30: 314-322.