

Karakteristik distribusi horizontal parameter fisika-kimia perairan permukaan di pesisir bagian timur Balikpapan
(The characteristic of horizontal distributio to the physical-chemical parameter of surface waters in the eastern site of Balikpapan coastal area)

Aditya Irawan, Lily Inderia Sari

Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman
Jl. Gunung Tabur No. 1. Kampus Gn. Kelua Samarinda 76123
E-mail: aditya.irawan@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received October 20, 2021

Received in revised form December 2, 2021

Accepted January 25, 2022

Keywords: horizontal distribution, sea water quality, surface waters



ABSTRACT

The research aimed to know the characteristic of horizontal distribution to the Physical-Chemical parameters of surface water in Eastern Site of Balikpapan coastal area. Result of research indicate that current pattern that happened tend to make a move northerly during the year to South. Horizontal Distribution and temperature and TSS tend to increase to come near coast, while dissolved oxygen and salinity tend to increase while turbidity, conductivity, pH, phosphate and ammonia tend to flatten from coast till 4 mile to the sea. Horizontal Distribution Cu (0,001 - 0,014 mg / l) tend to increase to come near coast, Hg content tend to smaller 0,0005 mg / l and still under standard of sea water quality. Bottom of the eastern site of Balikpapan coastal tend to flat.

PENDAHULUAN

Kota Balikpapan yang sebagian wilayah administrasinya memiliki wilayah pesisir, meliputi dari bagian Barat, Selatan dan Timur. Pada bagian Timur Kota Balikpapan ini berada di wilayah Kecamatan Balikpapan Timur, sehingga wilayah pesisirnya sangat dipengaruhi oleh aktivitas Selat Makassar dan pula karakteristik pesisirnya berbeda dengan karakteristik pesisir pada bagian Barat dan Selatan Kota Balikpapan.

Pada wilayah kajian ini selain melingkupi wilayah administrasi Kecamatan Balikpapan Timur, juga melingkupi Sub DAS, yaitu DAS Manggar Kecil, DAS Manggar Besar, DAS Lamaru, DAS Aji Raden, DAS Teritip Tengah, DAS Teritip dan DAS Selok Api. Kondisi ini menjadikan wilayah pesisir Kecamatan Balikpapan Timur memiliki potensi yang besar untuk sumberdaya pesisir tetapi juga memiliki potensi terdegradasinya kawasan ini. Hal tersebut terlihat dari terbukanya kawasan ini dengan Selat Makassar dan besarnya pengaruh daratan melalui sub DAS tersebut.

Potensi ancaman terdegradasinya sumber daya pesisir yang berasal dari laut (*marine based pollution*) baik berupa pembuangan limbah cair dari anjungan pengeboran minyak lepas pantai, tumpahan minyak bumi, buangan air *ballast* dan lain-lain. Sedangkan dari Sub DAS (*land based pollution*) potensi buangan aliran limbah cair dan sampah serta sedimentasi dari sungai-sungai tersebut. Kedua potensi ancaman tersebut umumnya bersifat antropogenik, namun ancaman terdegradasinya sumber daya pesisir dapat berasal dari alam itu sendiri sebagai contoh meningkatnya aktivitas gelombang akibat perubahan iklim (El Nino), meningkatnya pemanasan global dan gelombang Tsunami.

Adanya pengaruh DAS dan massa air yang berasal dari Selat Makassar menjadikan kawasan ini sangat dinamis, baik pada faktor fisika dan kimia perairan, sehingga untuk memahami karakteristik kawasan tersebut perlunya penelitian yang berkaitan dengan Karakteristik Distribusi Horizontal

Parameter Fisika-Kimia pada Permukaan Perairan Bagian Timur Kota Balikpapan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik distribusi horizontal parameter fisika-kimia pada permukaan Perairan Bagian Timur Kota Balikpapan.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juli – November 2009 di perairan pesisir bagian Timur Kota Balikpapan.

Penentuan Stasiun Penelitian

Lokasi penelitian dikelompokkan dalam 4 stasiun yaitu Stasiun 1 (S. Selok Api), Stasiun 2 (S. Aji Raden), Stasiun 3 (S. Manggar Besar) dan Stasiun 4 (S. Manggar Kecil). Masing-masing stasiun terdiri dari 3 titik pengambilan sampel yaitu muara sungai (0 mil), 2 mil dan 4 mil dari garis pantai.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan : sampel air laut dan sedimen

Alat : *Water Checker* Horiba, EchotracDF3200, GPS, kapal motor, botol sampel.

Parameter Penelitian

Fisika perairan : suhu, salinitas, kekeruhan, konduktivitas dan kedalaman

Kimia perairan: oksigen terlarut (*DO-Dissolved Oxygen*), pH, ammonia dan fosfat

Pengukuran parameter fisika-kimia perairan dan kedalaman

Pengukuran parameter kualitas air menggunakan *Water Checker* Horiba dilakukan secara insitu dan analisis nitrat dan fosfat dilakukan di laboratorium sedangkan pengukuran kedalaman menggunakan EchotracDF3200 kemudian data yang diperoleh dianalisis di laboratorium.

Analisis Data

Analisis data parameter fisika-kimia perairan dilakukan dengan pendekatan deskriptif dalam bentuk tabulasi dan gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Fisika Perairan

Pola dan Arah Arus

Posisi perairan pesisir Kecamatan Balikpapan Timur yang berhadapan langsung dengan Selat Makassar menjadikan pola arus dan massa air sangat dipengaruhi oleh fenomena yang terjadi di selat tersebut. Berdasarkan pola arus dan massa air global, Selat Makassar sangat dipengaruhi oleh Samudera Pasifik, sehingga pola arus yang terjadi cenderung bergerak sepanjang tahun dari Utara ke Selatan. Namun setelah sampai di daerah pantai, arus ini menjadi sangat kompleks sehingga arah tergantung dari konfigurasi pantai seperti di daerah muara yang terdapat aliran sungai, sehingga arah dan kecepatan arus menjadi tidak beraturan. Hasil pengukuran sesaat arus pada air pasang menunjukkan arah arus ke arah Barat dengan dengan kecepatan arus rata-rata 0,245 m/detik.

Pasang-Surut (Pasut)

Secara umum, pasang-surut (pasut) pesisir Balikpapan dipengaruhi oleh dua massa air laut, yaitu Samudera Pasifik dan Samudera Hindia yang mengalir melalui selat Makassar. Menurut ramalan Tabel Pasang Surut yang diterbitkan oleh Dihadros TNI AL 2009 dari tanggal 13 September 2009 – 11 Oktober 2009 (29 hari) dengan tinggi pasut 2,70 m dengan nilai F, Formzalnya 0,39.

Berdasarkan pada tabel F, Formzal ($F=K1+O1/M2+S2$), tipe pasut di pesisir Balikpapan adalah termasuk pada tipe pasut Mixed Semidiurnal, karena nilai Formzalnya berada pada rentang $0,25 < F < 1,5$. Oleh karena itu pasut di pesisir tersebut ditemukan 2 kali pasang dan 2 kali surut dalam sehari dengan rentang pasut yang tidak sama.

Suhu

Hasil pengukuran sesaat suhu menunjukkan kisaran rata-rata $29,2\text{ }^{\circ}\text{C} - 30,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Tabel 1). Sebaran suhu dari pantai hingga ke 4 mil laut menunjukkan sebaran relatif merata, namun ada kecenderungan pada area dekat pantai (0 mil) kisaran suhunya relatif lebih tinggi dari pada area 2 mil dan 4 mil (Gambar 1a).

Kekeruhan

Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh bahan organik dan anorganik baik tersuspensi maupun terlarut seperti lumpur, pasir, bahan organik seperti plankton dan mikroorganisme lainnya.

Hasil pengukuran sesaat kekeruhan menunjukkan kisaran rata-rata 10 – 93 NTU (Tabel 1). Tingginya kisaran rata-rata kekeruhan diakibatkan oleh waktu pengukuran dilakukan pada bulan oktober yang termasuk Musim Angin Utara dengan kecepatan angin berkisar antara 8 – 10 knot/jam serta landainya dasar perairan.

Konduktivitas

Konduktivitas (Daya Hantar Listrik/DHL) adalah gambaran numerik dari kemampuan air untuk meneruskan aliran listrik, oleh karena itu semakin banyak garam-garam (mineral) terlarut yang dapat terionisasi semakin tinggi pula nilai DHLnya. Perairan laut memiliki nilai DHL yang sangat tinggi karena banyaknya garam-garam terlarut didalamnya. Nilai DHL limbah industri dapat mencapai 10.000 $\mu\text{mhos/cm}$. Berdasarkan Tabel 1 hasil pengukuran sesaat konduktivitas menunjukkan kisaran 48, 2 – 54,7 $\mu\text{mhos/cm}$ (Gambar 1b).

Total Suspended Solid (TSS)

Padatan tersuspensi total (*Total Suspended Solid/TSS*) adalah bahan-bahan tersuspensi (diameter $> 1\ \mu\text{m}$) yang tertahan pada saringan *millipore* dengan diameter pori 0,45 μm . TSS terdiri dari lumpur dan pasir halus serta jasad renik.

Hasil analisis TSS menunjukan kisaran antara 12 – 40 mg/l dengan rata-rata 21,167 mg/l. Pada perairan pantai TSS berkisar antara 15 – 40 mg/l dengan rata-rata 26 mg/l, pada perairan 2 mil, TSS berkisar antara 15 – 18 mg/l dengan rata-rata 15,25 mg/l, dan pada perairan 4 mil berkisar antara 12 – 36 mg/l dengan rata-rata 22,25 mg/l (Tabel 1). Kisaran tersebut menunjukkan sumber TSS berasal dari arah pantai khususnya muara sungai dan terdistribusi ke 2 hingga 4 mil.

Berdasarkan kisaran kandungan TSS tersebut di atas, dipadukan dengan Baku Mutu Air Laut berdasarkan keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut, untuk baku mutu TSS di air laut yaitu 80 mg/l, berarti TSS di pesisir Kecamatan Balikpapan Timur masih di bawah ambang baku mutu.

Parameter Kimia

Salinitas

Salinitas adalah derajat konsentrasi garam yang terlarut dalam air. Hasil pengukuran menunjukkan pada kisaran antara 34,4 – 36,3 ‰ dengan rata-rata 35,5 ‰ (Tabel 1). Berdasarkan kisaran tersebut menunjukkan bahwa salinitas meningkat ke arah laut. Tingginya salinitas di area pengukuran pantai dan dekat muara sungai menunjukkan bahwa kecenderungan muara sungai tersebut termasuk dalam kategori estuaria negatif, yaitu interpersi air laut lebih besar dari pada air sungai (Gambar 1d).

Oksigen terlarut

Hasil pengukuran oksigen terlarut menunjukkan pada kisaran antara 5 – 5,9 mg/l dengan rata-rata 5,38 mg/l (Tabel 1). Kisaran tersebut menunjukkan bahwa kandungan oksigen terlarut di perairan Pesisir

Kecamatan Balikpapan Timur ini cenderung meningkat ke arah laut. Berdasarkan kisaran kandungan oksigen terlarut tersebut di atas, dipadukan dengan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut berdasarkan keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut dan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut, untuk baku mutu kandungan oksigen terlarut di air laut yaitu lebih besar daripada 5 mg/l, berarti kandungan oksigen terlarut di perairan pesisir Kecamatan Balikpapan Timur masih memenuhi baku mutu.

pH

Hasil pengukuran pH, menunjukkan kisaran antara 7,06 – 7,79 dengan rata-rata 7,58 (Tabel 1). Kondisi ini menunjukkan bahwa perairan pesisir Kecamatan Balikpapan Timur memiliki sebaran pH merata dari pantai hingga ke 4 mil ke arah laut (Gambar 1c).

Ammonia

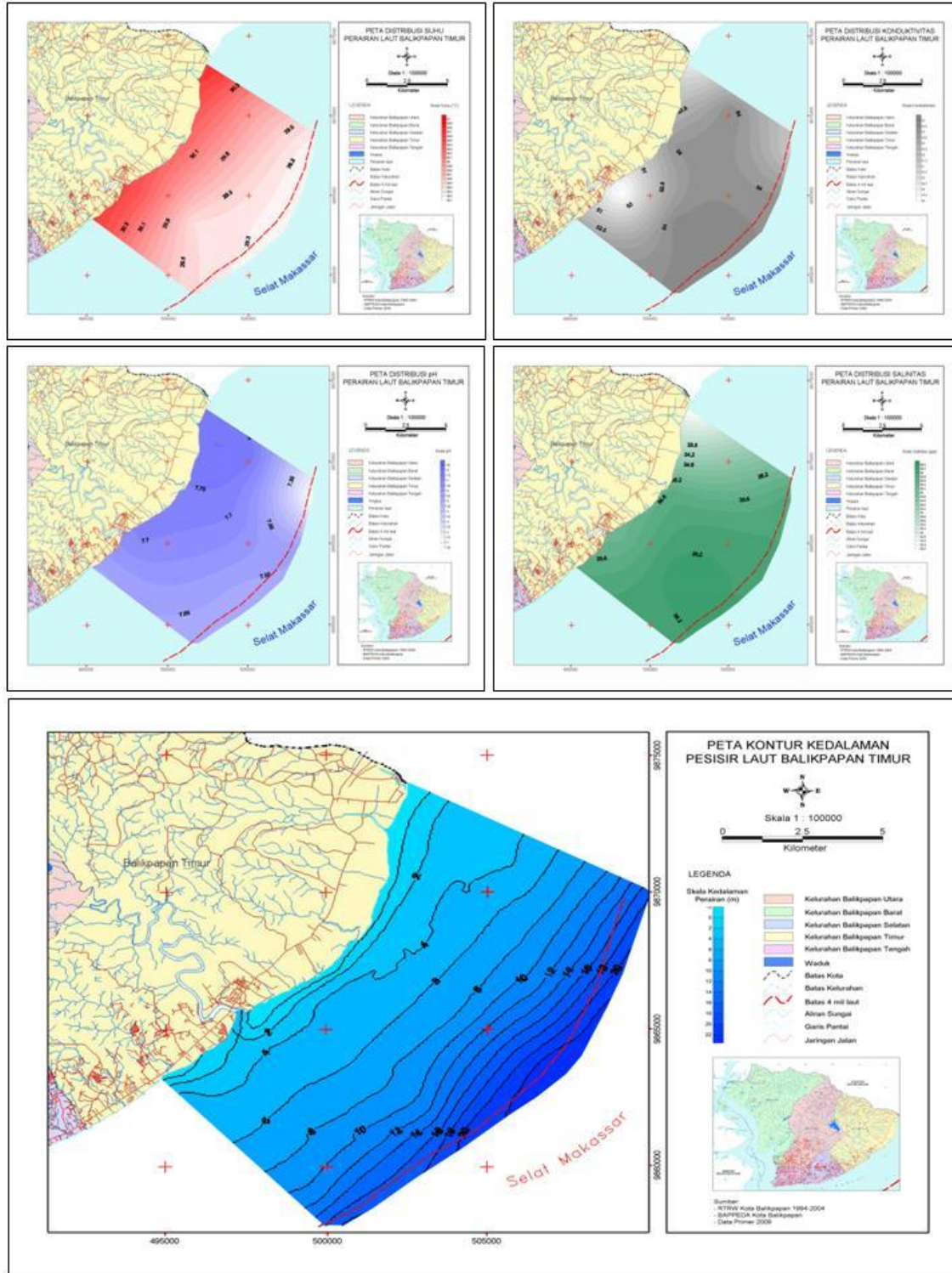
Hasil analisis amoniak menunjukkan pada kisaran 0,17 – 0,20 mg/l dengan rata-rata 0,18 mg/l (Tabel 1). Berdasarkan kisaran tersebut, menunjukkan bahwa kandungan amoniak di perairan pesisir Kecamatan Balikpapan Timur cenderung merata dari pantai hingga ke 4 mil. Berdasarkan kisaran kandungan amoniak tersebut di atas, dipadukan dengan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut berdasarkan keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut dan Baku Mutu Air Laut untuk Biota, untuk baku mutu kandungan baku ammonia di air laut yaitu 0,3 mg/l, berarti kandungan amoniak di perairan pesisir Kecamatan Balikpapan Timur masih di bawah nilai baku mutu.

Tabel 1. Parameter Kualitas Air pada 4 Lokasi Pengamatan

Parameter	S. Manggar Kecil			S. Manggar Besar			S. Aji Raden			S. Selok Api		
	0 mil	2 mil	4 mil	0 mil	2 mil	4 mil	0 mil	2 mil	4 mil	0 mil	2 mil	4 mil
Suhu (°C)	30,6	30	29,6	30,4	29,4	29,3	30,2	29,6	29,7	30,7	29,9	29,2
Kekeruhan (NTU)	37	10	10	46	10	10	43	93	10	25	78	80
Konduktivitas	54,2	54,5	54,4	48,2	54,7	54,6	54	54,2	54,2	49,4	54,1	51,2
TSS (mg/l)	15	10	23	40	15	36	32	18	12	17	18	18
Salinitas (‰)	35,9	36,1	36	35,4	36,3	36,2	35,7	35,9	35,9	32,2	34,4	35,9
Oksigen Terlarut (mg/l)	5	5,68	5,9	5,2	5,14	5,09	5,5	5,5	5,5	5,05	5,5	5,52
pH	7,49	7,53	7,52	7,7	7,62	7,51	7,74	7,69	7,6	7,78	7,79	7,06
Ammonia (mg/l)	0,17	0,20	0,18	0,18	0,17	0,17	0,18	0,18	0,17	0,18	0,18	0,17
Fosfat (PO ₄ -P) (mg/l)	0,097	0,097	0,091	0,100	0,168	0,083	0,112	0,095	0,117	0,095	0,095	0,126
Cu (mg/l)	<0,001	<0,001	0,002	0,014	0,004	0,007	0,007	0,005	0,009	0,014	0,007	<0,001
Hg (mg/l)	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005

Tabel 2. Ukuran Butiran Sedimen (%) pada Pantai di sekitar 4 Sungai yang terbagi dalam 3 Mintakat yaitu *LSW (Low Surface Waters)*, *MSW (Middle Surface Waters)* dan *HSW (High Surface Waters)*.

Mesh Size no.	Aperture (mm)	S. Manggar Kecil			S. Manggar Besar			S. Aji Raden			S. Selok Api		
		<i>LSW</i>	<i>MSW</i>	<i>HSW</i>	<i>LSW</i>	<i>MSW</i>	<i>HSW</i>	<i>LSW</i>	<i>MSW</i>	<i>HSW</i>	<i>LSW</i>	<i>MSW</i>	<i>HSW</i>
4	4.750	2,34	29,81	2,28	0,29	1,19	16,72	1,48	10,81	0	0,00	0,21	0
10	2.000	2,76	7,91	1,09	0,28	2,78	30,36	0,44	1,24	0,21	0,04	0,76	0,16
20	0.850	6,15	6,72	2,36	0,56	5,09	15,66	1,47	0,46	0,43	2,37	1,03	0,51
40	0.425	14,55	7,11	4,86	2,29	3,22	3,05	2,58	0,76	1,75	2,17	1,12	2,22
60	0.250	62,49	26,80	23,72	84,14	8,16	14,82	8,16	46,14	32,43	16,12	24,44	34,32
140	0.106	11,32	19,06	64,94	12,03	79,10	18,95	84,02	39,40	64,60	76,05	70,40	62,21
200	0.075	0,39	2,59	0,76	0,42	0,46	0,44	1,85	1,19	0,58	3,25	2,04	0,58



Gambar 1. Peta distribusi : (a) suhu; (b) konduktivitas; (c) pH; (d) salinitas; (e) kontur kedalaman. Fosfat ($PO_4\text{-P}$)

Keberadaan fosfor yang relatif sedikit dikerak bumi dan mudah mengendap, fosfor juga merupakan unsur esensial bagi pertumbuhan tingkat tinggi dan algae sehingga unsur ini menjadi faktor pembatas bagi tumbuhan dan algae akuatik dan sangat mempengaruhi tingkat produktivitas perairan. Di

perairan bentuk dan unsur fosfor secara terus menerus berubah akibat proses dekomposisi dan sintesis antara bentuk organik dan anorganik yang dilakukan oleh mikroba. Perubahan ini tergantung pada suhu. Pada suhu yang mendekati titik didih perubahan polifosfat menjadi ortofosfat berlangsung cepat. Kecepatan ini juga meningkat dengan menurunnya nilai pH (Effendi, 2000).

Hasil analisis fosfat menunjukkan pada kisaran 0,091 – 0,126 mg/l dengan rata-rata 0,106 mg/l (Tabel 1). Berdasarkan kisaran kandungan fosfat tersebut di atas, dipadukan dengan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut berdasarkan keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut, untuk baku mutu kandungan fosfat di air laut yaitu 0,015 mg/l, berarti kandungan fosfat di perairan pesisir Kecamatan Balikpapan Timur masih di atas nilai baku mutu.

Parameter Logam

Pada dasarnya, logam sangat diperlukan dalam metabolisme tubuh dan proses produksi dari suatu pabrik, baik pabrik cat, aki/baterai, sampai produk alat-alat listrik. Bahan yang digunakan dapat berbentuk logam murni, bahan anorganik maupun bahan organik.

Tembaga (Cu)

Hasil pengukuran Cu pada kawasan pesisir Kecamatan Balikpapan Timur (0 - 4 mil), menunjukkan secara umum berkisar antara lebih kecil daripada 0,001 – 0,014 mg/l dengan rata-rata 0,0085, sedangkan distribusi Cu di perairan pantai berkisar antara lebih kecil daripada 0,001 – 0,014 mg/l dengan rata-rata mencapai 0,009 mg/l. Pada area 2 mil kandungan Cu berkisar antara lebih kecil daripada 0,001 – 0,007 mg/l dengan rata-rata mencapai 0,00425 mg/l. Pada area 4 mil diperoleh kisaran kandungan Cu, yaitu 0,002 – 0,009 mg/l dengan rata-rata mencapai 0,006 mg/l (Tabel 1).

Berdasarkan kisaran kandungan Cu tersebut di atas, dipadukan dengan Baku Mutu Air Laut berdasarkan keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut, untuk baku mutu kandungan Cu di air laut yaitu 0,05 mg/l, berarti kandungan Cu di pesisir Kecamatan Balikpapan Timur di bawah ambang baku mutu.

Merkuri (Hg)

Hasil pengukuran Hg pada kawasan pesisir Kecamatan Balikpapan Timur (0 - 4 mil), menunjukkan secara umum lebih kecil daripada 0,0005 mg/l, demikian pula distribusi kandungan Hg di perairan pantai, area 2 mil dan area 4 mil lebih kecil daripada 0,0005 mg/l (Tabel 1). Berdasarkan kisaran kandungan Hg tersebut di atas, dipadukan dengan Baku Mutu Air Laut berdasarkan keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut, untuk baku mutu kandungan Hg di air laut yaitu 0,003 mg/l, berarti kandungan Hg di pesisir Kecamatan Balikpapan Timur di bawah ambang baku mutu.

Karakteristik Topografi dan Substrat Dasar Pantai

Hasil Studi Perilaku Pantai Kota Balikpapan (Bappeda Kota Balikpapan, 2007) melaporkan bahwa pada pantai di daerah Manggar Kecil hingga Pantai Manggar dengan panjang garis pantai 4,5 km. Pada Kawasan Pantai Manggar dengan lokasi jembatan Sungai Manggar kedalaman perairan sebesar 5,4 m, pada lokasi dengan jarak 300 m dan 400 dari garis pantai pasang tertinggi memiliki kedalaman 2,0 m dan 2,5 m. Sedangkan pada pantai daerah Manggar hingga Lamaru dengan panjang garis pantai 2,2 km. Pada kawasan pantai Lamaru, pengamatan pada jarak 500 dan 700 m dari garis pantai pada saat pasang tertinggi memiliki kedalaman 2,0 m dan 4,5 m.

Secara umum, komposisi substrat pantai terdiri atas lumpur, pasir dan fraksi karang serta pecahan karang moluska. Pantai berpasir di Kecamatan Balikpapan Timur pada pantai Lamaru dan Pantai Manggar. Karakteristik tersebut dibentuk oleh erosi batuan daratan dan proses alami fisik terumbu karang.

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa butiran sedimen sepanjang pantai dari S. Manggar Kecil hingga S. Selok Api lebih dominan dalam ukuran 0,106 mm mencapai 50,17 % kemudian ukuran sedimen 0,250 mm mencapai 31,81 % . Pada mintakat *Low Surface Waters (LSW)* komposisi ukuran sedimen rata-rata lebih dominan 0,106 mm mencapai 45,85 %, kemudian ukuran sedimen 0,250 mm mencapai 42,73 %. Pada mintakat *Middle Surface Waters (MSW)* komposisi ukuran sedimen rata-rata

lebih dominan 0,106 mm mencapai 51,99 %, kemudian ukuran sedimen 0,250 mm mencapai 26,39 %. Sedangkan pada mintakat *High Surface Waters (HSW)* komposisi ukuran sedimen rata-rata lebih dominan 0,106 mm mencapai 52,67 %, kemudian ukuran sedimen 0,250 mm mencapai 26,32 %.

Berdasarkan ukuran butiran sedimen tersebut (Tabel 2) dan dihubungkan dengan ukuran butiran sedimen Wentworth (English et.al, 1994), menunjukkan bahwa ukuran butiran yang dominan tersebut termasuk dalam klasifikasi pasir sangat halus. Hal tersebut mengindikasikan adanya akumulasi sedimen tersebut berasal dari muara sungai dan perairan sebelah utara Kecamatan Balikpapan Timur serta dari Selat Makassar.

Batimetri Dasar Peraian Pesisir dan Laut

Berdasarkan hasil survei batimetri dasar perairan pesisir dan laut Kecamatan Balikpapan Timur cenderung landai dan tidak ditemukannya *slope* (curam), yaitu dari pantai kedalaman 0 m hingga ke 4 mil ke laut memiliki kedalaman 20 m. Pada jarak dari pantai (0 m) hingga mencapai 400 m kedalaman perairan lebih kecil dari 2 m, hal ini menunjukkan tipe pantai yang landai. Kemudian dari jarak 400 m – 1300 m kedalaman mencapai 2 – 4 m, pada jarak 1300 m – 2600 m kedalaman mencapai 4 – 6 m. Pada jarak 2600 m – 3800 m kedalaman mencapai 6 – 8 m. Pada jarak 3800 m – 4600 m kedalaman mencapai 8 – 10 m, pada jarak 4600 m – 5200 m kedalaman mencapai 10 – 12 m, pada jarak 5200 m – 5700 m kedalaman mencapai 12 – 14 m, pada jarak 5700 m – 6200 m kedalaman mencapai 14 – 16 m. Pada jarak 6200 – 6800 m kedalaman mencapai 16 – 18 m dan pada jarak 6800 m – 7200 m kedalaman mencapai 18 – 20 m (Gambar 1e).

KESIMPULAN

1. Pola arus yang terjadi cenderung bergerak sepanjang tahun dari Utara ke Selatan, setelah sampai di daerah pantai arah dan kecepatan arus menjadi tidak beraturan.
2. Distribusi horizontal suhu dan TSS cenderung meningkat mendekati pantai.
3. Distribusi horizontal salinitas dan oksigen terlarut cenderung meningkat menuju laut
4. Distribusi horizontal kekeruhan, konduktivitas, pH, ammonia dan fosfat cenderung merata dari pantai hingga 4 mil ke arah laut.
5. Distribusi horizontal kandungan Cu (0,001 – 0,014 mg/l) cenderung meningkat mendekati pantai dan kandungan Hg cenderung lebih kecil 0,0005 mg/l.
6. Dasar perairan pesisir Kecamatan Balikpapan Timur cenderung landai dan tidak ditemukannya *slope* (curam).

DAFTAR PUSTAKA

- APHA. 1989. Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation. Port City Press. Baltimore, Maryland.
- Bappeda Kota Balikpapan, 2007. Studi Perilaku Pantai Kota Balikpapan
- Dinas Hidro-Oseanografi TNI- AL. Daftar Pasang Surut Kepulauan Indonesia Tahun 2009. 2009. Jakarta. Dinas Hidro-Oseanografi TNI- AL.
- Effendi, H. 2000. Telaah Kualitas Air. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- English S, Wilkinson C, Baker V. 1994. Survey Manual For Tropical Marine Resources. Townville, Australia. ASEAN-Australia Marine Science Project : Living Coastal Resources by Australian Institute Of Marine Science.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut