

Oksigen Terlarut dan *Apparent Oxygen Utilization* di Perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka

Marojahan Simanjuntak

Bidang Dinamika Laut, Penelitian Oseanografi-LIPI

Jl. Pasir Putih 1, Telp. 021-64713850, Jakarta 14430, Fax: (021) 64711948

E mail: ojak_sm@yahoo.com.

Abstrak

Pengamatan kadar oksigen terlarut dan *Apparent Oxygen Utilization* (AOU) di perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka telah dilakukan pada bulan Juni-Juli 2003. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi lingkungan dan distribusi oksigen terlarut serta *Apparent Oxygen Utilization* (AOU) perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka. Contoh air laut diambil dari 20 stasiun penelitian dengan menggunakan Botol Nansen di perahu nelayan dan Botol Niskin di Kapal Riset Baruna Jaya VII pada 3 kedalaman yaitu pada lapisan permukaan (0 m); 5 meter dan dekat dasar. Kadar oksigen terlarut ditentukan dengan titrasi Iodometri berdasarkan metode Winkler. Hasil analisa oksigen terlarut menunjukkan kadar oksigen terlarut di lapisan permukaan (0 m); 5 m dan dekat dasar masing-masing berkisar antara 3,54 - 4,08 ml/l ; 3,22 - 3,58 ml/l; 2,97 - 3,30 ml/l. Kadar ini terus menurun dengan bertambahnya kedalaman. Berdasarkan nilai suhu dan salinitas yang diperoleh telah dihitung daya larut "*apparent oxygen utilization*" (AOU) dan derajat kejenuhan oksigen pada lapisan permukaan. Di lapisan permukaan sampai dekat dasar diperoleh kisaran nilai AOU yaitu - 1,07 sampai 0,09 ml/l dengan nilai AOU yang negatif diperoleh sebanyak 4 % sedangkan positif 96 % di lapisan permukaan. Dari hasil penelitian diperoleh konsentrasi oksigen terlarut yang belum menunjukkan dampak negatif terhadap lingkungan perairan.

Kata kunci : *Apparent Oxygen Utilization* (AOU), oksigen terlarut, Teluk Klabat.

Abstract

Observation of dissolved oxygen concentration in Klabat Bay Waters Bangka Island was carried out on June-July 2003. The aim of research was to know environment condition and dissolved oxygen distribution and *Apparent Oxygen Utilization* (AOU) values in the Klabat Bay Waters. Water samples from 3 depths (0, 5, bottom depth) were collected from 20 stations by using Nansen bottles on the boat and Niskin Bottles on the Research Vessel Baruna Jaya VII. The dissolved oxygen was analyzed with Iodometric titration by Winkler method. The results showed that the concentrations of dissolved oxygen ranged 3.54 - 4.08 ml/l ; 3.22 - 3.58 ml/l; 2.97 - 3.30 ml/l were found in surface layer (0 m), 5 m and near bottom depth respectively. These concentrations decreased by depth. The highest concentration was found on the offshore area, while the lowest concentration was found at near coastal. In the surface layer till near bottom depth were found AOU values varied between -1.07 to 0.09 ml/l with the AOU negative values was found 4 % and positive 96 % in the surface layer. The result indicated that dissolved oxygen concentration did not show negative impact in the Klabat Bay Waters, Bangka Island.

Key words: *Apparent Oxygen Utilization* (AOU), dissolved oxygen, Klabat Bay

Pendahuluan

Perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka merupakan salah satu perairan yang sangat penting, karena perairan ini dipengaruhi Laut Cina Selatan dan Laut Jawa. Ditinjau dari letak geografisnya, perairan sekitar Teluk Klabat, Pulau Bangka memiliki ekosistem muara sungai (estuari), ekosistem mangrove dan ekosistem karang. Bentuk Teluk Klabat cukup unik seolah-olah terdiri dari

dua bagian yaitu bagian luar melebar dan di tengah menyempit dimana terletak Pelabuhan Blinky dan bagian dalamnya melebar lagi. Bagian dalam teluk memiliki dua sungai yang cukup besar yaitu Sungai Layang dan Sungai Antan. Kedua muara sungai tersebut ditumbuhi hutan mangrove cukup lebat. Teluk Klabat termasuk Kabupaten Bangka. Interaksi antara daratan dan lautan oleh kedua sungai tersebut perlu

mendapat perhatian karena sungai ini adalah merupakan sungai besar yang berada di Propinsi Kepulauan Bangka Belitung.

Banyaknya limbah organik yang dibawa sungai tersebut ke perairan ini dapat mempengaruhi ekosistem perairan tersebut. Terganggunya suatu ekosistem perairan dapat diketahui dari tingkat kesuburan yang semakin rendah. Salah satu indikator kesuburan perairan adalah oksigen terlarut. Kadar oksigen terlarut semakin menurun seiring dengan semakin meningkatnya limbah organik di perairan tersebut. Hal ini disebabkan oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri untuk menguraikan zat organik menjadi zat anorganik semakin banyak.

Oksigen adalah salah satu unsur kimia yang sangat penting sebagai penunjang utama kehidupan berbagai organisme. Oksigen dimanfaatkan oleh organisme perairan untuk proses respirasi dan menguraikan zat organik menjadi zat an-organik oleh mikro organisme. Oksigen terlarut dalam air berasal dari difusi udara dan hasil fotosintesis organisme berklorofil yang hidup dalam suatu perairan dan dibutuhkan oleh organisme untuk mengoksidasi zat hara yang masuk ke dalam tubuhnya (Nybakken, 1988).

Adanya penambahan oksigen melalui proses fotosintetis dan pertukaran gas antara air dan udara menyebabkan kadar oksigen terlarut relatif lebih tinggi di lapisan permukaan. Dengan bertambahnya kedalaman, proses fotosintesis akan semakin kurang efektif, maka akan terjadi penurunan kadar oksigen terlarut sampai pada suatu kedalaman yang disebut "Compensation Depth", yaitu kedalaman tempat oksigen yang dihasilkan melalui proses fotosintetis sebanding dengan oksigen yang dibutuhkan untuk respirasi (Sverdrup, et al., 1942). Kadar oksigen terlarut yang turun drastis dalam suatu perairan menunjukkan terjadinya penguraian zat-zat organik dan menghasilkan gas berbau busuk dan membahayakan organisme.

Banyaknya oksigen yang dibutuhkan untuk proses respirasi dan penguraian zat-zat organik oleh mikro-organisme dinyatakan dengan Apparent Oxygen Utilization (AOU). Dalam suatu perairan yang masih alami, nilai AOU umumnya positif. Namun untuk perairan yang banyak mengandung zat-zat organik, nilai AOU menjadi negatif yang berarti jumlah oksigen yang dibutuhkan lebih banyak dibandingkan dengan jumlah oksigen yang tersedia. Hasil penelitian di Teluk Jakarta menunjukkan tidak ditemukannya nilai AOU yang negatif di lapisan permukaan (Legowo, et al., 1980), sedangkan di perairan Teluk Ambon menunjukkan pemakaian oksigen seimbang dengan produksi oksigen (Sapulete & Birowo, 1989). Variasi

kadar oksigen terlarut alami di lapisan permukaan perairan Indonesia berkisar antara 4,50-7,00 mg/l atau 3,15-4,90 ml/l (Anonimus, 1988). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi oksigen terlarut serta faktor-faktor yang mempengaruhinya di perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka.

Materi dan Metode

Contoh air laut diambil dari 20 stasiun di perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka pada bulan Juni-Juli 2003 yaitu di permukaan (0 m), 5 m dan dekat dasar (Gambar 1). Yang dimaksud dengan kriteria dekat dasar dalam tulisan ini adalah contoh air laut yang diambil pada setiap stasiun penelitian dengan botol Nansen dengan jarak 1 meter dari atas dasar perairan dengan kedalaman laut minimum 6 meter untuk 2 lapisan yaitu permukaan dan dekat dasar. Pengambilan contoh air laut dilakukan dengan menggunakan botol Nansen, perahu nelayan dan botol Niskin Kapal Riset Baruna Jaya VII. Contoh air yang sudah diambil segera diawetkan dengan larutan MnCl₂ dan azida (NaOH-KJ). Kadar oksigen terlarut dianalisis dengan cara titrasi berdasarkan metode Winkler (U.S. Navy Hydrographic Office, 1958) dalam satuan ml/l. Kelarutan oksigen, derajat kejenuhan dan AOU (*Apparent Oxygen Utilization*) dihitung berdasarkan pendekatan empiris Alekin (dalam Sapulete & Birowo, 1989) berdasarkan data temperatur dan salinitas yang terukur.

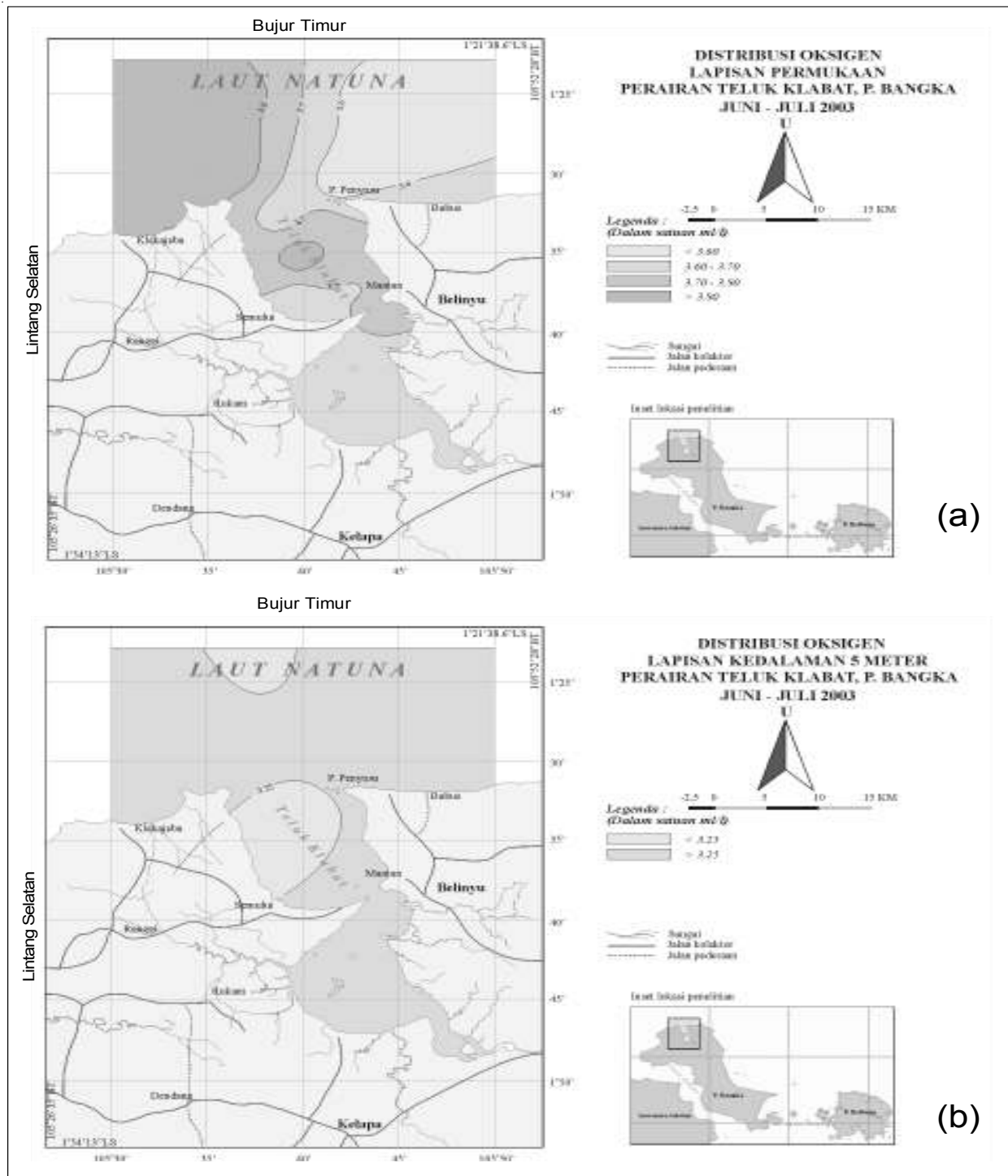
$$AOU(\text{ml/l}) = 14.161 - 0.3943 t + 0.00714 t^2 - 0.0000646 t^3 - (0.0841 - 0.00256 t + 0.0000374 t^2) S$$

Keterangan : t = temperatur (°C)

S = salinitas (‰)

Hasil dan Pembahasan

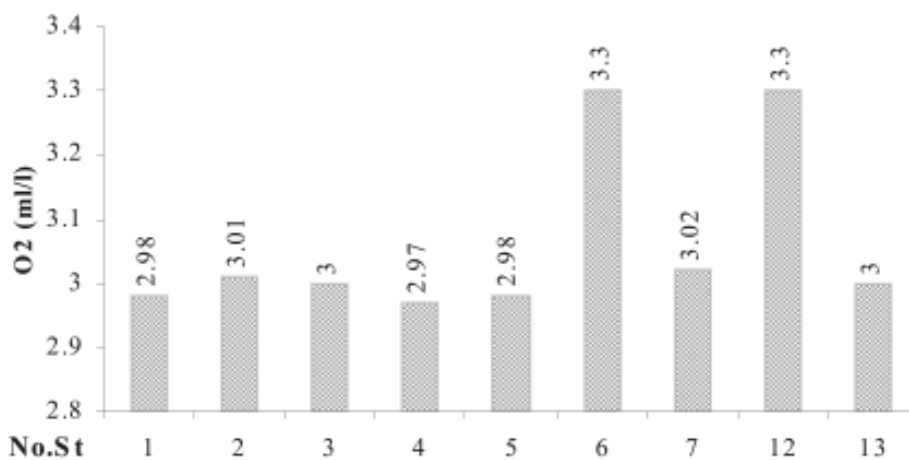
Hasil analisis oksigen terlarut yang diperoleh disajikan dalam Tabel 1. Secara keseluruhan kadar oksigen terlarut berkisar antara 2,97 - 4,08 ml/l (3,44 ± 0,12 ml/l). Kadar oksigen terlarut dalam air permukaan (0 m), 5 m dan dekat dasar masing-masing berkisar antara 3,54 - 4,08 ml/l (3,79 ± 0,10 ml/l); 3,22 - 3,58 ml/l (3,47 ± 0,15 ml/l) dan 2,97 - 3,30 ml/l (3,06 ± 0,14 ml/l). Data kedalaman perairan tiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 1. Kadar oksigen terlarut di perairan ini cenderung rendah jika dibandingkan dengan di berbagai perairan lainnya. Kecenderungan menurunnya oksigen terlarut di perairan ini sangat dipengaruhi oleh meningkatnya bahan-bahan organik yang masuk ke perairan disamping faktor-faktor lainnya diantaranya kenaikan suhu, salinitas, respirasi, adanya lapisan di atas permukaan air, senyawa yang mudah teroksidasi dan tekanan atmosfer (Reid, 1961; Welch, 1980).



Gambar 1. Distribusi oksigen terlarut (ml/l) di lapisan permukaan (0 m) (a) dan kedalaman 5 m (b) di perairan Teluk Klabat Pulau Bangka, Juni-Juli 2003.

Tabel 1. Kedalaman perairan, suhu, salinitas dan oksigen terlarut, daya larut, kejenuhan dan AOU di perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka, Juni-Juli 2003.

No. St	Kedalaman (m)		Suhu (°C)	Salinitas (psu)	Oksigen (ml/l)	Daya Larut (ml/l)	Kejenuhan (%)	A O U (ml/l)
	Laut	Sampling						
1	27	0	29,89	32,78	3,98	3,98	100,01	0,00
		5	30,18	33,47	3,56	3,93	90,50	-0,37
		26	29,23	33,06	2,98	4,03	73,91	-1,05
2	25	0	29,93	31,94	4,02	4,00	100,49	0,02
		5	30,23	33,64	3,57	3,92	90,97	-0,35
		24	29,26	33,04	3,01	4,03	74,70	-1,02
3	17	0	29,86	31,68	4,01	4,01	99,90	0,00
		5	30,26	33,68	3,27	3,92	83,41	-0,65
		16	29,29	33,09	3,00	4,03	74,53	-1,03
4	23	0	29,98	31,98	3,99	3,99	99,89	0,00
		5	30,30	33,83	3,56	3,91	90,99	-0,35
		22	29,19	33,04	2,97	4,04	73,59	-1,07
5	15	0	29,94	32,15	4,00	3,99	100,17	0,01
		5	30,14	33,42	3,57	3,94	90,64	-0,37
		14	29,81	32,95	2,98	3,98	74,83	-1,00
6	10	0	29,92	32,83	3,98	3,98	100,11	0,00
		5	30,18	33,02	3,22	3,95	81,59	-0,73
		9	29,79	33,72	3,30	3,96	83,29	-0,66
7	21	0	29,75	32,72	4,02	3,99	100,64	0,03
		5	30,12	33,22	3,58	3,95	90,72	-0,37
		20	29,87	32,85	3,02	3,98	75,89	-0,96
8	13	0	29,98	32,24	4,08	3,99	102,33	0,09
		5	30,21	33,27	3,57	3,94	90,69	-0,37
		0	29,97	32,90	3,98	3,97	100,28	0,01
10	2	0	29,83	32,42	4,00	4,00	100,11	0,00
11	1	0	29,79	32,95	3,98	3,98	99,90	0,00
12	20	0	29,82	32,91	4,00	3,98	100,44	0,02
		5	30,17	33,59	3,29	3,93	83,69	-0,64
		19	30,59	33,98	3,30	3,88	85,01	-0,58
13	10	0	29,88	32,93	3,98	3,98	100,09	0,00
		5	30,28	33,45	3,54	3,93	90,19	-0,39
		9	29,14	32,93	3,00	4,04	74,19	-1,04
14	3	0	29,96	32,79	3,54	3,97	89,10	-0,43
15	1,5	0	29,79	32,95	3,98	3,98	99,90	0,00
16	2	0	29,95	32,98	4,00	3,97	100,79	0,03
17	4,5	0	29,93	32,76	3,98	3,98	100,08	0,00
18	1,2	0	29,97	32,76	3,95	3,97	99,42	-0,02
19	1,5	0	29,95	32,76	3,97	3,97	99,88	0,00
20	3,7	0	29,94	32,82	3,98	3,97	100,15	0,01



Gambar 2. Distribusi oksigen terlarut (ml/l) di kedalaman dekat dasar di perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka, Juni-Juli 2003.

Tabel 2. Kisaran kadar oksigen terlarut (ml/l) di perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka.

Lapisan/Kedalaman	Kisaran (ml/l)	Rata-rata (ml/l)
Permukaan (0 m)	3,54-4,08	3,79
Tengah (5 m)	3,22-3,58	3,47
Dasar	2,97-3,30	3,06

Distribusi oksigen terlarut

a. Distribusi horisontal

Distribusi oksigen terlarut dalam air permukaan (0 m) berkisar antara (3,54-4,08 ml/l) lebih tinggi dibandingkan dengan di kedalaman dekat dasar (2,97 - 3,30 ml/l) (Tabel 2). Secara keseluruhan kadar oksigen terlarut di perairan ini berkisar antara (2,97-4,08 ml/l dengan rata-rata 3,44 ml/l. Kadar yang terendah (2,97 ml/l) ditemukan di Stasiun 14 pada kedalaman dekat dasar sedangkan kadar yang tertinggi (4,08 ml/l) ditemukan di Stasiun 8 di lapisan permukaan. Rendahnya kadar oksigen terlarut di Stasiun 14 diduga berkaitan erat dengan tingginya kekeruhan air laut di lokasi tersebut. Dari pola distribusi oksigen terlarut di lapisan permukaan menunjukkan distribusi kadar oksigen terlarut yang lebih rendah (<3,88 ml/l) di sebelah barat dan utara mulut teluk dan yang lebih tinggi (>3,88 ml/l) di temukan di Stasiun 8 (Gambar 1a).

Dari pola distribusi oksigen terlarut pada kedalaman 5 m menunjukkan distribusi kadar oksigen terlarut yang lebih tinggi (> 3,88 ml/l) diperoleh di tengah dan barat mulut Teluk Klabat dan secara beraturan makin rendah (<3,58 ml/l) ke laut lepas sebelah timur perairan ini (Gambar 1b).

Dari pola distribusi oksigen terlarut pada kedalaman dekat dasar menunjukkan kadar oksigen terlarut yang lebih tinggi (>3,30 ml/l) di peroleh di tengah (St. 8) dan barat (St. 6) Teluk Klabat dan secara beraturan makin rendah (<3,30 ml/l) ke laut lepas sebelah timur dan selatan perairan ini (Gambar 2).

Susana (2005) memperoleh kadar oksigen terlarut di Teluk Lada, Banten berkisar antara 3,71- 4,36 ml/l dengan rata-rata 4,02 ml/l dan di lapisan permukaan lebih tinggi daripada di lapisan dasar. Kondisi oksigen terlarut di perairan ini tidak begitu jauh perbedaannya dengan yang diperoleh di Teluk Lada, Banten. Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan kadar oksigen terlarut biasanya disebabkan perubahan kualitas perairan akibat banyaknya limbah yang mengandung karbon organik.

Secara keseluruhan kadar oksigen terlarut di lapisan permukaan lebih tinggi dibandingkan dengan

Tabel 3. Kadar oksigen terlarut (ml/l) dan AOU di perairan Teluk Klabat.

Kedalaman (m)	O ₂ (ml/l)		AOU (ml/l)	
	Kisaran	Rerata	Kisaran	Rerata
0	3,54-4,08	3,79	-0,43- (0,09)	-0,01
5	3,22-3,58	3,47	-0,73- (-0,35)	-0,46
Dekat dasar	2,97-3,30	3,06	-1,07- (-0,58)	-0,93

yang di kedalaman 5 meter dan dekat dasar. Distribusi oksigen terlarut yang rendah umumnya ditemukan pada lokasi-lokasi yang dekat pantai Hal ini lebih dipengaruhi oleh bioproses yang banyak terjadi di perairan estuarine. Sedangkan kadar oksigen terlarut yang tinggi pada umumnya ditemukan di lokasi-lokasi yang semakin jauh dari pantai. Hal ini dipengaruhi lancarnya oksigen masuk kedalam air melalui proses difusi dan proses fotosintesa. Namun hal ini tidak menjadi suatu patokan (ketentuan), tergantung pada kondisi perairan itu sendiri kaitannya terhadap kandungan oksigen terlarut. Dari variasi kadar oksigen terlarut di perairan ini menunjukkan bahwa kadar oksigen yang rendah di lokasi yang dekat pantai dan kadar yang tinggi di lokasi yang jauh dari pantai juga ditemukan pada kedalaman dekat dasar.

Kondisi yang sama juga ditemukan di perairan Muara Sungai Cirarab dan Sungai Mati, Teluk Jakarta (Simanjuntak, 1999). Hal ini erat kaitannya dengan kekeruhan air laut dan juga diduga disebabkan semakin bertambahnya aktivitas mikro-organisme untuk menguraikan zat organik menjadi zat anorganik yang menggunakan oksigen terlarut di aliran sungai sampai di lepas muara. Dari hasil penelitian pada beberapa perairan di Indonesia, ditemukan kadar oksigen terlarut dengan nilai rata-rata yang bervariasi. Kadar oksigen terlarut di perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka tahun 2003 (2,97-4,08 ml/l; 3,44 ± 0,20 ml/l) lebih rendah dibandingkan dengan di perairan Teluk Lampung (3,49 - 4,34 ml/l; 4,08 ± 0,23 ml/l) (Anonimus, 1999), Teluk Jakarta (3,20-5,60 ml/l; 4,38 ± 0,35 ml/l) (Ilahude & Liasaputra, 1980), Teluk Waworada, Sumbawa (4,19- 4,45 ml/l; 4,29 ± 0,18 ml/l) (Simanjuntak, 1995), Suralaya, Banten (3,56-4,90 ml/l; 4,14 ± 0,31 ml/l) (Susana, 1990), Utara Irian Jaya (4,05 - 4,51 ml/l; 4,38 ± 0,23 ml/l) (Anonimus, 1992), Segara Anakan, Cilacap (2,35-5,27 ml/l; 3,84 ± 0,34 ml/l) (Susana & Ilahude, 1989) dan di perairan sekitar Sapa Segajah Kota Bontang (6,35 - 6,54 mg/l atau 4,44 - 4,57 ml/l) (Rafii, 2005) (Gambar 5).

b. Distribusi vertikal

Hasil penelitian di beberapa perairan di Indonesia menunjukkan bahwa kadar oksigen terlarut berkurang

dengan bertambahnya kedalaman. Hasil penelitian Tijssen *et al.* (1990) di Laut Banda menunjukkan bahwa kadar oksigen terlarut semakin rendah dengan bertambahnya kedalaman. Hal yang sama juga ditemukan di perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka (Tabel 1) dimana rendahnya kadar oksigen terlarut pada kedalaman yang semakin dekat ke dasar perairan ini erat kaitannya dengan banyaknya kadar oksigen terlarut yang dibutuhkan untuk proses penguraian zat organik menjadi zat anorganik oleh mikro-organisme. Sedangkan aktivitas proses fotosintetis semakin berkurang. Berkurangnya kadar oksigen terlarut dengan bertambahnya kedalaman di perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka terlihat dari selisih rata-rata kadar oksigen terlarut pada setiap kedalaman yaitu di lapisan permukaan sampai 5 m (3,79 - 3,47 ml/l = 0,32 ml/l) dan pada kedalaman 5 m - dekat dasar (3,47 - 3,06 ml/l = 0,41 ml/l). Selisih kadar oksigen terlarut yang lebih besar (0,41 ml/l) ditemukan pada kedalaman 5 meter sampai kedalaman dekat dasar, sedangkan selisih yang lebih kecil (0,32 ml/l) ditemukan di lapisan permukaan sampai kedalaman 5 m (Tabel 2).

Selisih kadar oksigen terlarut rata-rata yang lebih besar (0,41 ml/l) yang ditemukan di kedalaman 5 meter sampai kedalaman dekat dasar mengindikasikan penurunan kadar oksigen terlarut yang paling tinggi dibandingkan dengan penurunan kadar oksigen terlarut pada kedalaman lainnya. Fenomena ini sangat dipengaruhi banyaknya biota laut (zooplankton) yang menggunakan oksigen terlarut untuk respirasi serta kurang lancarnya proses difusi dari atmosfer dan proses fotosintesis. Proses fotosintesis ini erat kaitannya dengan klorofil yang di indikasikan sebagai jumlah fitoplankton (Odum, 1971).

AOU (Apparent Oxygen Utilization)

Nilai AOU (*Apparent Oxygen Utilization*) adalah merupakan perkiraan kasar tentang pemakaian kadar oksigen terlarut oleh biota dan oksidasi zat-zat organik. Kisaran nilai negatif AOU di lapisan permukaan, 5 meter dan dekat dasar masing-masing - 0,43 - (0,09 ml/l); -0,73 - (-0,35 ml/l) dan -1,07 - (-0,58 ml/l). Hal yang menarik adalah ditemukan hanya 2 stasiun yang mempunyai nilai AOU negatif di lapisan permukaan yaitu pada Stasiun 14 (-0,43 ml/l dan 18 (-0,02 ml/l). Sedangkan selebihnya ditemukan nilai AOU yang negatif di semua stasiun pada lapisan 5 meter (tengah) sampai kedalaman dekat dasar (Tabel 2). Nilai AOU yang negatif pada penelitian ini dapat disebabkan karena dua hal yaitu dipakai untuk proses metabolisme biota laut yang hidup pada perairan tersebut dan karena proses fotosintesis tidak berjalan lancar. Tidak lancarnya proses fotosintesis, dapat terjadi

pada lapisan permukaan yang keruh dan pada lapisan yang lebih dalam dari daya tembus sinar matahari serta pada malam hari (Nontji, 1974) sehingga diperoleh nilai AOU yang negatif 100% di kedalaman 5 meter dan dekat dasar sedangkan di lapisan permukaan nilai AOU positif sebanyak 96% dan 4% yang negatif (Tabel 1).

Kondisi kejenuhan oksigen terlarut yang tinggi lebih dari 100% atau nilai AOU di atas 0,00 ml/l) mengindikasikan bahwa terjadinya proses fotosintetis yang berjalan cukup lancar akan menghasilkan oksigen yang banyak sehingga tingkat kesuburan perairan bertambah (Wyrteki, 1961). Dari keadaan geografis perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka memungkinkan adanya pengaruh Laut Cina Selatan dan Laut Jawa. Percampuran massa air Laut Cina Selatan, Laut Jawa dengan massa air Sungai Layang dan Sungai Antan di perairan ini diduga mengakibatkan suplai kadar oksigen terlarut di lepas pantai lebih tinggi daripada di dekat pantai. Sedangkan derajat kejenuhan yang rendah kurang dari 100% atau nilai AOU negatif), menunjukkan kadar oksigen terlarut lebih banyak dikonsumsi oleh biota yang hidup di lapisan permukaan perairan tersebut karena proses metabolisme organisme laut berlangsung cukup aktif (Raymont, 1963).

Dengan demikian jumlah oksigen yang dibutuhkan lebih banyak dibandingkan dengan jumlah oksigen yang tersedia. Kondisi ini mengindikasikan bahwa produksi oksigen terlarut dari proses fotosintesis tidak berjalan lancar artinya proses fotosintesis lebih kecil dibandingkan dengan proses respirasi sehingga kebutuhan oksigennya lebih besar daripada produksi oksigen yaitu produksi O₂ berasal dari udara di perairan ini.

Nilai AOU yang negatif di perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka lebih tinggi bila dibandingkan dengan nilai AOU di Teluk Ambon (Sapulete dan Birowo, 1989) dan Teluk Jakarta (Legowo *dkk*, 1980). Hal ini diduga disebabkan proses fotosintesis maupun difusi oksigen dari udara kedalam air sangat lambat akibat kekeruhan perairan dan kurangnya sinar matahari serta pemanfaatan oksigen terlarut oleh mikro-organisme optimum pada lapisan permukaan sampai kedalaman 10 meter. Pengaruh yang terbesar yang mempengaruhi fluktuasi oksigen terlarut dalam suatu perairan adalah banyaknya biota laut (fitoplankton) yang menggunakan oksigen terlarut untuk respirasi, kurang lancarnya proses difusi dari atmosfer dan proses fotosintesis. Proses fotosintesis ini erat kaitannya dengan klorofil yang di indikasikan sebagai jumlah fitoplankton (Odum, 1971).

Kondisi oksigen terlarut secara keseluruhan di perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka pada bulan Juni-Juli 2003 yaitu 2,97-4,08 ml/l (setelah dikonversi kedalam mg/l dengan konstanta 1,429) setara dengan 4,24-5,83 mg/l. Menurut kriteria yang dinyatakan oleh Sutarnihardja (1978) kadar oksigen di perairan ini relatif normal dan termasuk kategori tercemar ringan. Pengaruh aktivitas manusia dan buangan limbah organik melalui sungai-sungai di perairan ini dapat menurunkan kadar oksigen terlarut karena digunakan bakteri untuk pematangan dalam menguraikan zat organik menjadi zat-anorganik. Hal ini terlihat dari kadar oksigen terlarut yang lebih rendah di dekat pantai perairan ini. Kadar oksigen terlarut untuk budidaya kerang hijau dan tiram berkisar antara 3-8 mg/l atau 2,10-5,60 ml/l, sedangkan untuk beronang, kerapu dan kakap antara 4-8 mg/l atau 2,80-5,60 ml/l dan untuk kerang bulu berkisar antara 2-3 mg/l atau 1,40-2,1 ml/l. Kondisi oksigen terlarut di perairan ini dengan kadarnya yang berkisar antara 2,97-4,08 ml/l atau 4,24-5,83 mg/l masih dapat digunakan untuk kepentingan budidaya perikanan karena masih memenuhi nilai ambang batas oksigen >5>6 mg/l atau >3,50>4,20 ml/l (KLH, 2004).

Kesimpulan

1. Kadar oksigen terlarut yang tertinggi ditemukan pada lapisan permukaan. Kadarnya terus menurun dengan bertambahnya kedalaman. Penurunan kadar oksigen terlarut yang terbesar (0,41 ml/l) diperoleh pada kedalaman 5 meter sampai kedalaman dekat dasar. Menurunnya kadar oksigen terlarut pada kedalaman yang semakin dekat ke dasar di perairan ini, pada umumnya dipengaruhi proses sedimentasi yang tinggi dari aliran Sungai Layang dan Sungai Antan, sehingga mengakibatkan terjadinya kekeruhan yang dapat menghalangi kelancaran proses fotosintesis dan proses difusi udara.
2. Pada lapisan permukaan sampai kedalaman dekat dasar diperoleh nilai AOU yang negatif sebanyak 96% dan positif 4% di semua stasiun penelitian. Kondisi ini mengindikasikan kebutuhan oksigennya lebih besar daripada produksi oksigen yaitu produksi O₂ berasal dari udara di perairan ini. Perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka diperkirakan memperoleh suplai oksigen terlarut dari Laut Cina Selatan dan Laut Jawa sehingga mempengaruhi nilai AOU (Apparent Oxygen Utilization) nya. Dari nilai AOU (Apparent Oxygen Utilization) yang diperoleh menunjukkan kondisi kadar oksigen terlarut yang masih baik untuk kehidupan biota laut di perairan tersebut.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih yang sedalam-dalamnya disampaikan kepada Bapak Prof. Dr. Asikin Djamali selaku Koordinator Proyek Penelitian di Perairan Bangka Belitung yang telah mengizinkan menulis makalah ini dan semua pihak yang telah membantu terwujudnya tulisan ini.

Daftar Pustaka

- Anonimus 1988. Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan. Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup : 57 hal.
- Anonimus. 1992. Laporan akhir Penelitian Potensi Pelagis dan Karakteristik Lingkungan Perairan Utara Irian Jaya. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) dan Puslitbang Oseanologi-LIPI, Jakarta.
- Anonimus 1999. Laporan Akhir Penelitian Oseanografi Dalam Rangka Pemanfaatan Sumber Daya Laut di Perairan Teluk Lampung. Puslitbang Oseanologi -LIPI, Jakarta.
- Ilahude, A. G. dan S. Liasaputra 1980. Sebaran normal parameter hidrologi di Teluk Jakarta. Dalam: Teluk Jakarta, Pengkajian fisika, kimia, biologi dan geologi tahun 1975 - 1979 (A. Nontji dan A. Djamali, eds). LON - LIPI : 10 - 41.
- KLH 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut. Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, Jakarta: 32 hal.
- Legowo, E., M. Muchtar dan D. Arief 1980. Oksigen di Lapisan Permukaan Perairan Teluk Jakarta pada Musim Barat dan Musim Timur tahun 1976, 1977 dan 1978. Dalam : Teluk Jakarta, Pengkajian Fisika, Kimia, Biologi dan Geologi (A. Nontji dan A. Djamali, eds). Lembaga Oseanologi Nasional-LIPI: 49 - 58.
- Nontji, A 1974. Kandungan klorofil pada fitoplankton di Laut Banda dan Laut Seram. Oseanologi di Indonesia, 2: 1 - 16.
- Nybakken, J. W. 1988. Biologi Laut, Suatu Pendekatan Ekologi. Alih bahasa oleh M. Eidman, Koesoebiono, D. G. Bengen, M. Hutomo dan S. Sukarjo. Gramedia Jakarta. 459 hal
- Odum, E. P. 1971. Fundamental of Ecology. Third Edition, W. B. Saunders Co. Philadelphia. Toppan Company Ltd. Tokyo, Japan: 574 pp.
- Raymont, J. E. G. 1963. Plankton and Productivity in

- the Oceans. Pergamon Press, Oxford: 600 pp.
- Reid, G. K 1961. Ecology of Inland Water and Estuaries. Reynold Publishing Co., New York.
- Sapulete. D dan S. Birowo. 1989. Kandungan Oksigen di Teluk Ambon. Dalam: Perairan Maluku dan Sekitarnya (D. P. Praseno, W. S. Atmaja, I. Supangat, Ruyitno dan B. S. Sudibjo, eds). Balitbang Sumberdaya Laut P30-LIPI, Ambon : 199 - 204.
- Simanjuntak, M. 1995 Kandungan fosfat, nitrat, oksigen terlarut, suhu dan salinitas di perairan Teluk Waworada, Sumbawa. Seminar Kelautan Nasional, Jakarta: 123-129.
- Simanjuntak, M. 1999. Kondisi Oksigen Terlarut di Muara Sungai Cirarab dan Sungai Mati, Teluk Jakarta. Dalam: Pesisir dan Pantai Indonesia I Tahun 1999 (D. P. Praseno, W. S. Atmaja, I. Supangat, Ruyitno dan B. S. Sudibjo, eds). Puslitbang Oseanologi-LIPI : 17 - 25.
- Susana, T dan A.G. Ilahude 1989. Kandungan Oksigen Terlarut di Perairan Cilacap (Segara Anakan) dan Sekitarnya. Dalam: Penelitian Oseanologi Perairan Indonesia Buku I, Biologi, Geologi, Lingkungan dan Oseanografi. (D. P. Praseno, W. S. Atmaja, O.H. Arinardi, Ruyitno dan I. Supangat, eds). Puslitbang Oseanologi-LIPI: 147 - 153.
- Susana, T. 1990. Telaah Suhu, Oksigen dan Fauna Ikan di Perairan PLTU Suralaya. Oseanologi di Indonesia. Pusat Penelitian Oseanografi -LIPI - Jakarta, 23: 41 - 51.
- Susana, T. 2005. Kualitas zat hara di perairan Teluk Lada, Banten. Oseanologi dan Limnologi di Indonesia. Pusat Penelitian Oseanografi, Pusat Penelitian Limnologi-LIPI, Bogor-Jakarta, 37: 59-67.
- Sutamihardja, R. T. M. 1978. Kualitas dan Pencemaran Lingkungan. Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 92 hal.
- Sverdrup. H. V., M. W. Johnson and R. H. Fleming. 1942. The Ocean, Their Physics Chemistry and General Biology. Prentice Hall. New York: 1087 pp.
- Tijssen, S.B., M. Mulder and F.J. Wetsteyn. 1990. Production and Consumption Rates of Oxygen, and Vertical Oxygen Structure in the upper 300 m in the eastern Banda Sea During and After the Upwelling Season, August 1984 and February/ March 1985. -Proc. Snellius-II Symp., Neth. J. Sea Res. 25: 485 - 499.
- U.S. Navy Hydrographic Office, 1958. Instruction Manual for Oceanography Observation. H. O. Publ. 607, Washington, D.C.
- Welch, E. B 1980. Ecological Effects of Waste Water. Cambridge University Press, Cambridge: p. 337.
- Wyrtki, K. 1961. Physical Oceanography of South East Asia Waters. Naga Report:2: 2-19.