

**STUDY OF DISTRIBUTION AND LEVEL OF NITRATE AND NITRITE
DISSOLVED O₂ (DO) CENTRAL ESTUARY AEK TOLANG PANDAN
NORTH SUMATRA PROVINCE**

Eryandi sitanggung¹, Mubarak² and Rifardi²

ABSTRACT

This research was conducted in May 2009, in the waters of Muara Aek Tolang Pandan Central Tapanuli of North Sumatra Province. The purpose of this study was to map the distribution pattern of nitrate and nitrite content and O₂ content (DO) dissolved in the mouth of the river Aek tolong horizontally. The method used in this research was survey method. The primary data obtained from direct measurements and sampling directly in the field and then tabulated and analyzed in the laboratory are discussed further in descriptive, while secondary data related to research obtained from the relevant authorities. spreading pattern of Nitrate and Nitrite concentration distribution was influenced by tides and currents. It can be seen by the differences in concentration at the surface and ground waters at high tide and low tide at the same station point. At the time of ups and downs have a much different variations on each station. The concentration of dissolved O₂ measurements conducted at research sites at high tide waters ranged from 111.6 ppt - 442.3 ppt. Based on measurements taken in Coastal Estuary Aek Tolang Pandan then the quality of waters in the study area no good.

Keywords: *Nitrate and nitrite content, O₂ content (DO)dissolved, Spreading*

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perairan muara sungai merupakan ekosistem peralihan (*ecoton*), dimana air tawar dan air laut bertemu dan bercampur. Secara umum muara sungai didominasi oleh substrat lumpur yang dibawa oleh air tawar dan air laut. Pada kawasan perairan muara terjadi dinamika fisika dan kimia perairan menurut ruang dan waktu, seperti perubahan suhu, salinitas, kecepatan arus, pasang surut, kedalaman, oksigen terlarut, serta substansi kimia lainnya. Selain itu, perairan muara merupakan ekosistem yang produktif dan mempunyai nilai ekonomis bagi kehidupan manusia.

Muara Aek Tolang merupakan muara aliran Sungai Aek Tolang, dimana sungai ini merupakan salah satu sungai terpenting di Kecamatan Pandan, dengan aktivitas masyarakat seperti pemukiman, industri, transportasi. Di sepanjang daerah aliran sungai Muara Aek Tolang terdapat beberapa industri

yang pembuangan limbahnya dialirkan ke sungai. Efek dari aktivitas tersebut menghasilkan limbah (diantaranya nitrat dan nitrit).

Kesuburan perairan banyak dipengaruhi oleh keberadaan Nitrat dan Nitrit Kedua unsur ini sangat penting dan merupakan faktor pembatas bagi produktifitas laut. Pada umumnya unsur ini ada di perairan dan meningkat seiring dengan tingginya aktivitas manusia. Akan tetapi perairan juga rentan akan bahaya pencemaran air seiring dengan tingginya aktivitas manusia.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik melakukan penelitian tentang Studi Pola Sebaran Nitrat dan Nitrit serta kadar O₂ terlarut (DO) di Perairan Muara Aek Tolang Pandan, Provinsi Sumatera Utara.

1.2. Rumusan Masalah

Kawasan muara merupakan kawasan yang sangat potensial ditinjau dari segi kandungan sumber daya alamnya. Pemanfaatan muara sungai

yang digunakan untuk kepentingan industri, pemukiman di sekitarnya, dan pembuangan limbah rumah tangga. Dengan demikian secara tidak langsung konsentrasi nitrat dan nitrit akan meningkat di wilayah tersebut.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah memetakan pola sebaran kandungan nitrat dan nitrit serta kandungan O₂ (DO) terlarut pada muara sungai aek tolang secara horizontal. Manfaat penelitian ini adalah dapat memberikan gambaran atau kondisi ekologis perairan berdasarkan kandungan nitrat dan nitrit yang berguna bagi pengelolaan dan pengembangan sumberdaya perairan dari perikanan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada 14–29 Mei 2009, bertempat di perairan Muara Aek Tolang Pandan Kabupaten Tapanuli Tengah Propinsi Sumatera Utara. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Terpadu dan Laboratorium Ekologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini dibagi dalam dua kelompok yaitu bahan dan alat yang digunakan di lapangan dan laboratorium.

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian

Parameter	Metode	Alat	bahan	Satuan
- Nitrat	<i>Spektrofotometrik</i>	<i>Spektrofotometer</i>	Sample air	
-Nitrit	<i>spektrofotometrik</i>	<i>Spektrofotometer</i>	Sample air	
Parameter Fisika				
-Suhu	Pemuaian	<i>Water checker</i>	Sample air	°C
-Kecerahan	Visual	<i>Secchi Disk</i>	Sample air	Cm
-Kecepatan Arus	-	<i>Current Drogue</i>	Sample air	m/det
-Kedalaman	-	<i>Echosounder</i>	Sample air	m
Parameter Kimia				
-Salinitas	Refraksi	<i>Handrefractometer</i>	Sample air	Ppt
-pH	Potensiometri	pH meter	Sample air	-
-Oksigen Terlarut	Elektrometrik	DO meter	Sample air	Mg/l

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Data primer diperoleh dari pengukuran langsung dan pengambilan sampel secara langsung di lapangan kemudian ditabulasikan dan dianalisis di laboratorium selanjutnya dibahas secara deskriptif, sedangkan data sekunder yang berhubungan dengan penelitian didapat dari instansi terkait.

Untuk menghitung konsentrasi Nitrat dapat digunakan rumus :

$$C = R \times (\text{NO}_3^-) + r + (\text{NO}_2^-)$$

$$(\text{NO}_3^-) = C \times 1/R - (\text{NO}_2^-) \times r/R$$

Dimana :

- C : konsentrasi total nitrit setelah melalui kolom
- R : rendemen reduksi ion Nitrat menjadi ion Nitrit
- r : fraksi ion Nitrit yang tidak tereduksi oleh kolom
- (NO₃⁻) : konsentrasi Nitrat dalam mol/l
- (NO₂⁻) : konsentrasi Nitrat dalam mol/l, yang didapat dari penentuan Nitrit tanpa melalui kolom reduktor cd–cu.

Untuk mendapatkan gambaran tentang sebaran konsentrasi nitrat dan nitrit di perairan Muara Aek Tolang,

dimana lokasi penelitian dibagi menjadi 16 stasiun yang diambil secara sistematis dasar pemilihan dan jumlah lokasi dianggap telah mewakili perairan.

Penempatan stasiun dilakukan secara sistematis kemudian menggunakan GPS *Map Sounder* untuk

Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel air dilakukan 2 kali sebanyak 100ml, yaitu 2 kali saat pasang dan 2 kali pada saat surut, disesuaikan dengan jumlah stasiun dan ditetapkan pada badan air (permukaan) dan pada dasar perairan dengan menggunakan *water sampler* Niskin kemudian dimasukkan kedalam botol polythylene yang di beri label, untuk sampel nitrat dan nitrit diberi beberapa tetes HgCl₂ dan dibungkus dengan alumunium foil, kemudian dimasukkan dalam *ice box* yang berisi es lalu dibawa kelaboratorium untuk dianalisis.

Pengukuran Konsentrasi Nitrat

Penentuan kadar nitrat dengan menggunakan metode brucine dengan alat spektrofomerik menurut prosedur (Anonimus 1990). Prinsip kerja metode ini adalah reaksi antara nitrat dengan brucine yang menghasilkan warna kuning yang dapat digunakan untuk menduga kadar nitrat secara spektrofometrik. Untuk pelaksanaannya adalah sebagai berikut :

- Larutkan 0,7218 gr KNO₃ H₂O dengan aquades hingga volumenya tepat 1 liter. Selanjutnya 10 ml larutan ini di encerkan dengan aquades hingga volumenya 1 liter. Buat larutan standart dengan pengenceran larutan unduk pada konsentrasi 0,1;1,25;0,0025 ppm.
- Brucine sulfat ditimbang sebanyak 0,1 gram asam sulfinat, kemudian dilarutkan ke dalam 70 ml larutan aquades yang telah dididihkan. sebanyak 30 ml HCL ditambahkan

menentukan titik koordinat setiap stasiun, yang dimasukkan ke GPS untuk mencari lokasi stasiun penelitian tersebut. Hal ini dilakukan agar dapat melihat konsentrasi nitrat dan konsentrasi nitrit pada perairan tersebut.

kedalam larutan brucine hingga tepat 100 ml.

- Asam sulfat pekat sebanyak 500 ml ditambahkan ke dalam 125 ml aquades.
- Larutan sodium arsenit di buat dengan melarutkan 5 gr NaAs O₂ dengan aquades samapai volumenya tepat satu liter.
- Larutan NaCl di buat dengan melarutkan 3 gr NaCl kristal dengan aquades samapai volumenya 1 liter.

Adapun penentuan kadar nitrat dilakukuan sebagai berikut : 10 ml sampel (larutan standart) di tetes dengan NaAs O₂, di tambahkan 2 ml NaCl. Selanjutnya di tambahkan 10 ml H₂SO₄ lalu di kocok, kemudian di tambahkan 0,5 pereaksi brucine dan di panaskan sampai suhu 90⁰C selama 29 menit. Setelah dingin larutan tersebut dimasukkan ke dalam kuvet pada spektrofometer untuk melihat absorbsinya dengan panjang gelombang 410 nm.

Pengukuran Konsentrasi Nitrit

Pengukuran konsentrasi kadar nitrit dalam air laut dengan menggunakan metode spektofotometrik (Hutagalung *et al*, 1997) didasarkan dengan pembentukan warna ungu kemerahan yang diperoleh dari campuran asam sulfanilat dengan naftilamin hidroksida pada pH 2-2,5. warna yang dihasilkan diukur dengan panjang gelombang 543 nm.

Larutan standar nitrit terdiri dari berbagai konsentrasi yaitu 0,000; 0,001; 0,0025; 0,075; 0,1 dan 0,25 ppm.

Selanjutnya dari masing-masing konsentrasi pengenceran diambil 50 ml, ditambahkan 1 ml asam sulfanilat (pH 1,4), dikocok dan dibiarkan selama 3-10 menit. Selanjutnya ditambahkan 1ml pereaksi naftilamin hidroksida dan 1 ml larutan buffer natrium asetat dan diaduk (pH 2-2,5), kemudian dibiarkan selama 3-10 menit sampai warna merah keunguan terbentuk. Dilanjutkan dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang 543nm yang sebelumnya telah dikoreksi dengan larutan blanko.

Sampel air disaring dengan kertas whattman 0,45 µm, diambil 50 ml ditambahkan 1 ml asam sulfanilat, lalu dikocok dan dibiarkan selama 3-10 menit. Selanjutnya ditambahkan 1 ml pereaksi naftilamin hidroksida dan 1 ml larutan buffer natrium asetat dan kemudian dibiarkan selama 3-10 menit sampai warna merah keunguan terbentuk. Dilanjutkan dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang 543nm yang sebelumnya telah dikoreksi dengan larutan blanko. Konsentrasi nitrit pada sampel dihitung berdasarkan grafik standar hasil dari persamaan regresi linier larutan standar nitrit.

Sebaran Nitrat Dan Nitrit Serta Kadar O₂ Terlarut (DO)

Hasil analisis nitrat dan nitrit serta kadar O₂ terlarut (DO) disajikan dalam bentuk peta sebaran nitrat dan nitrit dengan bantuan aplikasi komputer *ArcView GIS 3.2*. masing-masing peta menunjukkan sebaran nitrat dan nitrit serta kadar O₂ terlarut (DO) .

Analisis Data

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, dianalisis sesuai dengan parameter yang diteliti, serta diuraikan secara deskriptif yang dihubungkan dengan penelitian. Untuk menunjukkan pola sebaran nitrat dan nitrit diaplikasikan pada kondisi

pasang dan surut yang disajikan dalam bentuk peta sebaran nitrat dan nitrit serta kadar O₂ terlarut (DO).

Pemetaan

Untuk mengetahui pola sebaran nitrat dan nitrit serta kadar O₂ terlarut (DO) di perairan Muara Aek Tolang Pandan Provinsi Sumatera Utara, data yang diperoleh dari hasil pengukuran diolah dengan menggunakan program *ArchiView 3.3* yaitu salah satu perangkat lunak GIS yang digunakan untuk mengolah dan menampilkan data menjadi bentuk peta yang menggambarkan pola sebaran nitrat dan nitrit serta kadar O₂ terlarut (DO) di perairan Muara Aek Tolang Pandan Provinsi Sumatera Utara.

Asumsi

- a) Parameter lingkungan perairan yang diukur dianggap memberikan pengaruh yang sama.
- b) Sampel air dan sedimen yang diambil pada setiap stasiun dianggap mewakili lokasi penelitian.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Kualitas Perairan

Pengukuran kualitas perairan dilakukan tanggal 16 – 17 Mei 2009 pada saat pasang dan surut. Seluruh hasil pengukuran parameter kualitas perairan di petakan untuk mengetahui perbedaan sebarannya di perairan Muara Aek Tolang Pandan. Parameter kualitas perairan yang diukur pada setiap stasiun penelitian meliputi parameter fisika dan kimia yaitu: suhu, kedalaman, salinitas, kecerahan, derajat keasaman (*pH*), kecepatan dan arah arus. Hasil pengukuran parameter lingkungan perairan Muara Aek Tolang secara *in-situ* selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Perairan Muara Aek Tolang

Stasiun	Suhu (°C)	Kedalaman (m)	Salinitas (ppt)	Kec. Arus (cm/det)	Arah Arus (°)	Kecerahan (cm)	pH	Pukul (WIB)	Tanggal	Waktu Sampling
1	27	1,6	27	34	230	53,5	6,9	11.30	5/16/2009	pasang
2	27	1,4	27	20	270	57	7	11.50	5/16/2009	pasang
3	28	1,6	28	26	255	55	7,1	12.02	5/16/2009	pasang
4	28	1,7	28	30	225	54,5	7,1	12.25	5/16/2009	pasang
5	29	1,5	28	28	200	58	7,2	12.38	5/16/2009	pasang
6	29	1,3	29	23	170	56	7,2	12.50	5/16/2009	pasang
7	30	1,8	29	23	150	64,5	7,2	13.18	5/16/2009	pasang
8	30	2,2	29	18	200	63	7,2	13.35	5/16/2009	pasang
9	30	2,5	29	18	230	64	7,3	13.52	5/16/2009	pasang
10	30	2,2	29	27	270	60,6	7,3	14.19	5/16/2009	pasang
11*	29	1,5	30	38	290	62,2	7,3	14.34	5/16/2009	pasang
12*	29	2,7	30	40	310	64,5	7,4	15.07	5/16/2009	pasang
13*	29	3,5	31	38	270	68	7,4	15.30	5/16/2009	pasang
14*	29	4	33	34	240	76	7,6	15.52	5/16/2009	pasang
15*	29	3,7	32	35	200	74,5	7,5	16.12	5/16/2009	pasang
16*	29	2,9	31	33	130	71,5	7,5	16.32	5/16/2009	pasang

Keterangan : * (gelombang dan angin yang besar saat pengukuran)

Stasiun	Suhu (°C)	Kedalaman (m)	Salinitas (ppt)	Kec. Arus (cm/det)	Arah Arus (°)	Kecerahan (cm)	pH	Pukul (WIB)	Tanggal	Waktu Sampling
1	26	1,3	26	32	75	55,1	6,8	07.30	5/16/2009	surut
2	26	1,1	26	18	90	57,9	6,9	07.55	5/16/2009	surut
3	27	1,5	27	24	90	57,6	6,9	08.13	5/16/2009	surut
4	27	1,6	27	28	80	57,1	6,9	08.26	5/16/2009	surut
5	27	1,5	27	26	80	59,3	7,0	08.41	5/16/2009	surut
6	26	1,4	28	21	75	58,2	6,9	08.53	5/16/2009	surut
7	28	2	28	21	35	61,5	7,2	09.28	5/16/2009	surut
8	28	2,4	28	16	45	59,5	7,2	09.43	5/16/2009	surut
9	28	2,5	29	17	65	60,2	7,3	08.00	5/17/2009	surut
10	28	2,3	29	25	90	62,1	7,3	08.20	5/17/2009	surut
11	28	1,6	30	35	110	66,5	7,3	08.37	5/17/2009	surut
12	28	2,8	30	38	120	64,8	7,4	09.02	5/17/2009	surut
13	28	3,7	31	36	85	69,4	7,4	09.25	5/17/2009	surut
14	29	4,2	33	32	70	78	7,6	09.45	5/17/2009	surut
15	29	3,9	32	33	50	76	7,5	10.05	5/17/2009	surut
16	29	3,1	31	31	30	72,4	7,5	10.27	5/17/2009	surut

Sumber : data primer

Tinggi pasang surut dari hari ke hari pada perairan ini tidak sama, hal ini dipengaruhi oleh kedalaman perairan dan topografi pantai, sesuai dengan pendapat Sidjabat (1976) yang menyatakan bahwa tinggi pasang dari hari ke hari pada setiap perairan tidak selalu sama, karena selain dipengaruhi oleh posisi dan jarak matahari dengan bulan, pasang surut juga dipengaruhi kedalaman perairan, bentuk garis pantai, teluk pulau dan benua.

Perairan pantai Muara Aek Tolang Pandan mengalami dua kali pasang dan dua kali surut dalam sehari terjadi secara periodik yang dikenal dengan pasang surut campuran condong keharian ganda

Selama penelitian tercatat pasang tertinggi di perairan pantai Pandan terjadi mulai dari tanggal 24 – 28 Mei

2009 dengan ketinggian yang sama mencapai 1,3 m dalam waktu yang berbeda. Sedangkan surut terendah terjadi mulai dari tanggal 25 – 27 Mei 2009 dengan ketinggian yang sama mencapai 0,2 m dalam waktu yang berbeda.

Sebaran Nitrat

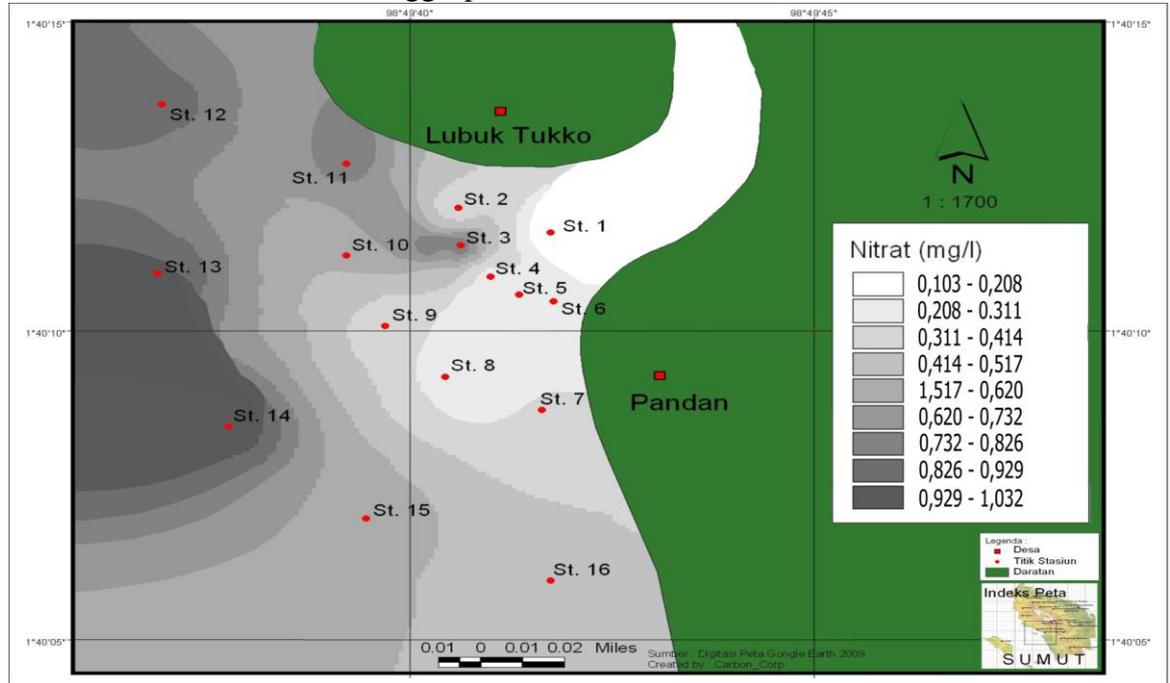
Berdasarkan hasil pengukuran bahwa konsentrasi Nitrat dipermukaan perairan pada saat pasang di lokasi penelitian berkisar antara 0,167 mg/l – 0,534 mg/l dengan rata-rata seluruh stasiun yaitu 0,329 mg/l. Nilai konsentrasi Nitrat tertinggi terdapat pada stasiun XIV yaitu 0,534 mg/l. Nilai konsentrasi Nitrat terendah pada lapisan permukaan diperoleh pada stasiun I yaitu 0,167 mg/l. Sebaran

Studi Sebaran Nitrat dan Nitrit serta Kadar O₂ Terlarut (DO) Di Perairan Muara Aek Tolang Pandan Provinsi Sumatera Utara

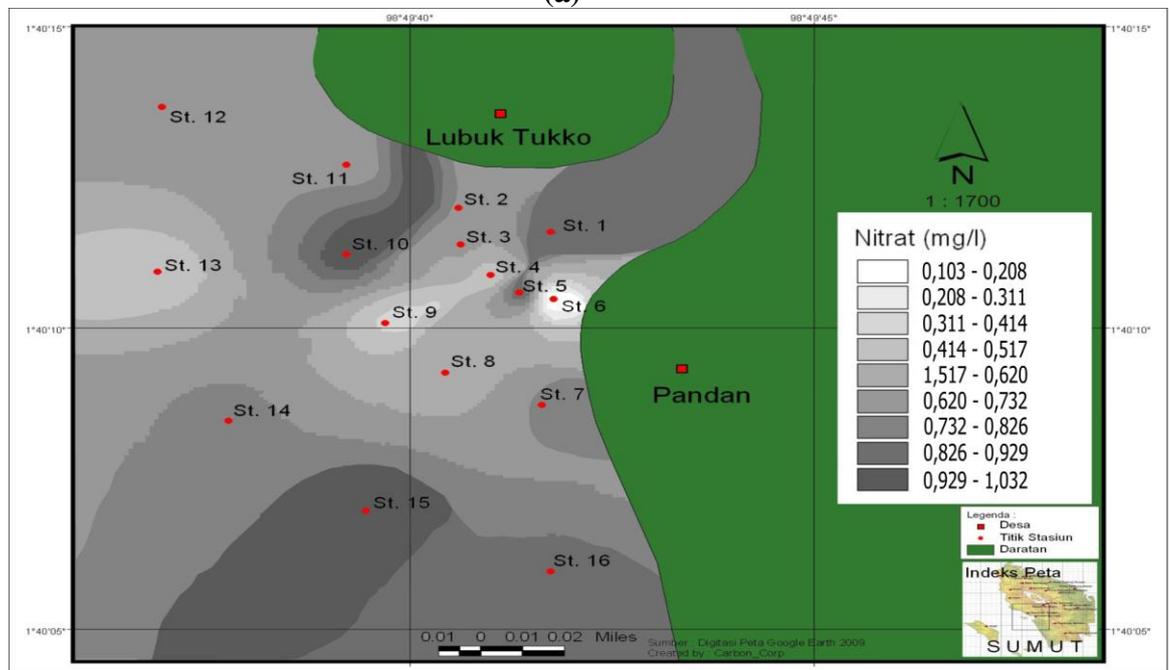
konsentrasi Nitrat permukaan dapat dilihat pada gambar 1a.

Pada gambar 1b Sebaran konsentrasi Nitrat pada permukaan perairan pada saat surut berkisar antara 0,1 mg/l – 1.033 mg/l. Pada saat surut nilai konsentrasi Nitrat tertinggi pada

lapisan permukaan diperoleh pada stasiun X yaitu 1.033 mg/l, nilai konsentrasi Nitrat terendah pada lapisan permukaan pada saat surut diperoleh pada stasiun VI yaitu 0,1 mg/l.



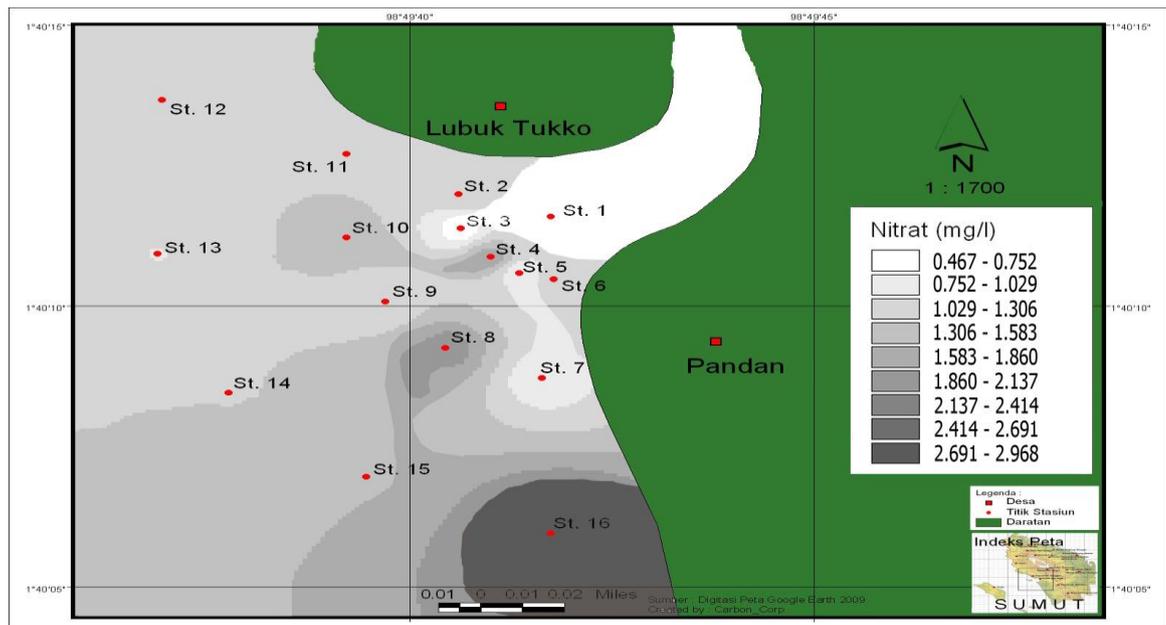
(a)



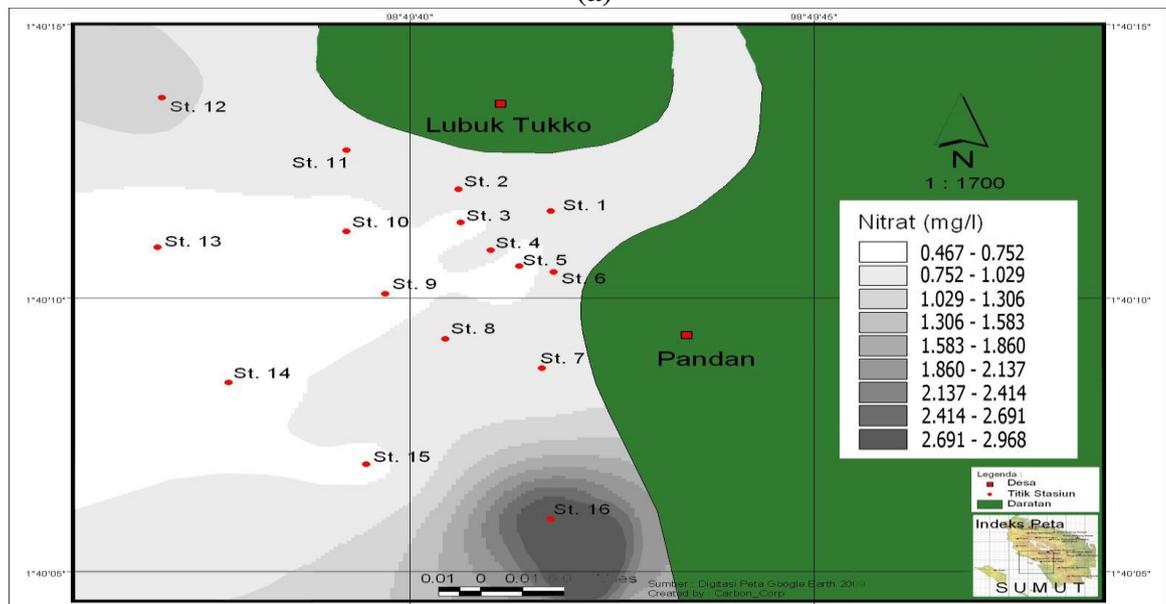
(b)

Gambar 1. Peta Kontur Sebaran Nitrat Permukaan Perairan (a) Saat Pasang Dan (b) Surut

Studi Sebaran Nitrat dan Nitrit serta Kadar O₂ Terlarut (DO) Di Perairan Muara Aek Tolang Pandan Provinsi Sumatera Utara



(a)



(b)

Gambar 2. Peta Kontur Sebaran Nitrat Dasar Perairan (a) Saat Pasang Dan (b) Surut

Dari gambar 2a dapat dilihat sebaran konsentrasi Nitrat pada lapisan dasar pada saat pasang berkisar antara 0.467 mg/l – 0.867 mg/l. Nilai sebaran konsentrasi Nitrat lapisan dasar tertinggi diperoleh pada stasiun VIII yaitu 0.867 mg/l. Nilai sebaran konsentrasi Nitrat terendah pada lapisan dasar diperoleh pada stasiun III yaitu 0.467 mg/l.

Pada gambar 2b sebaran konsentrasi Nitrat di lapisan dasar pada

saat surut berkisar antara 0.5 mg/l – 2.97 mg/l. Nilai sebaran konsentrasi Nitrat lapisan dasar tertinggi diperoleh pada stasiun XVI yaitu 2.97 mg/l. Nilai sebaran konsentrasi Nitrat terendah pada lapisan dasar diperoleh pada stasiun V yaitu 0.5 mg/l.

Sebaran Nitrit

Hasil pengukuran sebaran konsentrasi Nitrit perairan pada saat pasang pada lapisan permukaan

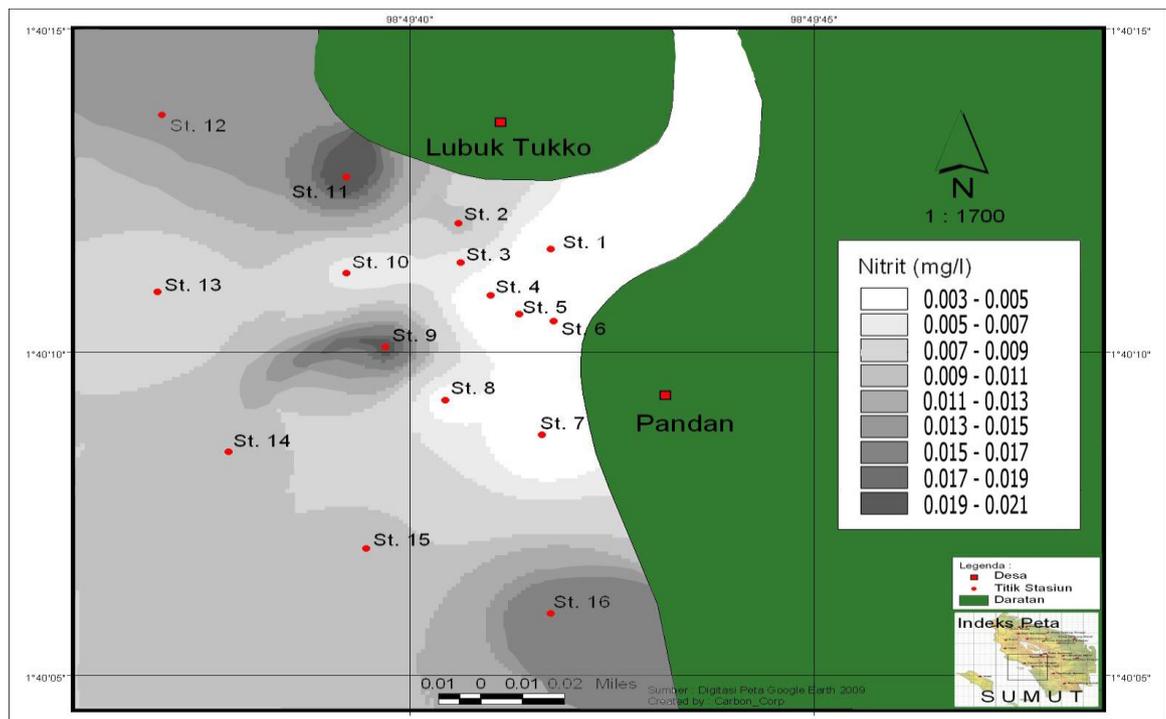
Studi Sebaran Nitrat dan Nitrit serta Kadar O₂ Terlarut (DO) Di Perairan Muara Aek Tolang Pandan Provinsi Sumatera Utara

berkisar antara 0.001 mg/l – 0.015 mg/l. Nilai konsentrasi Nitrit terendah di peroleh pada stasiun IV yaitu 0.001 mg/l. Nilai konsentrasi Nitrit tertinggi diperoleh pada stasiun XI yaitu 0.015 mg/l. Sebaran konsentrasi Nitrit di permukaan perairan dapat dilihat pada gambar 3a.

Nilai konsentrasi Nitrit lapisan permukaan pada saat surut berkisar antara 0.001 mg/l – 0.021 mg/l Nilai terendah diperoleh pada stasiun XIV yaitu 0.001 mg/l. Nilai tertinggi diperoleh pada stasiun III yaitu 0.021 mg/l (Gambar 3b). sementara sebaran konsentrasi Nitrit di lapisan dasar perairan pada saat pasang berkisar antara 0.001 mg/l – 0.011 mg/l.

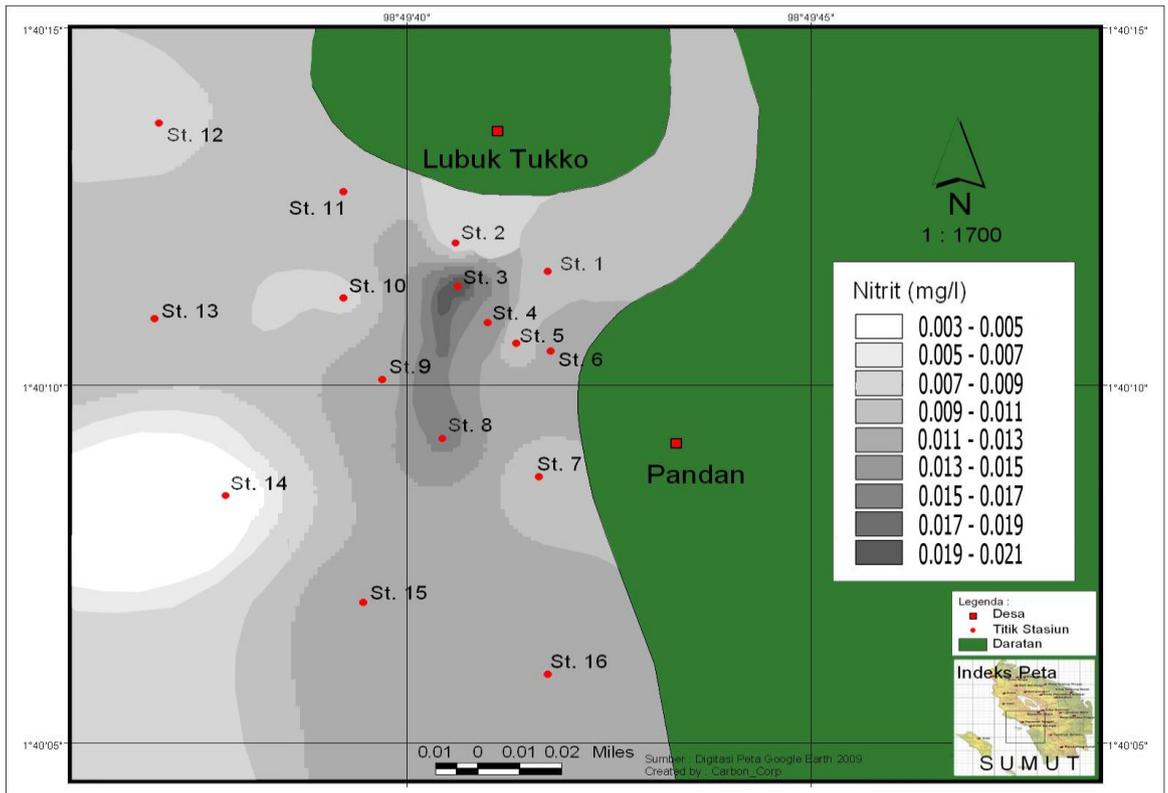
Sebaran konsentrasi Nitrit terendah terdapat pada stasiun VI yaitu 0.001 mg/l. Sedangkan nilai konsentrasi Nitrit tertinggi terdapat pada stasiun III yaitu 0.011 mg/l.

Sebaran konsentrasi nitrit pada saat surut di lapisan dasar berkisar antara 0.0004 mg/l – 0.007 mg/l. Nilai terendah berada pada stasiun III yaitu 0.0004 mg/l. Nilai tertinggi terdapat pada stasiun XV Dan XVI yaitu 0.007 mg/l. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4a dan 4b.

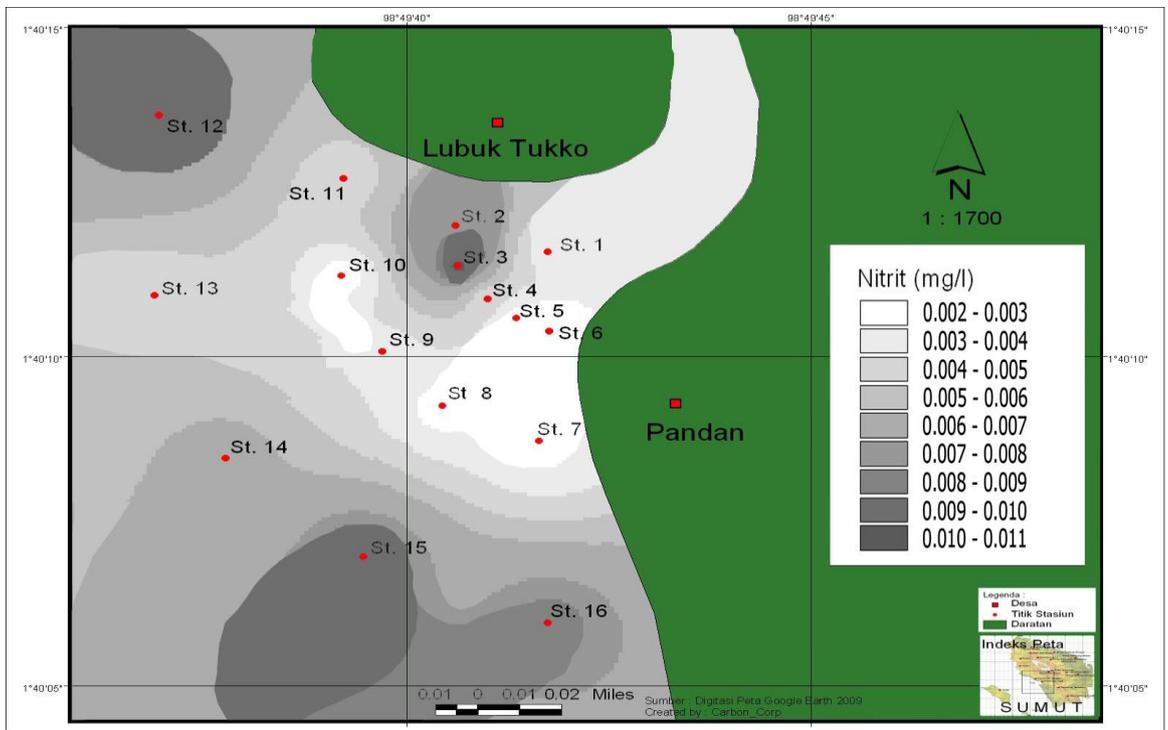


(a)

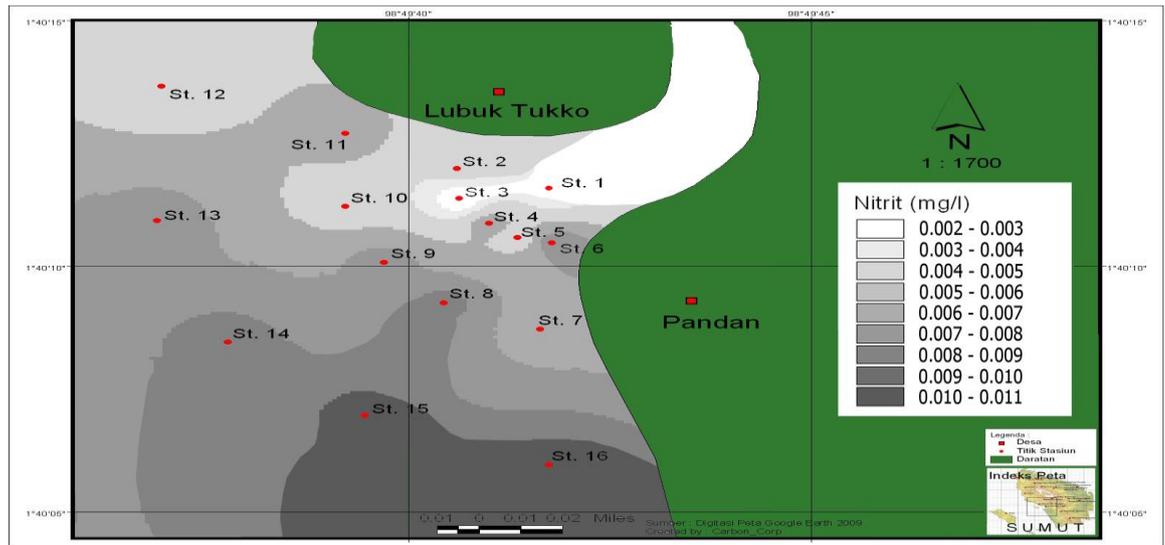
Studi Sebaran Nitrat dan Nitrit serta Kadar O₂ Terlarut (DO) Di Perairan Muara Aek Tolang Pandan Provinsi Sumatera Utara



Gambar 3. Peta Kontur Sebaran Nitrit Permukaan Perairan (a) Saat Pasang Dan (b) Surut



Studi Sebaran Nitrat dan Nitrit serta Kadar O₂ Terlarut (DO) Di Perairan Muara Aek Tolang Pandan Provinsi Sumatera Utara



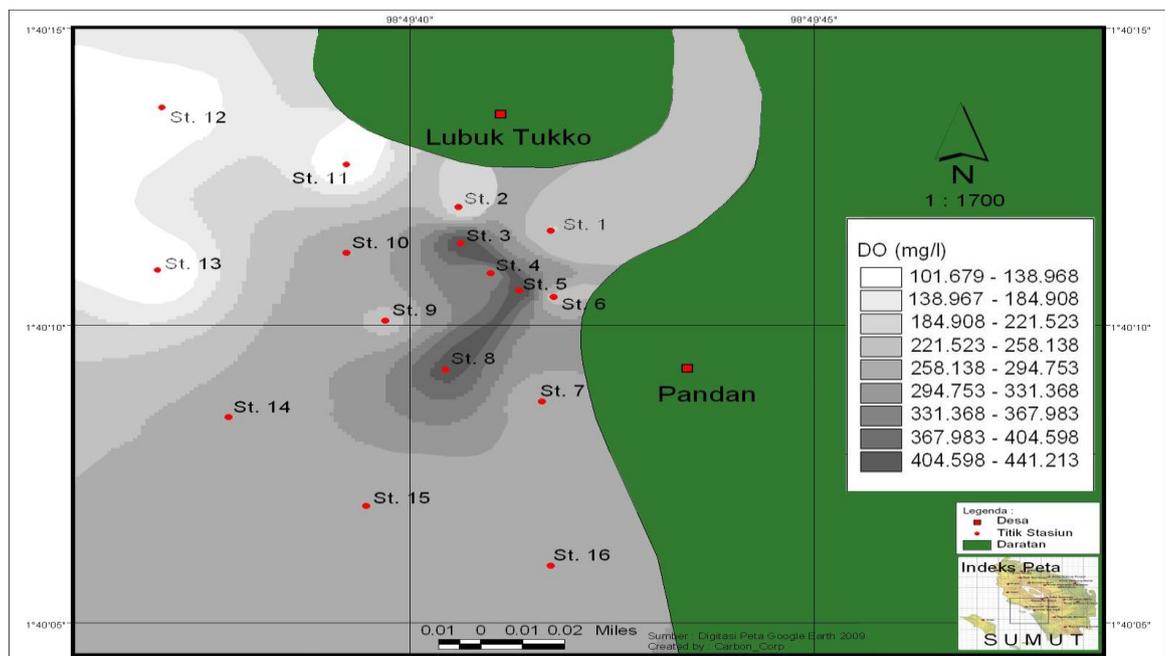
(b)

Gambar 4. Peta Kontur Sebaran Nitrit Dasar Perairan (a) Saat Pasang Dan (b) Surut

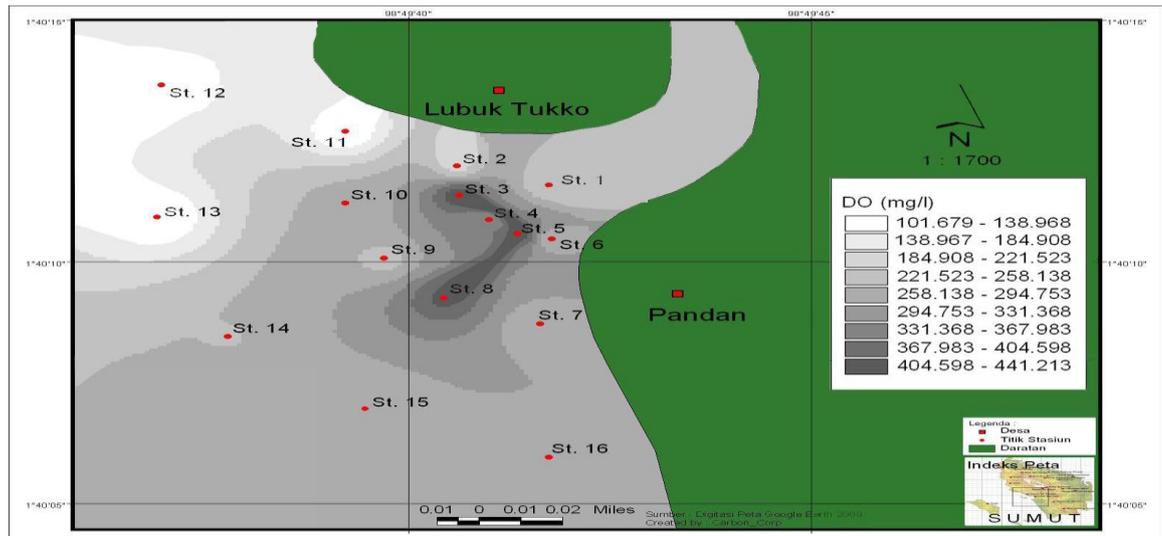
Sebaran Konsentrasi O₂ terlarut (DO)

Pengukuran Konsentrasi O₂ terlarut yang dilakukan di lokasi penelitian diperairan pada saat pasang berkisar antara 111.6 ppt - 442.3 ppt. Sebaran Konsentrasi O₂ terlarut terendah terdapat pada stasiun XII yaitu 111.6 ppt, sedangkan nilai Konsentrasi O₂ terlarut tertinggi terdapat pada stasiun V yaitu 442.3 ppt.

Sebaran Konsentrasi O₂ terlarut pada saat surut diperairan berkisar antara 101.6 ppt - 437.5 ppt. Nilai Konsentrasi O₂ terlarut terendah terdapat pada stasiun XII yaitu 101.6 ppt. Nilai Konsentrasi O₂ terlarut tertinggi terdapat pada stasiun III yaitu 437.5 ppt. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5a. dan 5b.



(a)



(b)

Gambar 5. Peta Kontur Sebaran Konsentrasi O₂ Terlarut (DO) Pada Lapisan Permukaan (a) Saat Pasang Dan (b) Surut Pembahasan

Rata-rata suhu perairan Pantai Muara Aek Tolang pada saat pasang berkisar antara 26,3-29,8⁰ C. Nilai suhu tertinggi terdapat pada stasiun XI, XII, dan XIII yaitu 29.8⁰C. Nilai suhu terendah pada lapisan permukaan diperoleh pada stasiun I dan II yaitu 26,3⁰C. Sedangkan sebaran suhu pada perairan pada saat surut berkisar antara 26.3⁰C- 29.8⁰C. Pada saat surut nilai suhu tertinggi pada lapisan permukaan diperoleh pada stasiun XI, XII dan XIII yaitu 29.8⁰C, nilai suhu terendah pada lapisan permukaan pada saat surut diperoleh pada stasiun I dan II yaitu 26.3⁰C. suhu di perairan Pantai Muara Aek Tolang tidak terlalu bervariasi. Ini sesuai dengan pendapat Poernomo (1984) bahwa pada daerah tropis suhu tidak banyak dipengaruhi atau bervariasi. Kurangnya fluktuasi ini akan memberikan pengaruh yang positif terhadap kelangsungan hidup organisme perairan.

Kecerahan perairan Pantai Muara Aek Tolang pada saat penelitian saat pasang berkisar antara 53.5 - 78 cm. Sedangkan Kecerahan perairan Pantai Muara Aek Tolang pada saat surut berkisar antara 55.1 - 76 cm. Hal

ini sesuai dengan pendapat Sudarto (1993) yang mengatakan bahwa kecerahan pada saat surut lebih rendah dibandingkan pada saat pasang.

Rata-rata kecepatan arus di lokasi penelitian saat pasang selama penelitian adalah 18 - 40 m/det. Sedangkan, Rata-rata kecepatan arus di lokasi penelitian saat surut selama penelitian adalah 17 - 38 m/det Arus di perairan Pantai Muara Aek Tolang ini termasuk arus yang kuat. Kecepatan arus yang terjadi di sekitar pantai sangat dipengaruhi oleh kedalaman, keadaan topografi sekitar pantai dan pulau sekitarnya. Timbulnya arus di perairan terutama di permukaan selain dipengaruhi oleh angin, juga dipengaruhi oleh salinitas dan adanya air yang masuk dari berbagai arah.

Arus merupakan gerakan air yang mengalir secara terus menerus kearah tertentu. Sudarto dalam Tahmid (2005) berpendapat bahwa arus laut timbul akibat dari tidak meratanya penyinaran matahari di permukaan bumi. Pada dasarnya pola arus di perairan sangat dipengaruhi oleh pasang surut, sehingga pada saat pasang arus bergerak dari arah lautan menuju ke arah sungai dan sebaliknya

pada saat surut air mengalir ke arah lautan. Selain oleh pasang surut, arus juga dipengaruhi oleh angin sehingga mengakibatkan kecepatan arus dan arah arus suatu perairan dapat bervariasi.

Hasil pengukuran salinitas di perairan Pantai Muara Aek Tolang pada saat pasang berkisar antara 26 - 32 ‰. Sedangkan, hasil pengukuran salinitas di perairan Pantai Muara Aek Tolang pada saat surut berkisar antara 27 - 33 ‰.

Salinitas merupakan parameter yang penting bagi kehidupan biota perairan, misalnya distribusi ikan yang sangat erat kaitannya dengan salinitas, terutama dalam mempertahankan osmoregulasi. Adriman *et al* (2005) menyatakan bahwa perbedaan salinitas air laut disebabkan adanya pengaruh musim dan pengaruh dari masukan air tawar dari aliran air sungai, serta adanya penguapan dan sirkulasi air laut.

Derajat keasaman (pH) yang diukur di daerah penelitian ini pada saat pasang adalah antara 6,8-7,6. Sedangkan, Derajat keasaman (pH) yang diukur di daerah penelitian ini pada saat surut adalah antara 6,9-7,6. Dari nilai tersebut dapat diketahui bahwa kondisi perairan tersebut belum tercemar dan sangat mendukung untuk kehidupan organisme yang ada di perairan itu. Romimohtarto (1991) menyatakan bahwa pH 6-9 merupakan kisaran yang dapat ditolerir bagi organisme laut. Sedangkan kisaran pH normal untuk air laut adalah 6,5-8,5.

Kedalaman perairan Muara Aek Tolang yang diukur pada saat penelitian pada saat pasang adalah 1,4 m - 4,2 m. Sedangkan, Kedalaman perairan Muara Aek Tolang yang diukur pada saat penelitian pada saat surut adalah 1,1 m - 3,9 m. Semakin rendah kedalaman maka pengadukan semakin tinggi sehingga bahan tersuspensi lebih banyak merata di perairan dari pada di

sedimen dasar perairan. Adanya pendangkalan ini disebabkan oleh tingginya proses sedimentasi yang diakibatkan oleh arus air sungai dan air laut.

Sebaran Nitrat

Berdasarkan hasil pengukuran bahwa konsentrasi Sebaran Nitrat permukaan perairan pada saat pasang di lokasi penelitian berkisar antara 0,167 mg/l – 0.534 mg/l. Sebaran konsentrasi Sebaran Nitrat permukaan perairan pada saat surut berkisar antara 0,1 mg/l – 1.033 mg/l.

Pola penyebaran konsentrasi Sebaran Nitrat pada saat pasang dan surut memiliki variasi yang jauh berbeda pada setiap stasiun. Adapun perbedaan konsentrasi Sebaran Nitrat untuk setiap stasiun disebabkan oleh faktor kedalaman yang berbeda, adanya masukan massa air tawar yang terbawa oleh sungai dan juga pengaruh dari daratan. Daerah yang dekat dengan muara sungai memiliki konsentrasi Sebaran Nitrat yang lebih rendah bila dibandingkan dengan daerah lain. Rendahnya konsentrasi Sebaran Nitrat ini dikarenakan masuknya massa air yang bersuhu rendah dari sungai ke perairan laut serta tingginya kadar Konsentrasi O₂ terlarut di perairan tersebut. Armstrong (1995) menyatakan kadar nitrat di perairan pantai cenderung meningkat menjadi tinggi akibat adanya tambahan dari daratan melalui sungai-sungai atau aliran air tawar. Selanjutnya Riley dan Chester (*dalam* Hutabarat, 1999), sumber-sumber nitrogen di air laut berasal dari limpasan air sungai, difusi di atmosfer, letusan gunung berapi, aktivitas mikroorganisme pengikat nitrogen, limbah pertanian, pemukiman penduduk dan industri Vollenweider (*dalam* Effendi, 2000) yang menyatakan bahwa kandungan nitrat 0,0-1,0 mg/l dikategorikan perairan yang kurang subur, 0,1-5,0 mg/l dikategorikan kesuburan perairan

sedang dan 5,0-50,0 mg/l dikategorikan kesuburan perairan tinggi

Sebaran konsentrasi Sebaran Nitrat pada lapisan dasar pada saat pasang berkisar antara 0.467 mg/l – 0.867 mg/l. Untuk Sebaran konsentrasi Sebaran Nitrat di lapisan dasar pada saat surut berkisar antara 0.5 mg/l – 2.97 mg/l.

Sebaran konsentrasi Nitrat di lapisan dasar perairan menunjukkan bahwa di setiap stasiun sebaran Nitratnya tidak merata atau tidak homogen. Faktor yang mempengaruhi adanya perbedaan Nitrat pada lapisan dasar baik saat pasang dan surut adalah adanya perbedaan kedalaman, pergerakan massa air baik dari arah laut maupun dari sungai. Pada daerah yang memiliki kedalaman yang dalam maka Nitratnya akan semakin meningkat, Konsentrasi nitrat setiap stasiun berbeda-beda hal ini disebabkan karena masing-masing stasiun memiliki kecepatan arus serta masukan unsur hara yang berbeda-beda pula. Selain itu diduga juga karena aktivitas biologi dari organisme yang mengendap di dasar perairan juga berbeda-beda.

Sebaran Konsentrasi Nitrit

Hasil pengukuran sebaran konsentrasi Nitrit perairan pada saat pasang pada lapisan permukaan berkisar antara 0.001 mg/l – 0.015 mg/l Nilai konsentrasi Nitrit lapisan permukaan pada saat surut berkisar antara 0,1 mg/l – 1.033 mg/l.

Tidak jauh berbeda, pola penyebaran konsentrasi Sebaran Nitrit pada saat pasang dan surut memiliki variasi yang jauh berbeda pada setiap stasiun. Adapun perbedaan konsentrasi Sebaran Nitrit untuk setiap stasiun disebabkan oleh faktor kedalaman yang berbeda, adanya masukan massa air tawar yang terbawa oleh sungai dan juga pengaruh dari daratan.

Sebaran konsentrasi Nitrit di lapisan dasar perairan pada saat pasang berkisar antara 0.001 mg/l – 0.011

mg/l. Sebaran konsentrasi Nitrit pada saat surut di lapisan dasar berkisar antara 0.0004 mg/l – 0.007 mg/l. Variasi Sebaran konsentrasi Nitrit yang terjadi pada lapisan dasar saat pasang dan surut sangat dipengaruhi oleh massa air yang berasal dari sungai-sungai yang bermuara ke daerah tersebut. Selisih nilai Sebaran konsentrasi Nitrit terendah dan tertinggi pada stasiun sebaran di lokasi penelitian menggambarkan bahwa sebaran konsentrasi Nitrit sangat berbeda. Distribusi vertikal nitrit semakin tinggi sejalan dengan pertambahan kedalaman laut semakin rendahnya kadar oksigen. Sedangkan distribusi horizontal kadar nitrit semakin menuju kearah perairan pantai dan muara sungai kadarnya semakin tinggi. Meningkatnya kadar nitrit di perairan laut berkaitan dengan masuknya bahan organik yang mudah terurai (baik yang mengandung unsur nitrogen maupun tidak). Penguraian bahan organik yang mengandung unsur nitrogen akan menghasilkan senyawa nitrat dan nitrit. Sedangkan penguraian bahan organik yang tidak mengandung unsur nitrogen juga mengandung unsur nitrogen juga menaikkan kadar nitrat dilaut. Hal ini disebabkan penguraian bahan organik oleh mikroorganisme membutuhkan oksigen dalam jumlah yang cukup banyak.

Sebaran Konsentrasi O₂ terlarut (DO)

Oksigen terlarut diperlukan hampir semua bentuk kehidupan aquatik untuk proses pembakaran di dalam tubuh. Oksigen terlarut ini dapat bersumber dari udara di atasnya dan juga fotosintesis. Pengukuran Konsentrasi O₂ terlarut yang dilakukan di lokasi penelitian diperairan pada saat pasang berkisar antara 111.6 ppt - 442.3 ppt. Sebaran Konsentrasi O₂ terlarut terendah terdapat pada stasiun XII yaitu 111.6 ppt, sedangkan nilai

Konsentrasi O₂ terlarut tertinggi terdapat pada stasiun V yaitu 442.3 ppt.

Sebaran Konsentrasi O₂ terlarut pada saat surut diperairan berkisar antara 101.6 ppt - 437.5 ppt. Nilai Konsentrasi O₂ terlarut terendah terdapat pada stasiun XII yaitu 101.6 ppt. Nilai Konsentrasi O₂ terlarut tertinggi terdapat pada stasiun III yaitu 437.5 ppt. Menurut schmitz (*dalam* Oszair, 1984) menyatakan bahwa kualitas air suatu perairan dapat dibedakan berdasarkan kandungan oksigen terlarutnya. Jika kandungan oksigen terlarut 8 ppm maka kualitas air sangat baik, 6ppm baik, 4 ppm kritis, 2 ppm buruk dan di bawah 2 ppm sangat buruk. Berdasarkan nilai tersebut maka kualitas perairan di daerah penelitian dikatakan sangat buruk.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan Penelitian yang dilakukan, pola penyebaran konsentrasi Sebaran Nitrat dan Nitrit di pengaruhi oleh pasang surut dan arus. Ini dapat dilihat dengan adanya perbedaan konsentrasi pada permukaan dan dasar perairan pada saat pasang dan surut pada titik stasiun yang sama. Pada saat pasang dan surut memiliki variasi yang jauh berbeda pada setiap stasiun. Adapun perbedaan konsentrasi Sebaran Nitrat dan Nitrit untuk setiap stasiun disebabkan oleh faktor kedalaman yang berbeda, adanya masukan massa air tawar yang terbawa oleh sungai dan juga pengaruh dari daratan serta dipengaruhi oleh arus dan gelombang.

Pengukuran Konsentrasi O₂ terlarut yang dilakukan di lokasi penelitian diperairan pada saat pasang berkisar antara 111.6 mg/l - 442.3 mg/l. Berdasarkan pengukuran yang dilakukan di Perairan Muara Aek Tolang Pandan maka kualitas perairan

di daerah penelitian tersebut dikategorikan buruk.

4.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka perlu diadakan penelitian lanjutan mengenai studi sebaran konsentrasi nitrat, nitrit dan Oksigen terlarut (DO) pada saat pasang dan surut sehingga dapat diketahui perbandingan konsentrasinya dan hubungannya dengan keragaman jenis fitoplankton yang dapat mewakili daerah perairan Muara Aek Tolang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaert, G Dan S. S. Santika. 1984. *Metoda Penelitian Air. Usaha Nasional, Surabaya.* 39 hal.
- Apriansyah, 1998. *Pemetaan Sebaran Makrozoobenthos di Hamparan Pantai Purnama Kota Administratif Dumai.* Skripsi Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. PEkanbaru. 59 hal (tidak diterbitkan).
- Anonimous, 1997. *Abstract Book Trace Metal in The Aquatic Enviromental.* Fourth International Conference, 19-23 May 1997, University Putra Malaysia, University Kebangsaan Malaysia, University Malaysia, Kuala Lumpur. 121 p.
- Birowo, S. 1991. *Pengantar Oseanografi.* Bulletin Status Pencemaran Laut di Indonesia dan Pengembangan Sumberdaya Laut dan Air Tawar. Jakarta. 123-142 hal.
- Birowo, S. 1991. *Pengantar Oseanografi* hal 124-124, Dalam D.H. Kunarso Dan Ruyitno (eds), *Status pencemaran laut di indonesia dan teknik*

- Pemantauannya. PPPO-LIPI, Jakarta.
- Diposaptono, S. 2003. Karakteristik Laut Pada Kota Pantai Direktorat Bina Pesisir. Direktorat Jenderal Urusan Pesisir dan Pulau-pulau Kecil. Departemen Perikanan Dan Kelautan. <http://www.google.com>.
- Effendi, H. 2000. Telaah Kualitas Air Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Jurusan Manajemen Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 86 hal.
- Fardiaz, S. 1984. Biofermentasi dan Biosintesa Protein. Angkasa Bandung. 98 hal.
- Hamidy, R., H. Alawy, Rusliadi dan Elberizon. 1993. Ekosistem Muara Sungai Siak Provinsi Riau: Kondisi Ekologis. Fakultas Perikanan Universitas Riau, Pekanbaru. 31 hal (tidak diterbitkan).
- Hutabarat, S dan S. M. Evans, 1985. Pengantar Oseanografi. Universitas Indonesia Press Jakarta. 159 hal
- Nontji, A. 1993. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta. 368 hal.
- Nontji, A. 1987. Faktor-Faktor yang Berkaitan dengan Dinamika Fitoplankton. Disertasi Doktor, Fakultas Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor (tidak diterbitkan).
- Nuarsa, I. W. 2005. Menganalisis Data Spasial dengan Arcview GIS 3.3. PT Elex Media Komputindo. Jakarta : 21-29.
- Nurhayati dan Suyarso, 2000. Variasi Arus di Perairan Teluk Lampung Dalam : Pesisir dan Pantai Indonesia IV. (Prasetyo dkk. Eds), Puslitbang Oseanologi – LIPI, Jakarta : 21-29.
- Nybakken, J. W. 1992. Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis. Diterjemahkan oleh M. Eidman, Koesbiono, D. G. Bengen, M. Hutomo dan S. Sukardjo. Gramedia, Jakarta. 459 hal.
- Odum, E.P. 1998. Dasar-Dasar Ekologi. Tj. Samingan. [Penerjemah]; Srigandono. Terjemahan dari: Fundamental of Ecology. Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Romimohtarto dan Juwana, 2001. Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut. Djambatan. Jakarta. 538 hal.
- Romimohtarto, K. 1991. Biologi Laut. Djambatan. Jakarta. 540 hal.
- Sumanwidjaya, K. 1989. Limnologi I. Proyek Peningkatan MutuPerguruan Tinggi. Institut Pertanian Bogor. 53 hal.
- Sudarto, 1993. Pembuatan Alat Pengukur Arus Sederhana. OSEANA. XV11(1): 35-44.
- Sverdrup, B. I. M. W. Jhonson and R. H. Fleeming. 1966. The Oceans: Their Physic, Chemistry and General Biology. Charles E. Turtle Co. Tokyo. 1087 p.
- Takasaki, 1998. Pengukuran Topografi dan Teknik Pemetaan, dalam Apriansyah. Diterjemahkan Oleh M. Yusuf Gayo, Marfoyo, Mustika, Supriyo, Soedarsono dan Haryono. Pradnya Paramita (2). Jakarta. 313 hal.
- Tebbut, T. H. Y. 1977. Principles of Water Quality Control. University of Birmingham. Pergamon Press. England. 2001 p
- Uktoselya, H. 1992. Beberapa Aspek Fisika Pencemaran Laut dalam Status Pencemaran Laut di Indonesia dan Teknik Pemanfaatannya. LON-LIPI. Jakarta. Hal 143-153.