

Analisis Kualitas Perairan Muara Sungai Dumai ditinjau dari Aspek Fisika, Kimia dan Biologi

Rena Dian Merian¹, Mubarak², Sigit Sutikno³

¹Mahasiswa Program Pascasarjana Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Riau

²Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Riau Jalan Pattimura No.09 Gedung.I Gobah Pekanbaru, Telp. 0761-23742

Fakultas Teknik Universitas Riau Bina Widya KM 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru, 28293. Telp. 0761-23742

Abstract: *River estuary water quality analysis from the aspects of physics, chemistry and biology. Physics aspect measured were temperature, salinity, brightness and acidity (pH). Chemistry parameters are ammonia, nitrate and nitrite. While the biology aspect of the parameters analyzed were phytoplankton abundance. Each parameter measured at each station with amount 16 stations. The distance of station from estuary Dumai river to Rupa Strait are 25 m, 50 m and 100 m. Sample of parameter measured taken at tide receded toward and tide towards the down.*

Key words : *Parameters, water quality, river estuary Dumai*

Perairan Sungai Dumai yang bermuara ke Selat Rupa digunakan untuk berbagai keperluan, antara lain sebagai alur transportasi, pelabuhan, perikanan dll. Pemanfaatan Sungai Dumai untuk berbagai kegiatan dari waktu ke waktu terus meningkat. Oleh karena itu, peningkatan pemanfaatan Sungai Dumai tersebut telah berdampak terhadap penurunan kualitas Sungai Dumai. Selain itu, perkembangan kota Dumai khususnya di sekitar bantaran Sungai Dumai, juga telah memberikan dampak negatif terhadap perairan Sungai Dumai. Hal ini mendorong pembangunan di wilayah daratan ditandai dengan adanya peningkatan pembangunan pemukiman, pembangunan sarana prasarana, perkebunan dan industri-industri kecil penunjang kegiatan industri utama. Sebagai daerah yang penggunaannya cukup penting dan beragam, maka kondisi lingkungan perairan sungai perlu mendapat perhatian dan penjagaan. Umumnya penurunan kualitas badan air saat ini sudah mencapai tingkat mengkhawatirkan. Keadaan ini diperparah dengan bertambahnya beban pencemaran yang berasal dari limbah industri dan domestik.

Salah satu limbah cair yang dihasilkan dari proses kegiatan industri dan domestik adalah nitrogen-amonia. Amonia dalam air permukaan berasal dari urine, tinja serta penguraian zat organik secara mikrobiologi yang berasal dari air alam atau air buangan

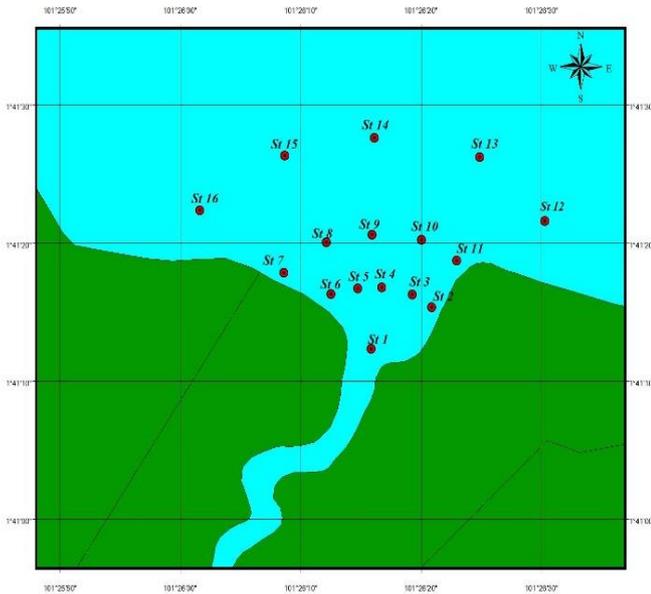
industri. Menurut Titiresmi dan Sopiah (2006), dalam air permukaan, kadar amonia kurang dari 10 mg/L, sedangkan pada air buangan biasanya mencapai 30 mg/L atau lebih. Keberadaan nitrogen yang berasal dari limbah industri dan domestik, apabila di badan air dalam konsentrasi tinggi dapat menyebabkan *eutrofikasi*. Kondisi *eutrofikasi* inilah yang mengakibatkan alga dapat berkembang biak dengan pesat (*blooming*). Semakin banyak alga yang tumbuh maka semakin banyak oksigen dalam badan air yang dimanfaatkan untuk pernafasan alga. Kondisi tersebut bisa menyebabkan oksigen berkurang. Akibatnya spesies makhluk hidup air akan berkurang sehingga mengganggu ekosistem (Yahya dalam Parwaningtyaset al. 2012).

Akumulasi limbah tersebut bila sampai di badan air akan memberikan dampak negatif bagi lingkungan. Sehingga dapat mempengaruhi dan menimbulkan masalah ekologi, merusak estetika dan bahkan mengganggu kesehatan untuk masyarakat sekelilingnya.

BAHAN DAN METODE

Secara administrasi, lokasi muara Sungai Dumai terletak di Kelurahan Laksamana Kecamatan Dumai Kota, Kota Dumai Provinsi Riau. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 13 – 16 Mei 2015. Sebelum melakukan penelitian di

lapangan, stasiun penelitian ditentukan berdasarkan *purposive sampling*. Gambar 1 menunjukkan stasiun dan posisi geografis penelitian di perairan muara Sungai Dumai.



Gambar 1. Stasiun pengambilan sampel

Metode pengukuran air laut. Parameter kualitas air yang diukur secara *insitu* adalah suhu, pH, salinitas dan kecerahan. Parameter ini diukur pada jarak 25 m, 50 m, dan 100 m dari muara sungai ke arah perairan Selat Rupert dan dilakukan pada saat pasang menuju surut dan pada saat surut menuju pasang. Alat yang digunakan untuk mengukur parameter kualitas air disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat untuk mengukur parameter kualitas air

Parameter	Alat	Satuan
1 Suhu	Termometer	$^{\circ}\text{C}$
2 Salinitas	Hand refractometer	‰
3 Kecerahan	Secchi disc	Cm
4 Derajat keasaman (pH)	Kertas universal	-

Pengambilan sampel air laut. Sampel air laut yang di ambil sebanyak 16 stasiun pada jarak 25 m, 50 m dan 100 m dengan cara mengambil sampel air yang dimasukkan ke botol kaca gelap yang berukuran 200 ml. Hal ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi amonia, nitrat dan nitrit. Pengambilan sampel ini dilakukan pada saat pasang menuju surut dan

pada saat surut menuju pasang. Untuk mengidentifikasi plankton, stasiun pengembalian contoh plankton sama dengan Stasiun pengembalian contoh kualitas air. Pengambilan contoh plankton dilakukan dengan cara menyaring air sungai dengan *Plankton Net* nomor 25 dan volume air yang disaring 100 liter. Contoh plankton yang diambil diawetkan dengan larutan formalin 4%.

Pengukuran konsentrasi polutan. Pengukuran konsentrasi amonia, nitrat dan nitrit dilakukan secara *eksitu* di Laboratorium Kimia Laut Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Metode yang dilakukan dibuat suatu seri larutan standar dengan berbagai konsentrasi, selanjutnya absorbansi masing-masing larutan tersebut diukur dengan spektrofotometri. Prinsip kerja untuk amonia mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-6989.30-2005, nitrit menggunakan SNI 06-6989.9-2004 dan nitrat pada SNI 06-2480-1991.

Analisis data. Analisis data yang dilakukan berdasarkan pada aspek fisika, kimia dan biologi. Aspek fisika yang dilakukan yaitu pengujian beberapa parameter fisika secara *insitu* kemudian hasil pengukuran tersebut dibandingkan dengan bakumutu perairan yang mengacu pada Kepmen LH Nomor 51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota laut. Sedangkan untuk aspek kimia, parameter yang diuji adalah amonia, nitrat dan nitrit. Hasil analisis konsentrasi amonia, nitrat dan nitrit dibandingkan dengan bakumutu perairan yaitu Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air.

HASIL

Kualitas Perairan dari Aspek Fisika.

Hasil pengukuran parameter perairan saat surut menuju pasang (SP) dan pasang menuju surut (PS) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Insitu parameter perairan Sungai Dumai saat SP dan PS

ST	Salinitas		Suhu		Kecerahan	
	SP	PS	SP	PS	SP	PS
ST1	27	25	31	32	0.75	0.9
ST2	25	23	29	30	0.55	0.8
ST3	25	27	28	29	0.54	0.1
ST4	25	32	29	29	0.55	0.9
ST5	25	31	29	30	0.45	0.9
ST6	25	30	28	29	0.35	1
ST7	25	30	29	29	0.65	0.6
ST8	20	30	29	29	0.65	0.95
ST9	23	30	28	29	0.2	0.9
ST10	25	25	29	31	0.8	0.3
ST11	27	25	29	31	0.1	1
ST12	25	25	29	31	0.8	1.1
ST13	25	25	29	31	1	0.95
ST14	25	25	30	31	1	0.95
ST15	25	25	29	31	1.1	0.9
ST16	25	25	29	31	0.75	0.75

Kerusakan ini menurunkan fungsi ekologis mangrove yang terus berlangsung akibat pemanfaatan kayu mangrove yang tinggi dalam memenuhi berbagai masyarakat.

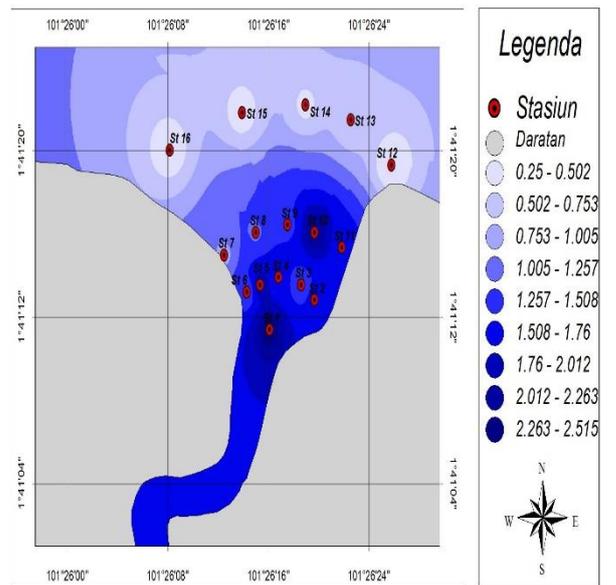
Kualitas perairan saat SP yang terlihat pada Tabel 2, nilai suhu tertinggi terdapat pada ST 12, dimana posisi ST 12 berada dekat pelabuhan TPI dengan jarak 100 m dari muara sungai. Salinitas tertinggi yaitu $27^{0}/_{00}$, terdapat pada ST 1 dan ST11. Posisi ST 1 berada pada muara Sungai Dumai. Salinitas terendah yaitu $20^{0}/_{00}$, terdapat pada ST 8. Posisi ST 8 berada pada jarak 50 m dari muara sungai. Kecerahan tertinggi terdapat pada ST 15 yaitu 1,1 m. Posisi ST 15 berada pada 100 m dari muara sungai. Sedangkan kecerahan terendah terdapat pada ST 11 yaitu 0,1 m. Hal ini disebabkan oleh ST 11 berada dekat pelabuhan TPI. Banyaknya kapal yang melakukan aktifitas bongkar muat barang dan banyaknya kapal yang merapat kepelabuhan akan meningkatkan kekeruhan sehingga mengurangi kecerahan.

Sedangkan kualitas perairan saat PS menunjukkan bahwa salinitas tertinggi yaitu $32^{0}/_{00}$, terdapat pada ST 4. Posisi ST 4 berada pada jarak 25 m dari muara Sungai Dumai. Salinitas terendah yaitu $23^{0}/_{00}$, terdapat pada ST

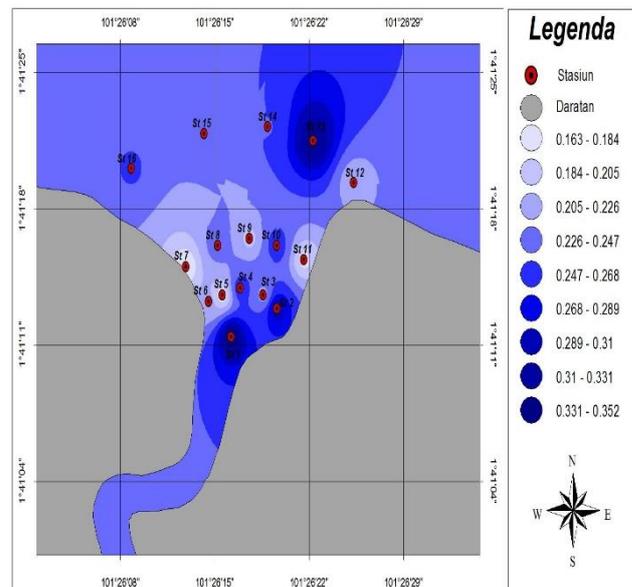
2. Posisi ST 2 berada pada jarak 25 m dari muara sungai. Selanjutnya parameter suhu, ST 1 merupakan stasiun suhu tertinggi yaitu $32^{0}C$. Kecerahan tertinggi terdapat pada ST 12 yaitu 1,1 m. Sedangkan kecerahan terendah terdapat pada ST 3 yaitu 0,1 m. Dimana posisi ST 3 berada pada jarak 25 m dari muara sungai.

Kualitas Perairan dari Aspek Kimia

Amonia. Dari hasil penelitian, ditemukan bahwa kadar amonia pada setiap stasiun pengambilan sampel memiliki kisaran nilai yang berbeda-beda. Seperti yang terlihat pada Gambar 2 berikut ini.



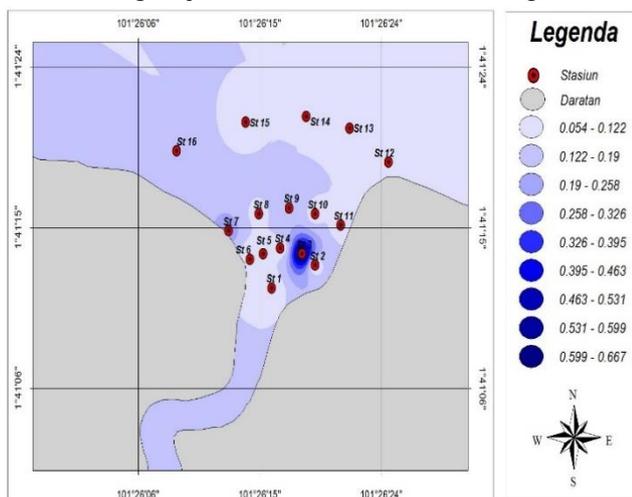
(A)



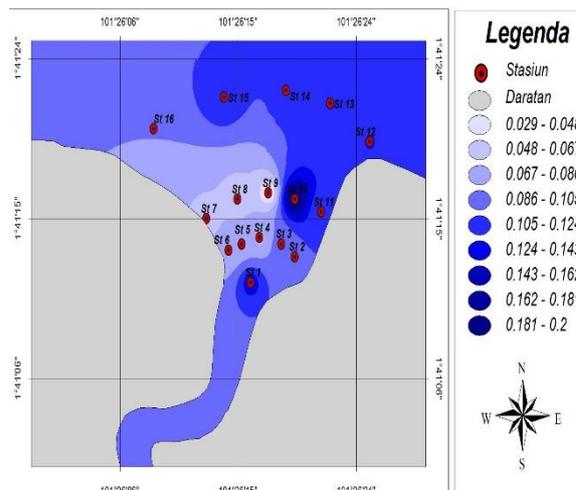
Gambar 2. Konsentrasi amonia saat SP (A) dan PS (B)

Pada saat SP (A), konsentrasi amonia tertinggi terdapat pada ST 1 yaitu di muara sungai senilai 2,515 mg/L. Sedangkan konsentrasi terendah terdapat pada stasiun 12 senilai 0,250 mg/L dengan 100 m dari muara sungai. Berdasarkan Kepmen LH Nomor 51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota laut, konsentrasi amonia yang diizinkan adalah 0,3 mg/L. Sedangkan konsentrasi amonia maksimal yang diperbolehkan untuk pemeliharaan udang yaitu $\leq 0,1$ ppm (Riyadiet *al.*2005). Dibandingkan dengan konsentrasi yang diizinkan, konsentrasi amonia yang terdapat di lokasi penelitian sudah sangat jauh melebihi baku mutu yang ditetapkan. Sedangkan saat PS (B), pengukuran tertinggi terdapat pada ST 1 yaitu 0,352 mg/L. Sedangkan konsentrasi amonia terendah terdapat pada ST 7 yaitu 0,163 mg/L. Dimana posisi ST 7 berada pada jarak 50 m dari muara sungai, dan konsentrasi amonia saat PS juga telah melewati baku mutu yang diizinkan.

Nitrat. Pada Gambar 3 terlihat bahwa kondisi perairan saat surut menuju pasang(A), konsentrasi nitrat pada stasiun 3 memiliki konsentrasi tertinggi diantara stasiun yang lainnya yakni 0,667 mg/L dengan jarak 25 m dari muara sungai ke arah perairan Selat Rupert. Sedangkan konsentrasinitrat terendah terdapat di stasiun 1 yakni 0,054 mg/L. Pada kondisi perairan pasang menuju surut (B), konsentrasi nitrat tertinggi yaitu 0,200 mg/L terdapat pada ST 10 dengan jarak 50 m dari muara sungai ke arah perairan Selat Rupert. Sedangkan untuk konsentrasi terendah adalah 0,029 mg/L pada ST 9 dengan jarak 50 m dari muara sungai.



(A)



(B)

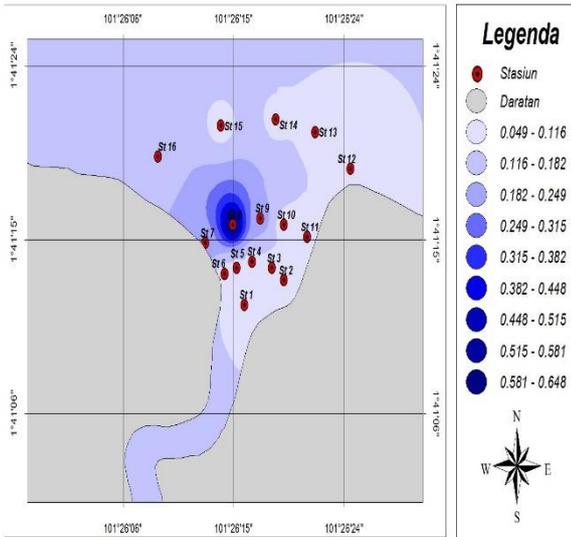
Gambar 3. Konsentrasi nitrat saat SP (A) dan PS (B)

Nitrit. Hasil analisa konsentrasi nitrit pada perairan saat SP ditunjukkan pada Gambar 4 (A). Konsentrasinitrit pada beberapa sampel air masih memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan, yaitu 0,06 mg/L. Kecuali di ST 8 memiliki konsentrasi yang sangat tinggi, yaitu 0,648 mg/L. Kemudian pada ST 7 dan 9 yang memiliki konsentrasi tinggi yaitu 0,213 mg/L dan 0,222 mg/L. Keadaan ini mungkin saja terjadi karena pada saat pengambilan sampel air. Meningkatnya konsentrasi nitrit berkaitan erat dengan bahan organik yang ada pada muara sungai, baik yang mengandung unsur nitrogen maupun tidak. Sedangkan saat PS dapat dilihat pada Gambar 4 (B). konsentrasi nitrit tertinggi terdapat pada ST 10 yaitu 0,209 mg/L. Konsentrasi terendah terdapat pada ST9 senilai 0,040 mg/L dengan jarak 50 m dari muara sungai.

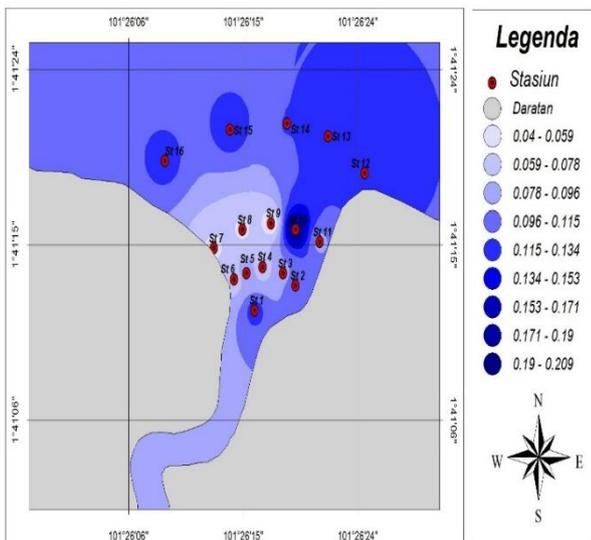
Dalam air laut senyawa nitrit tidak stabil, mudah teroksidasi menjadi nitrat bila kadar oksigen dalam air tinggi atau tereduksi menjadi amonia bila kadar oksigen dalam air rendah (Hutagalung *et al.* 1997). Konsentrasi nitrit yang kecil bukanberarti tidak berbahaya terhadap lingkungan perairan karena nitrit sangat beracun terhadap ikan dan spesies air lainnya (Effendi, 2003).

Tabel 3. Kelimpahan fitoplankton saat surut menuju pasang (SP) dan pasang menuju surut (PS)

Kode Sampling	Kelimpahan(Ind/L)	
	SP	PS
ST 1	375	250
ST 2	500	0
ST 3	1250	500
ST 4	357	250
ST 5	1417	250
ST 6	750	375
ST 7	875	500
ST 8	438	500
ST 9	850	1125
ST 10	1850	938
ST 11	792	583
ST 12	1350	1000
ST 13	850	667
ST 14	583	500
ST 15	2000	625
ST 16	850	850



(A)



(B)

Gambar 4. Konsentrasi nitrit saat SP (A) dan PS (B)

Kualitas Perairan dari Aspek Biologi

Data biota perairan digunakan pada penelitian ini adalah data kelimpahan fitoplankton. Kelimpahan fitoplankton dianalisis saat kondisi perairan surut menuju pasang dan pasang menuju surut. Data tersebut ditunjukkan pada Tabel 3.

Kelimpahan fitoplankton tertinggi saat SP terdapat pada ST 15 yaitu 2000 Ind/L. Posisi ST 15 terletak pada jarak 100 m dari muara sungai. Posisi ST 16 juga berdekatan dengan kawasan mangrove atau lebih dikenal dengan Bandar Bakau. Sedangkan kelimpahan terendah terdapat pada ST 4 yaitu 357 Ind/L. Posisi ST 4 berada pada jarak 25 m dari muara sungai. Sedangkan kondisiperairansaatPS, kelimpahan fitoplankton tertinggi terdapatpada ST 9 yaitu 1125 Ind/L. Sedangkan kelimpahan terendah terletak pada ST 2 yaitu 0 Ind/L.

Nitrogen anorganik terlarut di perairan terdiri dari amonia, nitrat dan nitrit. Nitrogen dalam bentuk senyawa anorganik dimanfaatkan oleh tumbuhan menjadi protein nabati selanjutnya dimanfaatkan oleh organisme hewani sebagai pakan (Nybakken, 1992). Nitrat adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan fitoplankton, yang dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan (Effendi, 2003). Nybakken (1992) melengkapi bahwa nutrien anorganik utama yang paling dibutuhkan fitoplankton untuk tumbuh dan berkembangbiak adalah nitrogen (dalam bentuk nitrat) dan fosfor (dalam bentuk fosfat). Pada umumnya nitrogen diabsorbsi oleh fitoplankton dalam bentuk nitrat (NO₃) dan ammonia (NH₃).

PEMBAHASAN

Hubungan antara parameter perairan. dengan ammonia. Hubungan yang signifikan dan berkorelasi positif dengan amonia ditunjukkan oleh pH dan suhu. Hasil analisis korelasi menunjukkan hubungan keeratan antara parameter pH terhadap amonia sebesar 16,4% dan korelasi keeratan antara parameter suhu terhadap amonia adalah 38,7%. Hubungan positif antara pH dan suhu dengan amonia menjelaskan bahwa semakin tinggi nilai pH (basa) maka konsentrasi amonia semakin meningkat. Simanjuntak (2009) menyatakan bahwa kenaikan nilai pH dan suhu akan diikuti kadar amonia yang semakin meningkat.

Hubungan antara parameter perairan dengan nitrat. Hubungan yang signifikan ($p < 0,05$) dan berkorelasi positif dengan nitrat adalah kelimpahan fitoplankton. Hasil analisis korelasi antara kelimpahan fitoplankton dengan nitrat adalah 25,5%. Hal ini menyatakan bahwa fitoplankton membutuhkan nitrat untuk proses pertumbuhan.

Nitrit dan nitrat ada di dalam air sebagai hasil dari oksidasi. Nitrit merupakan hasil oksidasi dari amonia dengan bantuan bakteri Nitrosomonas dan Nitrat hasil dari oksidasi Nitrit dengan bantuan bakteri Nitrobacter. Kedua bakteri tersebut akan optimal melakukan proses nitrifikasi pada pH 7,0 – 7,3 (Malone dan Burden dalam Marius, 2011). Ketika air mengandung banyak oksigen tidak akan berbahaya akan terjadinya denitrifikasi. Sehingga konsentrasi nitrat tidak terlalu penting untuk di monitoring. Akan tetapi, perlu dilakukan pencegahan terjadinya pembentukan nitrat yang berlebihan sehingga menyebabkan pertumbuhan alga dan tanaman yang kemudian berdampak pada ikan.

SIMPULAN

Konsentrasi masing-masing polutan di muara Sungai Dumai saat surut menuju pasang adalah amonia 0,352 mg/L, nitrat 0,138 mg/L dan nitrit 0,129 mg/L. Sedangkan pada kondisi pasang menuju surut yakni amonia 2,515 mg/L, nitrat 0,054 mg/L dan nitrit 0,049 mg/L. Konsentrasi amonia, nitrat dan nitrit berada diatas baku mutu yang telah ditetapkan. Ini berarti terjadinya

pencemaran di muara Sungai Dumai dilihat dari parameter amonia, nitrat dan nitrit.

Konsentrasi amonia berkorelasi positif terhadap derajat keasaman (pH) dan suhu yang berarti konsentrasi amonia akan meningkat dengan meningkatnya nilai pH dan suhu. Sedangkan konsentrasi nitrat berkorelasi positif terhadap kelimpahan fitoplankton yang artinya nitrat mempengaruhi kelimpahan fitoplankton. Karena fitoplankton membutuhkan nitrat untuk tumbuh dan berkembangbiak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu dalam melaksanakan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Titiresmidan Sopiah. 2006. Teknologi Biofilter untuk Pengolahan Limbah Ammonia. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Volume 7, Nomor 2, Hal. 173-179.
- Parwaningtyas, E., Sumiyati dan Sutrisno. 2012. Efisiensi Teknologi Fito-Biofilm dalam Penurunan Kadar Nitrogen dan Fosfat pada Limbah Domestik dengan Agen Fitotreatment Teratai (*Nymphaea*, sp) dan Media Biofilter Bio-Ball (Studi Kasus Perumahan Graha Mukti, Tlogosari, Semarang). *Jurnal Teknik Lingkungan*. Volume 7, Nomor 2, Hal. 1-13.
- Nurfadillah, Ario, dan Enan. 2012. Komunitas fitoplankton di perairan Danau Laut Tawar Kabupaten Aceh Tengah, Provinsi Aceh. *Jurnal Depik*. Volume 1, Nomor 2, Hal. 93-98.
- Marius, O. 2011. Hubungan Amonia, pH, CO_2 , Alkalinitas. Universitas Padjadjaran.
- Simanjuntak, M. 2009. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika Terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Jurnal Perikanan*. Volume XI, Nomor 1, Hal. 31-45