

ANALY'S INCREASES WATERS FERTILITY AT ROKAN'S RIVER ESTUARY SIGHTED FROM NITRATE, PHOSPHATE, AND PROFUSION AT DIATOM

By

Ibnu zulkarnaen ¹⁾, Syahril Nedi ²⁾, Irvina Nurrachmi ²⁾

Abstrack

This research has aims to know Estuary fecundity zoom Rokan's River is sighted from nitrate concentration, phosphate, and profusion at diatom and relationship among concentrates nitrate, phosphate with profusion at diatom. the research was performed on 16th June 2012 at River Estuary waters Rokan, Sinaboy's district Rokan's regency Riau's province Downstream. These result points out that nitrate concentration on basic station sampling at 0,027 0,032 mg / L. Meanwhile phosphate concentration on each ranging station 0,875 – 0,916 mg / L. base on the research station is found 27 specieses at diatom, species at diatom that often emerges at each station is *Skeletonema Costatum*. This species gets character *euryhaline* and *eurythermal*.

Concentration nitrate the River Estuary waters Rokan categorised lush reducing waters (oligotropik) meanwhile for phosphate concentration comprises (mesotropik). According to subjective research result nitrate concentration with profusion at diatom while blows over to be gotten can $r=0,84$ and while assemble to be can $r=0,34$. Meanwhile for relationship among phosphate concentration with profusion at diatom upon subsiding being gottencan $r=0,58$ and at the moment tide are gotten assesses can $r=0,25$ subjective matter nitrate concentration with profusion at diatom upon subsiding categorised strong and at the moment rank tide rans down meanwhile for phosphate concentration with profusion at diatom upon subsiding categorised be and at the moment rank tide rans down.

Key word: Nitrate, Phospate, Diatom, Profusion, Estuary of Rokan river

¹. Student of Faculty Fisheries and Marine Science University of Riau

². Lecture Faculty Fisheries and Marine Science University of Riau

PENDAHULUAN

Kawasan pesisir merupakan suatu kawasan yang memiliki banyak potensi sumberdaya yang bisa dimanfaatkan, namun perkembangan daerah ini tidak selalu memberikan pengaruh positif terhadap lingkungan perairan. Perairan laut Bagansiapiapi merupakan salah satu perairan laut yang berbatasan langsung dengan Selat Malaka. Seiring dengan pesatnya pembangunan dan pengembangan wilayah daerah aliran sungai akan mempengaruhi kelangsungan sumberdaya perairan di Bagansiapiapi.

Nitrat (NO_3^-) merupakan zat-zat hara anorganik utama yang dibutuhkan oleh diatom untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Besarnya kandungan nitrat yang ada pada perairan akan merangsang pertumbuhan bagi diatom, Boney(1975) kandungan nitrat pada konsentrasi tertentu dapat memberikan

kondisi tumbuh yang baik bagi diatom dan dapat menjadi racun di perairan apabila konsentrasi melebihi yang dibutuhkan. Selain nitrat senyawa yang berperan penting bagi kesuburan perairan adalah fosfat.

Fosfat berasal dari sedimen yang selanjutnya akan terfiltrasi dalam air tanah dan akhirnya masuk ke dalam sistem perairan terbuka (Barus *dalam* Siregar, 2009).

Diatom merupakan mikroalga uniseluler yang distribusinya sangat universal disemua tipe perairan, bersifat kosmopolit dan merupakan penyusun utama mikroalga di ekosistem perairan laut. Diatom mempunyai kontribusi 40 - 45% produktivitas di perairan laut (Anonim, 2003). Diatom selain sebagai dasar rantai pakan juga merupakan salah satu parameter tingkat kesuburan suatu perairan.

Berdasarkan hal itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai kesuburan perairan muara Sungai Rokan ditinjau dari kandungan nitrat, fosfat serta kelimpahan diatom.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian terletak di muara Sungai Rokan, Kecamatan Bangko Kabupaten Rokan Hilir. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni – Oktober 2012. Analisis kandungan nitrat dan fosfat serta penghitungan kelimpahan diatom dilakukan di Laboratorium Kimia jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

Alat yang digunakan pada penelitian *Thermometer, Current drogue, pH meter, Hand refractometer, botol sampel 100 ml, ember, corong, ice box, plankton net no. 25, Spektrofotometer, kertas saring, mikroskop binokuler, object glass, cover glass, pipet tetes, tissue, dan buku identifikasi Yamaji (1976) dan Shirota (1996).*

Penelitian ini terdiri atas 7 tahapan yaitu : (1) penentuan lokasi penelitian, (2) pengukuran parameter lingkungan perairan, (3) pengambilan sampel nitrat, fosfat dan diatom (4) mengukur konsentrasi nitrat dan fosfat (5) menghitung kelimpahan diatom (6) mengetahui struktur komunitas diatom, (7) hubungan konsentrasi nitrat, fosfat terhadap kelimpahan diatom

1. Penentuan lokasi penelitian

Lokasi sampling dibagi atas 5 stasiun, dimana stasiun ini telah ditentukan terlebih dahulu yang dianggap telah mewakili daerah penelitian. Penentuan stasiun dilakukan dengan menggunakan GPS. Stasiun 1 berada di daerah pelayaran terletak pada 100° 45' 00" BT dan 2° 08' 03" LU, stasiun 2 di daerah dermaga terletak pada 100° 46' 01" BT dan 2° 09' 01" LU, stasiun 3 berada di daerah pembuatan kapal terletak pada 100° 46' 00" BT dan stasiun 4 merupakan stasiun yang terdapat vegetasi mangrove 2° 11' 02" LU, 100° 45' 02" BT dan 2° 13' 03" LU dan stasiun 5 daerah penangkapan ikan terletak pada 100° 44' 02" BT dan 2° 15' 02" LU.

2. Pengukuran parameter lingkungan perairan

Parameter lingkungan perairan yang diukur meliputi derajat keasaman (pH), kecepatan arus, suhu, kecerahan, dan salinitas. Parameter ini diukur pada perairan permukaan di masing-masing stasiun pada saat pasang dan surut. Tujuannya adalah untuk menggambarkan kondisi perairan pada saat penelitian.

3. Pengambilan dan Penanganan Sampel

Pengambilan sampel nitrat dilakukan dengan menggunakan *dormwater sampler*. Kemudian sampel air dimasukkan ke dalam botol sampel yang telah diberi label. Pengawetan sampel nitrat dilakukan dengan menambahkan larutan asam sulfat pekat sebanyak 4 tetes. Botol sampel tersebut dibungkus menggunakan *aluminium foil* dan dimasukkan ke dalam *Ice Box* untuk menjaga keawetan hingga sampel sampai ke laboratorium.

Prosedur pengambilan sampel Fosfat sama dengan sampel nitrat namun tidak menggunakan pengawetan asam sulfat. Sedangkan pengukuran parameter kualitas perairan yang meliputi kecepatan arus, salinitas, suhu, derajat keasaman (pH) dan kecerahan dilakukan langsung di lapangan (*insitu*) dengan menggunakan *water – checker*.

Pengambilan sampel diatom dengan menggunakan ember plastik volume 20 L sebanyak 100 liter, kemudian disaring dengan plankton net no 25. Air yang tersaring oleh plankton net sebanyak 100 ml dimasukkan ke botol sampel, kemudian diberi lugol 4% sebanyak 4-5 tetes. Pengambilan sampel dilakukan pada saat surut dari jam 8 – jam 12 dan pasang dari jam 13.00 – 15.00 wib. Sampel air yang telah diperoleh diberi label dengan keterangan tanggal, waktu, dan stasiun. Selanjutnya dianalisis di laboratorium.

4. Analisis Nitrat dan Fosfat

Analisis nitrat dan fosfat merujuk pada Alaerts dan Santika (1984) dengan prosedur sebagai berikut:

Air sampel disaring sebanyak 15 ml dengan menggunakan kertas saring Whatman no. 42 dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian sampel ditetaskan EDTA sebanyak 4 tetes lalu sampel disaring menggunakan saringan cd. Sampel ditetaskan 10 tetes Asam Sulfanilat dan 10 tetes Naftil Amin kemudian diperhatikan perubahan warna merah muda pada tabung reaksi. Tabung reaksi dimasukkan ke dalam spektrofotometer dengan panjang gelombang 410 nm untuk mengukur nilai Nitrat.

Air sampel disaring sebanyak 12,5 ml dengan menggunakan kertas saring Whatman no. 42 dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian sampel dimasukkan 10 tetes Ammonium Molibdate selanjutnya dimasukkan 10 tetes SnCl_2 dan aduk. Diperhatikan perubahan warna biru pada tabung reaksi. Tabung reaksi dimasukkan ke dalam spektrofotometer dengan panjang gelombang 410 nm untuk mengukur nilai Fosfat.

5. Perhitungan Kelimpahan Diatom

Dengan metode *Lakey Drop Macrotransec Counting* (LDMC) dari APHA (1992) sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Ind / liter} = \frac{T}{L} \times \frac{V_0}{V_1} \times \frac{1}{p} \times \frac{1}{W} \times N$$

Dimana N = jumlah individu diatom yang ditemukan tiap preparat

T = Luas Cover /glass (20 x 20 mm²)

L = Luas Lapang Pandang Mikroskop (1,1882 mm²)

V₀ = Volume air Sampel dalam botol Sampel (50 ml)

V₁ = Volume air Sampel dibawah cover glass (0.01 ml)

P = Jumlah lapang pandang yang diamati (12 lapang pandang)

W = Volume air yang disaring (100 liter)

6. Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Menggunakan rumus Shannon-Winner (*dalam* Odum, 1998) sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i$$

Dimana $\log_2 = 3.21928$

H' = indeks keanekaragaman jenis

P_i = Proporsi Individu spesies ke-i terhadap total individu semua spesies ($p_i = n_i/N$)

N_i = jumlah total individu dari jenis ke-i (ind/liter)

N = total individu semua jenis (ind/liter)

Dengan kriteria :

H' < 1 = komunitas biota tidak seimbang atau kualitas air tercemar berat

1 ≤ H' ≤ 3 = keseimbangan komunitas biota sedang, dan kualitas perairan tercemar sedang.

H' > 3 = keseimbangan biota dalam kondisi prima dan kualitas air bersih.

Indeks Dominasi (D)

Menggunakan rumus Simpson (*dalam* Odum, 1998) sebagai berikut:

$$D = \sum_{i=1,2,3}^s \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Dimana : N_i = jumlah total individu dari jenis ke-i (ind/cm²)

N = Total individu semua jenis (ind/cm²)

Dengan kriteria:

D mendekati 0 (< 0,5) = tidak ada jenis yang mendominasi

D mendekati 1 (> 0,5) = terdapat jenis yang mendominasi

Indeks Keseragaman Jenis (E)

Untuk melihat keseragaman dihitung menggunakan rumus Pilon (*dalam* Krebs, 1989) sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{\text{Log } 2 S}$$

Dimana E = Indeks keseragaman jenis
H = indeks keanekaragaman
S = Jumlah spesies yang ditemukan

Dengan kriteria jika nilai E:

1. Mendekati 1 (> 0,5) berarti keseragaman organisme dalam keadaan seimbang dan tidak terjadi persaingan baik terhadap tempat maupun makanan tertentu.
2. Mendekati nol (< 0,5) berarti keseragaman organisme di perairan tidak seimbang dan terjadi persaingan makanan.

7. Hubungan Konsentrasi Nitrat, Fosfat dengan Kelimpahan Diatom

Hubungan konsentrasi nitrat dan fosfat dengan kelimpahan diatom dapat diketahui dengan persamaan regresi linear sederhana menurut Sudjana (1986) dengan persamaan matematis yaitu :

$$y = a + bx$$

Dimana : y = kelimpahan diatom
a dan b = konstanta
x = konsentrasi nitrat
x = konsentrasi fosfat

Data yang diperoleh ditabulasikan dalam bentuk tabel dan grafik, kemudian dibahas secara deskriptif. Semua analisis statistik dilakukan dengan bantuan *Software Statistical Package For Social Science (SPSS)* versi 17 menurut Yamin dan Kurniawan (2009)

Selanjutnya untuk mengetahui keeratan hubungan digunakan koefisien korelasi (r) dimana nilai r berada antara 0 – 1. Menurut Razak (1991), Keeratan nilainya yaitu :

- 0,00 – 0,20 = Hubungan sangat lemah
- 0,21 – 0,40 = Hubungan lemah
- 0,41 – 0,70 = Hubungan sedang
- 0,71 – 0,90 = Hubungan kuat
- 0,91 – 1,00 = Hubungan sangat kuat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Kualitas Perairan

Pengukuran parameter kualitas air dijadikan sebagai data pendukung penelitian ini yang dilakukan pada saat air mulai pasang dan surut yang dapat terlihat pada Tabel 1.

No	Parameter Kualitas Perairan	Stasiun					
		1	2	3	4	5	
1	pH	Pasang	7,2	7,2	7,2	7,2	7,3
		Surut	7,3	7,3	7,2	7,4	7,2

2	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Pasang	30	30	29	30	30
		Surut	27	28	28	26	30
3	Kecerahan (cm)	Pasang	10,5	9,5	16,5	11	15
		Surut	13,5	9	16	19	12
4	Kecepatan arus (m/d)	Pasang	0,58	0,84	0,24	0,17	1,26
		Surut	0,91	0,72	0,16	0,48	0,3
5	Salinitas (ppt)	Pasang	14	17	13	16	15
		Surut	15	18	14	14	15

Sumber : Data Primer 2012

Hasil pengukuran parameter kualitas perairan pH (7,2-7,4), suhu ($26-30^{\circ}\text{C}$), kecerahan (9-19 cm), kecepatan arus (0,16-1,26 m/d) dan salinitas (13-18 ppt).

Konsentrasi Nitrat dan Fosfat Pada Muara Sungai Rokan

Berdasarkan dari hasil perhitungan konsentrasi nitrat dan fosfat pada saat pasang dan surut dapat dilihat pada Tabel 2.

Stasiun	Parameter Kualitas Perairan (mg/L)			
	Nitrat		Fosfat	
	Pasang	Surut	Pasang	Surut
1	0,019	0,029	0,584	0,989
2	0,004	0,033	0,905	1,122
3	0,087	0,027	0,83	0,958
4	0,025	0,031	1,002	0,763
5	0,027	0,015	1,046	0,746

Sumber : Data primer 2012

Dilihat dari Tabel 4 konsentrasi nitrat pada saat surut yang paling rendah terdapat pada stasiun 5 dengan konsentrasi 0,015 (mg/L) dan konsentrasasi nitrat yang paling tinggi terdapat pada stasiun 2 dengan konsentrasi 0,033 (mg/L), sedangkan konsentrasi fosfat disaat surut yang paling rendah terdapat pada stasiun 5 dengan nilai konsentrasi 0,746 (mg/L) dan konsentrasi fosfat yang paling tinggi terdapat pada stasiun 2 dengan nilai konsentrasi 1,122 (mg/L).

Konsentrasi nitrat pada saat pasang yang paling rendah terdapat pada stasiun 2 dengan konsentrasi 0,004 (mg/L) dan konsentrasi nitrat yang paling tinggi terdapat pada stasiun 3 dengan konsentrasi 0,0875 (mg/L), sedangkan konsentrasi fosfat disaat pasang yang paling rendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai konsentrasi 0,584 (mg/L) dan konsentrasi fosfat yang paling tinggi terdapat pada stasiun 5 dengan nilai konsentrasi 1,046 (mg/L).

Jenis Diatom yang Ditemukan di Muara Sungai Rokan

Berdasarkan hasil identifikasi, didapatkan 27 spesies dari masing-masing stasiun, jumlah spesies pada saat pasang 20 spesies pasang dan pada saat surut 18 spesies dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jenis Diatom yang Ditemukan Saat Pasang dan Surut

No	Spesies	Stasiun									
		1		2		3		4		5	
		S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
1	<i>Amphipora alata</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-
2	<i>Asteromphalus heplactic</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*
3	<i>Biddulphia mobilensis</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	<i>Campylodiscus leaniatus</i>	*	-	-	-	-	-	*	*	-	*
5	<i>C asteromphalus</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-	*
6	<i>Cocconeis scetellum</i>	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-
7	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i>	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-
8	<i>C janischii</i>	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-
9	<i>C nodulifer</i>	*	*	*	*	-	*	-	*	*	-
10	<i>C radialus</i>	-	-	-	*	-	-	-	*	-	-
11	<i>Cylindrotheca closterium</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	*
12	<i>Diploneis fusca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-
13	<i>Flagilaria islandica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*
14	<i>Hyalodiscus stelliger</i>	*	-	*	-	-	-	-	-	-	-
15	<i>Nitzschia closterium</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	<i>N frigida</i>	-	-	*	-	-	-	-	-	*	-
17	<i>N longissima</i>	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-
18	<i>N puggens</i>	-	-	-	-	*	-	-	*	-	-
19	<i>Pleurosigma angulatum</i>	-	-	-	*	-	*	-	*	*	*
20	<i>P elongatum</i>	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
21	<i>P intermedium</i>	-	*	*	-	-	*	-	-	*	-
22	<i>P pelagicum</i>	-	-	*	*	-	-	-	-	-	-
23	<i>Rhizosolenia habelata</i>	-	-	-	-	*	*	*	-	-	-
24	<i>R seligera</i>	-	-	-	-	-	*	*	-	*	-
25	<i>R styliformis</i>	-	*	-	-	-	-	-	*	-	-
26	<i>Skeletonema costatum</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
27	<i>Thalassiosira lelopus</i>	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-
Total Spesies		8	6	8	7	3	7	5	8	7	7

Suber : Data Primer, 2012

Keterangan : * = ditemukan
 - = tidak ditemukan
 P = pasang
 S = surut

Spesies yang paling banyak ditemukan pada saat pasang terdapat pada stasiun 4, pada stasiun ini terdapat 8 spesies yang ditemukan dan spesies yang

paling rendah ditemukan pada stasiun 1 dengan 6 spesies. Sedangkan pada saat surut spesies yang paling banyak ditemukan pada stasiun 1 dan 2 yang mana ditemukan 8 spesies. Sedangkan yang paling rendah ditemukan pada stasiun 3 dengan jumlah 3 spesies.

Skeletonema costatum ditemukan dominan di setiap stasiun baik pada saat pasang maupun pada saat surut.

Kelimpahan Diatom

Kelimpahan diatom pada saat pasang perairan Muara Sungai Rokan berdasarkan stasiun memiliki nilai bervariasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kelimpahan Diatom di Muara Sungai Rokan

Stasiun	Kelimpahan Diatom (ind/L)	
	Surut	Pasang
1	42,018	67,398
2	51,324	47,47
3	77,832	68,996
4	58,092	71,534
5	94,188	81,404
Rata - rata	64,691	67,36

Sumber : Data primer 2012

Stasiun 5 memiliki kelimpahan spesies yang paling tertinggi baik pada waktu pasang 94,188 ind/liter dan saat surut adalah 81,404 ind/liter. Kelimpahan yang paling rendah saat pasang terdapat pada stasiun 1 42,018 ind/liter dan pada saat surut pada stasiun 2 yaitu 47,470 ind/liter.

Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominasi (D) dan Indeks Keseragaman Spesies (e) pada Masing-masing Stasiun

Nilai rata-rata dari Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominasi (D) dan Indeks Keseragaman Spesies (e) pada masing-masing stasiun dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominasi (D) dan Indeks Keseragaman Spesies (E)

Stasiun		H'	D	E
1	Pasang	0,179	0,965	0,06
	Surut	0,101	0,981	0,039
	rata – rata	0,14	0,973	0,049
2	Pasang	0,165	0,967	0,055
	Surut	0,172	0,965	0,061
	rata – rata	0,168	0,966	0,058
3	Pasang	0,027	0,995	0,017
	Surut	0,125	0,976	0,045

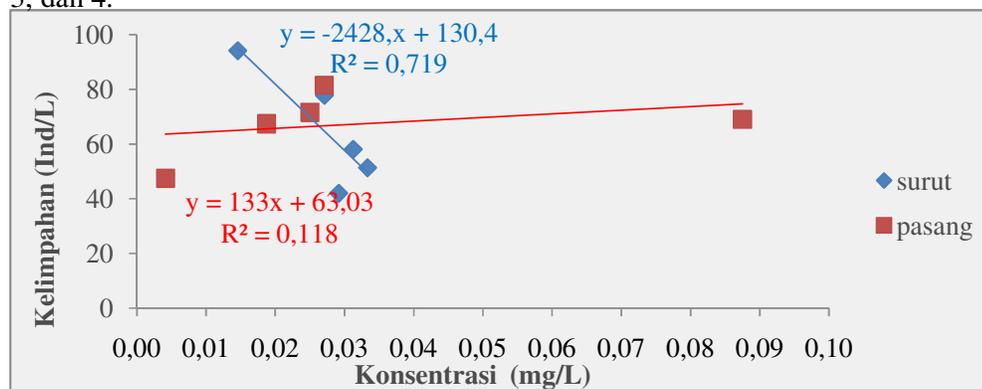
	rata – rata	0,076	0,985	0,031
4	Pasang	0,069	0,987	0,03
	Surut	0,137	0,974	0,046
	rata – rata	0,103	0,98	0,038
5	Pasang	0,087	0,984	0,031
	Surut	0,078	0,986	0,028
	rata – rata	0,082	0,985	0,029

Sumber : Data primer 2012

Rata-rata Indeks Keanekaragaman (H') tertinggi terdapat pada stasiun 2 yaitu 0,168 dan paling rendah stasiun 3 yaitu 0,076. Rata-rata Indeks Dominasi (D) yang paling tinggi ditemukan pada stasiun 5 yaitu 0,985 dan paling rendah pada stasiun 2 yaitu 0,966.

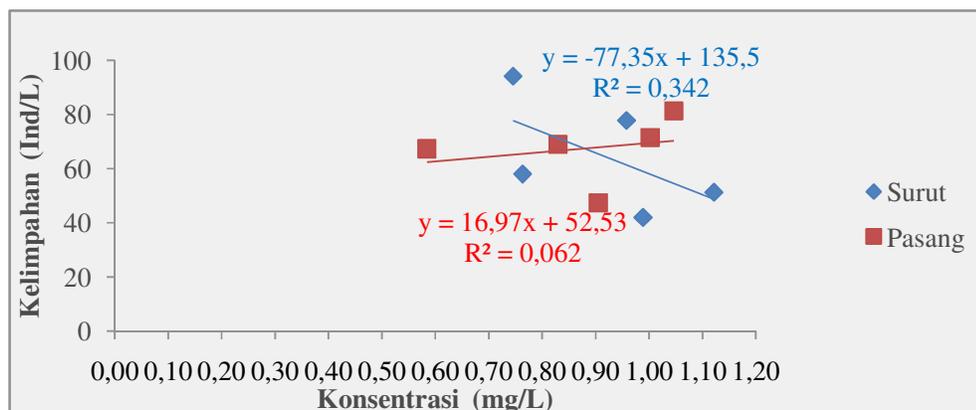
Hubungan Nitrat dan Fosfat Dengan Kelimpahan Diatom

Hasil penelitian menyatakan hubungan kandungan nitrat dan fosfat dengan kelimpahan diatom pada saat pasang maupun surut dapat dilihat pada Gambar 1, 2, 3, dan 4.



Gambar 1. Hubungan Konsentrasi Nitrat pada Saat Surut dan Pasang Dengan Kelimpahan Diatom di Muara Sungai Rokan

Berdasarkan dari hasil uji regresi hubungan konsentrasinitrat pada saat surut dan kelimpahan diatom di dapat nilai $Y = -2428,4x + 130,46$ dengan $R^2 = 0,7193$ sedangkan konsentrasinitrat pada saat pasang dengan kelimpahan diatom dengan nilai $Y = 133x + 63,038$ dengan nilai $R^2 = 0,1184$.



Gambar 2. Hubungan Konsentrasi Fosfat Pada Saat Surut dan pasang Dengan Kelimpahan Diatom di Muara Sungai Rokan

Perhitungan regresi linear sederhana hubungan konsentrasi fosfat pada saat surut terhadap kelimpahan diatom dengan nilai $Y = -77,351x + 135,5$ dengan nilai $R^2 = 0,3422$ sedangkan konsentrasi fosfat disaat pasang $Y = 16,97 + 52,538$ dengan nilai $R^2 = 0,0626$. Dari perhitungan tersebut nilai yang paling mempengaruhi kelimpahan diatom dari nitrat dan fosfat adalah nilai pada saat surut, yaitu $R^2 = 0,7193$ untuk nitrat $R^2 = 0,3422$ untuk fosfat.

Pembahasan

Konsentrasi Nitrat di Muara Sungai Rokan

Aminah (2006) menyatakan bahwa nitrat merupakan salah satu senyawa sel nutrisi yang merangsang pertumbuhan biomasa laut sehingga secara lengkap dapat mengontrol perkembangan biomasa laut yaitu produksi primer. Berdasarkan hasil penelitian, didapat kandungan nitrat di Muara Sungai Rokan pada saat pasang dan surut. Dimana pada saat pasang nilai kandungan nitrat tertinggi di stasiun 3 (0,087), sedangkan terendah pada stasiun 2 (0,004). Berbeda halnya dengan saat surut, nilai kandungan nitrat tertinggi terdapat pada stasiun 2 (0,033) dan terendah di stasiun 5 (0,015).

Tingginya konsentrasi nitrat distasiun 3 dan 2 diduga karena suplay dari buangan aktifitas manusia dari daratan seperti perumahan dan industri perkapalan. Berbagai kegiatan tersebut akan menghasilkan bahan pencemar yang hanyut bersamaan dengan arus menuju muara, kemudian didukung oleh perputaran arus disekitar muara yang memungkinkan terkumpulnya bahan pencemar organik mengandung nitrogen. Semakin rendah kedalaman maka pengadukan akan semakin tinggi sehingga bahan tersuspensi merata diperairan. Selanjutnya Armstrong (1995) menyatakan kadar nitrat diperairan dekat pantai cenderung menjadi lebih tinggi akibat adanya tambahan dari daratan melalui sungai-sungai.

Berdasarkan hasil konsentrasi nitrat yang didapat tingkat kesuburan di Muara Sungai Rokan dikategorikan sebagai perairan oligotropik (kurang subur). Hal ini sesuai dengan pendapat Vollendier (*dalam* Effendi, 2000) yang mengklasifikasi tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan nitrat menjadi tiga tingkatan yaitu : 0,0 mg/l – 1,0 mg/l disebut perairan oligotropik (kurang subur), 1,0 mg/l – 5,0 mg/l disebut perairan mesotropik (kesuburan sedang), dan diatas 5,0 mg/l disebut perairan eutrofik (kesuburan tinggi). Kuat dugaan juga yang menyebabkan konsentrasi nitrat rendah di bandingkan fosfat dikarenakan adanya spesies diatom yang mendominasi disetiap stasiun dimana nitrat merupakan unsur hara yang dimanfaatkan oleh diatom.

Konsentrasi fosfat Di Muara Sungai Rokan

Kadar fosfat di Muara Sungai Rokan berkisar antara 0,0746 – 1,122 (mg/L) pada saat surut dan pada saat pasang berkisar antara 0,0584 – 1,046 (mg/L). Variasi kadar fosfat pada permukaan perairan muara Sungai Rokan

terlihat beragam di masing-masing stasiun. Namun secara keseluruhan kadar fosfat di perairan ini masih normal untuk wilayah tropis. Kadar fosfat di lapisan permukaan yang terendah pada saat surut 0,0746 (mg/L) diperoleh pada stasiun 5 dan kadar fosfat yang tertinggi 1,122 (mg/L) diperoleh pada stasiun 2. Sedangkan pada saat pasang kadar fosfat yang terendah 0,584 (mg/L) pada stasiun 1 dan kadar fosfat yang tertinggi 1,046 pada stasiun 5.

Rendahnya kadar fosfat di stasiun 5 pada saat surut dikarenakan letak dari stasiun 5 yang jauh dari pemukiman penduduk. Dan pada stasiun 2 kadar fosfat tinggi dikarenakan stasiun 2 masih didekat pemukiman aktifitas industri perkapalan. Rendahnya konsentrasi fosfat pada stasiun 5 karena daerah tersebut jauh dari daratan, *reservoir* yang besar dari fosfat bukanlah udara, melainkan batu-batu atau endapan lain. Fosfat yang ada dibatuan ini akan ditranspor ke laut melalui run off ataupun saat terjadi hujan. Kandungan fosfat umumnya semakin menurun semakin jauh ke arah laut (*off shore*) (Muchtart dan Simanjuntak, 2008).

Berdasarkan konsentrasi fosfat di Muara Sungai Rokan yang didapat digolongkan sebagai perairan eutropik, dengan konsentrasi Hal ini sesuai dengan pendapat Vollendier (*dalam* Effendi, 2000) yang mengklasifikasi kesuburan perairan berdasarkan kandungan fosfat atas tiga tingkatan yaitu : 0,003 – 0,01 mg/L perairan oligotropik, 0,011 – 0,03 mg/L perairan mesotropik, 0,031 – 0,100 perairan eutropik.

Jenis dan Kelimpahan Diatom Di Muara Sungai Rokan

Diatom merupakan mikroalga uniseluler yang distribusinya sangat universal di semua tipe perairan. Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan di Muara Sungai Rokan terdapat 27 spesies yang ditemukan. Diantara 27 spesies yang ditemukan *Skeletonema costatum* mendominasi kelimpahannya di setiap stasiun yakni dengan total kelimpahan 653,49 individu/L. berdasarkan hasil pengukuran suhu perairan dimana suhu perairan berkisar 26-30⁰C yang merupakan suhu ideal untuk pertumbuhan diatom *Skeletonema costatum*. Hal ini didukung oleh pendapat Isnansetyo (1995) bahwa *Skeletonema costatum* bersifatnya *euryhaline* dan *eurythermal* yaitu mampu tumbuh pada kisaran suhu 3-30⁰C, sehingga lebih toleran terhadap perubahan kondisi lingkungan.

Rata-rata Indeks Dominasi (D) yang paling tinggi ditemukan pada stasiun 5 yaitu 0,985 dan paling rendah pada stasiun 2 yaitu 0,966. Apabila $D > 0,05$ maka terdapat spesies diatom yang mendominasi. Hal ini ditandai dengan tingginya nilai indeks dominansi 1 (satu) spesies, yaitu dari spesies *Skeletonema costatum*.

Indeks keseragaman yang paling tinggi terdapat pada stasiun 2 yaitu 0,058 dan paling rendah pada stasiun 5 yaitu 0,029. Hasil perhitungan tersebut menyatakan keseragaman diatom pada Muara Sungai Rokan tidak seragam. Hal ini diperkuat dengan pendapat Pilou (*dalam* Krebs, 1989) yang mengemukakan jika nilai indeks keseragaman (e) mendekati 0 ($< 0,5$) berarti keseragaman organisme di perairan tidak seimbang dan terjadi persaingan makanan. Nilai indeks

keseragaman ini juga diperkuat oleh nilai indeks dominansi, bahwa terdapat spesies *Skeletonema costatum* yang mendominasi perairan tersebut.

Hubungan Kandungan Nitrat dan Fosfat Saat Surut dengan Kelimpahan Diatom

Berdasarkan hasil regresi linier sederhana didapatkan hubungan kandungan nitrat dan fosfat dengan kelimpahan diatom pada saat surut dengan persamaan $Y = -2428,4x + 130,46$ dengan nilai $R^2 = 0,7193$ untuk nitrat dan $Y = -77,351x + 135,5$ dengan nilai $R^2 = 0,3422$ untuk fosfat. Dilihat dari nilai R^2 nya hubungan kandungan nitrat kuat dimana semakin tinggi jumlah diatom yang ditemukan maka akan semakin rendah nitrat yang ditemukan pada perairan. mendominasi jenis diatom ini membuat nutrisi di perairan berkurang. Hal ini sejalan dengan Zuenko *et al.*, (2006) yang melaporkan bahwa konsentrasi nutrisi akan menurun apabila salah satu kelompok spesies berkembang dalam jumlah yang besar. Hal tersebut dikarenakan nitrat merupakan unsur hara utama yang dimanfaatkan oleh diatom. Sedangkan nilai probabilitas yang dihasilkan yaitu $0,275 > 0,005$ menunjukkan bahwa koefisien regresi dari konsentrasi nitrat dan fosfat saat surut tidak berbeda nyata.

Nilai koefisien determinan (r) yang tertinggi berada saat surut, dengan nilai $r = 0,84$ berarti hubungan nitrat terhadap kelimpahan diatom pada saat surut kuat. Sedangkan fosfat terhadap kelimpahan diatom pada saat surut $r = 0,58$ hubungannya sedang. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Razak (1991) yang mengelompokkan jika nilai $r = 0,71 - 0,90$ berarti hubungan kuat sedangkan $r = 0,41 - 0,70$ hubungannya sedang. Diduga hal tersebut karena kecepatan arus pada saat surut lebih rendah dibandingkan ketika pasang (Tabel 3).

Hubungan Kandungan Nitrat dan Fosfat Saat Pasang Dengan Kelimpahan Diatom

Fosfat merupakan unsur hara yang sangat penting dalam metabolisme diatom. Fosfat sangat diperlukan sebagai transfer energi dari luar ke dalam sel organisme, karena itu fosfat yang dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit (Dugan, 1972 dalam Effendi 2003). Konsentrasi fosfat jauh lebih kecil daripada konsentrasi nitrat. Fosfor dan nitrogen biasanya berada dengan perbandingan 1:15. Kenaikan jumlah sel diatom diiringi dengan penurunan kadar fosfat (Raymont dalam Wulandari, 2009).

Pada saat pasang dilihat dari regresi linier sederhana berbanding lurus dengan persamaan pasang $Y = 133x + 63,038$ dengan nilai $R^2 = 0,1184$ untuk nitrat dan $Y = 16,97 + 52,538$ dengan nilai $R^2 = 0,0626$ untuk fosfat.

Hubungan nitrat dan fosfat terhadap nilai koefisien determinan (r) nitrat pada saat pasang adalah 0,34 dan fosfat pada saat pasang 0,25. Nilai tersebut menyatakan hubungan nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan pada saat pasang lemah. Nilai tersebut telah diklasifikasikan oleh Razak (1991), yang mengelompokkan jika nilai $r = 0,21 - 0,40$ berarti hubungan sangat lemah.

Lemahnya hubungan saat pasang diduga karena arus saat pasang lebih tinggi dibandingkan saat surut.

Sedangkan nilai probabilitas yang dihasilkan pada saat pasang $0,810 > 0,05$ menunjukkan bahwa koefisien regresi dari konsentrasi nitrat dan fosfat tidak berbeda nyata. Dilihat dari nilai (r), hubungan antara nitrat dan fosfat pada saat pasang hubungannya lemah dibandingkan pada saat surut.

KESIMPULAN DAN SARAN.

Kualitas perairan Muara Sungai Rokan ditinjau dari faktor fisika (suhu, pH, kecepatan arus, salinitas, kecerahan) masih tergolong baik dan layak untuk mendukung kehidupan organisme. Konsentrasi nitrat pada saat pasang berkisar $0,0042 - 0,0875$ mg/L dan pada saat surut $0,015 - 0,033$ mg/L yang termasuk kriteria perairan oligotropik (kurang subur). Konsentrasi fosfat pada saat pasang dan surut berkisar $0,746 - 1,122$ mg/L yang termasuk kriteria mesotropik (kesuburan sedang). Dari kelimpahan diatom yang diperoleh pada saat surut $81,40$ ind/liter dan pada saat pasang $94,18$ ind/liter.

Rata-rata indeks dominasi yang ditemukan berkisar $0,966 - 0,985$. Apabila $D > 0,05$ maka terdapat spesies yang mendominasi. Hal ini ditandai dengan tingginya indeks 1 (satu) spesies, yaitu spesies *Skeletonema costatum*, sedangkan indeks keseragaman berkisar $0,029 - 0,058$. Apabila nilai indeks keseragaman mendekati 0 ($< 0,5$) keseragaman organisme diperairan tidak seimbang dan terjadi persaingan makanan.

Hubungan antara nitrat, fosfat dengan kelimpahan diatom pada saat surut berbanding terbalik dimana semakin rendah konsentrasi nitrat dan fosfat semakin tinggi kelimpahan diatom. Rendahnya konsentrasi nitrat dan fosfat diduga disebabkan karena pada saat surut terjadi blooming pada kelimpahan diatom. Sedangkan pada saat pasang berbanding lurus dimana apabila konsentrasi nitrat dan fosfat tinggi maka semakin tinggi juga kelimpahan diatom.

Untuk memelajari lebih lanjut fenomena diatas maka perlu penelitian lebih lanjut mengenai sebaran kandungan nitrat, fosfat, silikat dan distribusi diatom pada saat pasang dan surut di Muara Sungai Rokan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada para pembimbing yang telah memberikan bimbingannya serta semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aleart, G. A dan S. S. Santika. 1984. Metode Penelitian Air. Usaha Nasional, Surabaya. 309 hal.
- Aminah, S. 2006. Kesuburan Muara Sungai Masjid Ditinjau dari Kandungan Bahan Organik Sedimen, Nutrien dan Kelimpahan Fitoplankton. Skripsi

- Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 51 hal (tidak diterbitkan).
- Amstrong, Y. 1995. Distribusi kandungan Fosfat dan Nitrat Pada Pasang dan Surut di Perairan Muara Angkek Teluk Jakarta. Skripsi. Fakultas Perikanan Universitas Riau. Pekanbaru. 74 hal (tidak diterbitkan).
- Anonim. 2003. "Model Pembelajaran Terpadu". www.dikdasmen.depdiknas.go.id.
- APHA. 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Washington DC. 769p.
- Boney, A. D., 1975. *Phytoplankton*. Edward Arnold (Publisher) Limited. London 116 p.
- Isnansetyo, A dan Kurniaastuti. 1995, Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. 116 hal.
- Krebs, C. J. 1989. Ecological Methodology. Harper and Row inc. Publisher, New York.
- Odum, E. P. 1998. Dasar-dasar Ekologi (Fundamentals of Ecology). Diterjemahkan oleh Tj. Samingan. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Razak, A., 1991. Statistika Bidang Pendidikan. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau. Pekanbaru. 98 hal.
- Sudjana, 1986. Metode Statistik. Tarsito, Bandung. 486 hal.
- Siregar, S.H. 2009. Studi Keanekaragaman Plankton di Hulu Sungai Asahan Porsea. Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Wulandari, D. 2009. Keterkaitan Antara Fitoplankton dengan Parameter Fisika Kimia di Estuaria Sungai Brantas (Porong), Jawa Timur. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor (tidak diterbitkan).
- Yamadji, I. 1976. Illustration Of The Marine Plankton Of Japan. Hoikusha Publishing Co., Ltd. 371 p.
- Yamin, S, dan Kurniawan, H., 2009. SPSS Complete: Teknik Analisis Statistik Terlengkap Dengan Software SPSS. Salemba Infotek. Jakarta. 328 hal.