

# Klorofil-a dan Struktur Komunitas Fitoplankton Di Perairan Muara Sungai Riau, Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau

Aras Mulyadi, Sofyan Husein Siregar, dan Irvina Nurrachmi

Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Riau  
Kampus Binawidya Km 12,5 Simp. Baru Pekanbaru 28293  
Telp. (0761) 63270, Fax. (0761) 63270  
E-mail:

## Abstract

The activities of local Community such as river transportation, housing and agriculture around Riau River have been affected the water quality of Riau River Estuary. Survey Method was applied in this research to describe Chlorophyll-a concentration and Phytoplankton structure at Riau River Estuary. The average of Chlorophyll-a concentration was 3.77  $\mu\text{g/L}$ . Species composition and abundance of Phytoplankton were recorded 22 species from Bacillariophyceae class and 3 species from Dinophyceae with 234.647 cell/L of abundance average. Based on Chlorophyll-a concentration and Phytoplankton abundance could be indicated that Riau River Estuary has been categorized into bad eutrophication.

Keywords: chlorophyll-a, phytoplankton, Riau River, Tanjungpinang

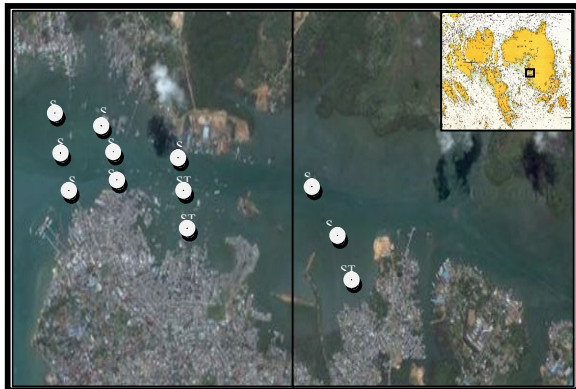
## 1. Pendahuluan

Muara Sungai Riau terletak di Kota Tanjungpinang, Provinsi Kepulauan Riau. Perairan ini telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berbagai kegiatan. Seiring dengan semakin berkembangnya Kota Tanjungpinang sebagai ibukota Provinsi Kepulauan Riau, diperkirakan akan memberikan dampak terhadap beban pencemaran pada badan air Sungai Riau. Mulyadi et al (2011) telah mengidentifikasi bahwa sumber pencemaran di perairan muara Sungai Riau yang berasal dari laut (*marine based*) seperti lalu lintas kapal dan kapal tambat; dan berasal dari daratan (*land based*) terutama berupa “sewage” dari limbah domestik perkotaan, pertanian, pertambangan, dan dari buangan industri. Dalam penelitian tersebut juga terungkap bahwa kaulitas perairan muara Sungai Riau telah melampaui baku mutu lingkungan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup RI Nomor 51/2004 pada Lampiran III (untuk kehidupan biota laut).

Sumber pencemaran yang ada sebagian besar merupakan penghasil bahan organik dan nutrien. Sumber pencemaran bahan organik terbesar diperkirakan bersumber dari limbah domestik perkotaan. Sebagai gambaran, beban pencemaran limbah perkotaan di sekitar muara Sungai Riau untuk parameter BOD<sub>5</sub> sebesar 968,55 (ton/tahun), padatan tersuspensi (TSS) dan COD sebesar 2.245,92 ton/tahun, padatan terlarut total (TDS) sebesar 5.123,51 ton/tahun, N Total sebesar 463,22 ton/tahun dan P Total sebesar 56,15 ton/tahun (Mulyadi dkk, 2011). Limbah bahan organik tersebut pada gilirannya akan terdekomposisi menjadi nutrien. Nutrien ini diperkirakan akan menstimulasi terjadinya proses eutrofikasi di perairan muara Sungai Riau. Eutrofikasi adalah masalah pencemaran air yang disebabkan munculnya nutrien yang berlebihan di dalam ekosistem perairan. Gangguan lingkungan ini akan dapat memicu terjadinya peledakan pertumbuhan organisme air (*blooming*), seperti alga dan tumbuhan air. Fenomena *blooming* alga di lingkungan perairan dapat dilihat dari

gambaran konsentrasi klorofil dan struktur alga planktonik (Karydis, 2009). Lazimnya, konsentrasi klorofil dan struktur fitoplankton merupakan dua parameter lingkungan yang saling berkaitan. Klorofil adalah pigmen fotosintesis yang dikandung oleh organisma tumbuhan, termasuk alga planktonik (fitoplankton). Dengan demikian maka beragamnya struktur komunitas fitoplankton diperkirakan akan memberikan pengaruh pada konsentrasi klorofil di lingkungan perairan. Atas dasar hal tersebut maka penelitian ini dirancang dengan tujuan untuk mempelajari konsentrasi klorofil-a dan struktur fitoplankton di perairan muara Sungai Riau.

## 2. Bahan dan Metode



**Gambar 1.** Peta stasiun pengambilan sampel di muara Sungai Riau, Tanjungpinang, Kepulauan Riau (Sumber peta: Google).

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2011 di perairan muara Sungai Riau, Tanjungpinang, Provinsi Kepulauan Riau. Sampel air untuk pengukuran klorofil-a dan kelimpahan fitoplankton diambil pada air permukaan pada 12 (dua belas) stasiun sampling (Gambar 1). Selanjutnya sampel dianalisis di Laboratorium Biologi, Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru. Klorofil-a dianalisis dengan metoda spektrofotometrik merujuk metoda Lorenzo (1967). Sampel air untuk perhitungan Jenis dan kelimpahan fitoplankton disaring menggunakan plankton

net no. 25 dan diawetkan dengan lugol 4%. Identifikasi dan kuantifikasi kelimpahan fitoplankton merujuk metoda Yamaji (1976) dan Jones (1997).

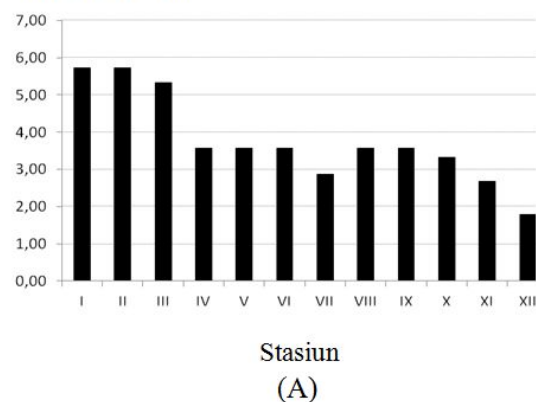
Data dianalisis secara deskriptif dengan menggambarkan distribusi klorofil-a dan kelimpahan fitoplankton di Muara Sungai Riau. Gambaran kemiripan spesies antara stasiun dianalisis dengan dendrogram kemiripan rerata Bray-Curtis. Hubungan antara konsentrasi klorofil-a dengan Kelimpahan fitoplankton dianalisis menggunakan regresi linier.

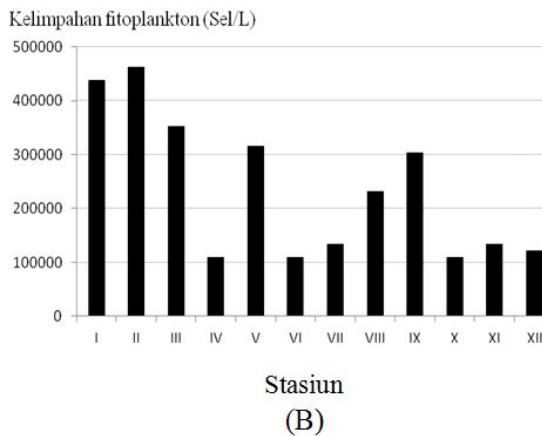
## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Konsentrasi Klorofil-a dan Kelimpahan Fitoplankton

Konsentrasi klorofil-a dan kelimpahan fitoplankton di perairan muara sungai Riau bervariasi selama penelitian (Gambar 2). Konsentrasi rata-rata klorofil-a di perairan ini sebesar  $3,77 \mu\text{g/L}$ , dimana konsentrasi tertinggi sebesar  $5,72 \mu\text{g/L}$  dijumpai pada stasiun I dan konsentrasi terendah sebesar  $1,79 \mu\text{g/L}$  dijumpai pada stasiun XII. Selanjutnya kelimpahan rata-rata fitoplankton sebesar  $234.647 \text{ sel/L}$ , dimana kelimpahan tertinggi sebesar  $462.282 \text{ sel/L}$  dijumpai di stasiun II dan kelimpahan terendah sebesar  $109.251 \text{ sel/L}$  yang dijumpai di stasiun IV, VI dan X.

Klorofil-a ( $\mu\text{g/L}$ )

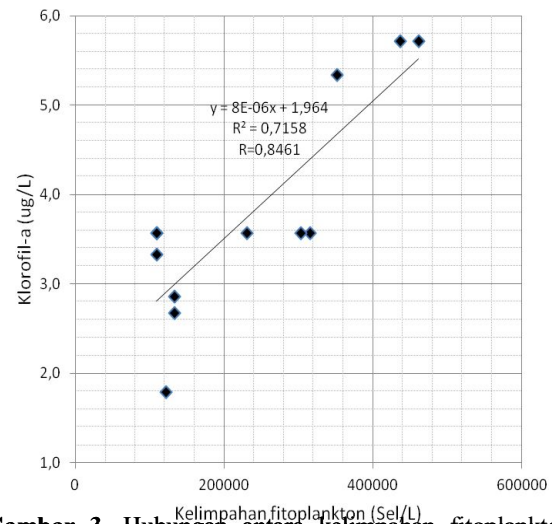




**Gambar 2.** Konsentrasi klorofil-a (A) dan Kelimpahan fitoplankton (B) di perairan muara Sungai Riau, Tanjung Pinang, Kepulauan Riau.

Klorofil-a merupakan komponen utama pigmen fotosintesis yang dikandung oleh organisme tumbuhan, termasuk organisme fitoplankton. Di perairan muara sungai Riau terlihat bahwa hubungan kedua parameter tersebut sangat kuat. Persamaan regresi yang didapatkan  $Y = 8E.06X + 1,964$  dengan koefisien korelasinya senilai 0,8461 (Gambar 3). Kelimpahan fitoplankton memberikan pengaruh yang besar terhadap konsentrasi klorofil-a di perairan muara Sungai Riau. Nilai keberadaan kedua parameter biologis tersebut memperlihatkan bahwa perairan muara Sungai Riau berada pada kondisi sangat subur. Klorofil-a dengan konsentrasi rata-rata sebesar 3,77 ug/L maka perairan muara Sungai Riau dikategorikan telah mengalami eutrofikasi sangat jelek. Kondisi ini didasari kepada pendapat Karydis (2009) bahwa berdasarkan konsentrasi klorofil-a tingkatan eutrofikasi perairan dibagi kepada 5 (lima) kriteria, yakni: 1) konsentrasi klorofil-a < 0,1 ug/L eutrofikasi tinggi, 2) 0,1–0,4 ug/L eutrofikasi baik, 3) 0,4–0,6 ug/L eutrofikasi moderate, 4) 0,6–2,21 ug/L eutrofikasi sedang, dan 5) > 2,21 ug/L eutrofikasi buruk. Demikian juga dengan kelimpahan rata-rata alga fitoplanktonik sebesar 234.647 sel/L maka perairan muara Sungai Riau sudah dikategorikan sebagai perairan eutrofik. Menurut Karydis (2009) kesuburan perairan berdasarkan kelimpahan fitoplankton dibagi kepada 3 (tiga) kategori, yaitu: 1) perairan oligotrofik, <  $6.10^3$  sel/L, 2) perairan mesotrofik,

$6.10^3$ – $1,5.10^5$  sel/L, dan 3) perairan eutrofik, >  $1,5.10^5$  sel/L



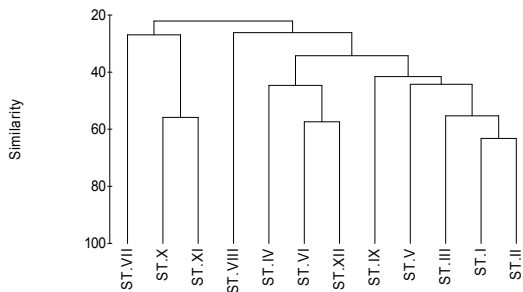
**Gambar 3.** Hubungan antara kelimpahan fitoplankton dan konsentrasi klorofil-a di perairan muara Sungai Riau, Tanjung Pinang, Kepulauan Riau.

### 3.2. Struktur Komunitas Fitoplankton

Struktur komunitas fitoplankton di perairan muara Sungai Riau digambarkan dengan jenis, kelimpahan, indeks keanekaragaman ( $H'$ ), indeks keseragaman (E), dan indeks dominansi (D) (Tabel 1). Selama penelitian dijumpai sebanyak 25 jenis organisme fitoplanktonik. Fitoplankton tersebut terdistribusi kedalam dua kelas alga, yakni sebanyak 22 jenis dan Dinophyceae sejumlah 3 jenis. Alga dari kelas Bacillariophyceae dijumpai pada semua stasiun penelitian, sedangkan alga dari kelas Dinophyceae hanya dijumpai pada stasiun II, III, IV, VIII, XI, X. Hal ini menunjukkan bahwa kelas Bacillariophyceae merupakan kelas yang mempunyai toleran terhadap berbagai kondisi lingkungan. Kelimpahan biomassa fitoplankton beragam antara 109.251 sel/L dan 461.282 sel/L. Kelimpahan fitoplankton tertinggi diperoleh pada stasiun I dan II, sedangkan kelimpahan terendah dijumpai pada stasiun IV, VI dan VI. Selanjutnya nilai indeks keragaman bervariasi antara 1,6172 dan 3,6749. Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0,7632-0,9740,

sedangkan nilai indeks dominansi berkisar antara 0,1200 dan 0,3884.

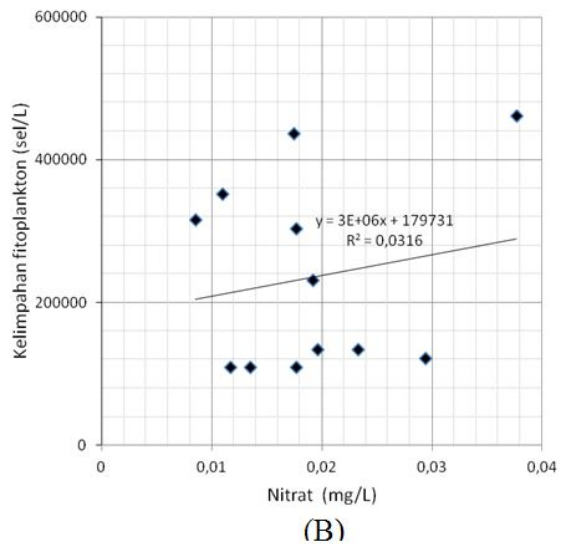
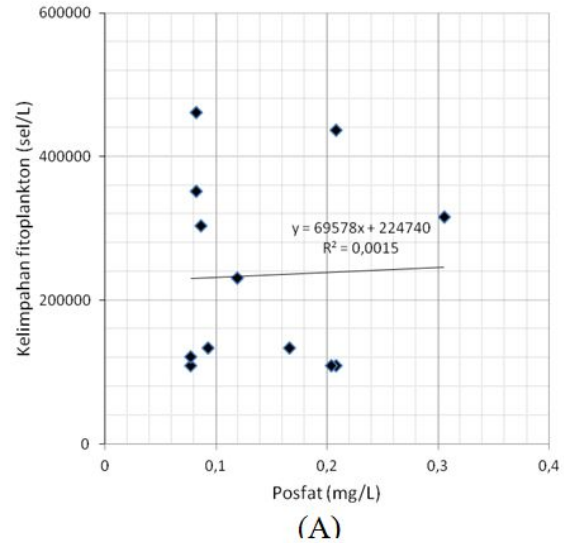
Analisis dendrogram rerata dari distribusi kelimpahan biomassa fitoplankton di perairan muara sungai Riau menunjukkan bahwa ada dua kelompok kemiripan, dimana kelompok pertama pada stasiun VII, X dan XI; sedangkan kelompok kedua adalah stasiun I, II, III, IV, V, VI, VIII, IX, XII (Gambar 4).



**Gambar 4.** Dendrogram kemiripan rerata Bray-Curtis kelimpahan fitoplankton di muara Sungai Riau Tanjung Pinang, Kepulauan Riau.

Kelimpahan fitoplankton dan konsentrasi klorofil-a di perairan Muara Sungai Riau diduga distimulan oleh parameter lingkungan lain. Konsentrasi nutrisi nitrat dan posfat yang sudah tergolong tinggi di perairan ini diperkirakan telah mampu memacu pertumbuhan organisme fitoplanktonik dengan baik; yang pada gilirannya juga akan memberikan efek positif bagi konsentrasi klorofil-a. Konsentrasi posfat berkisar 0,0774–0,3053 mg/L dan nitrat berkisar 0,0085–0,0377 mg/L diduga sudah sangat baik untuk pertumbuhan alga planktonik. Bahkan dengan konsentrasi rata-rata posfat 0,1424 mg/L dan konsentrasi nitrat 0,0189 mg/L, perairan muara Sungai Riau sudah dikategorikan sebagai perairan sangat subur (Karydis, 2009). Berdasarkan grafik korelasi (Gambar 5), variasi nutrisi posfat dan nitrat masih mampu meningkatkan pertumbuhan kelimpahan

organisme fitoplanktonik perairan muara Sungai Riau. Demikian juga derajat keasaman pada kisaran 6,0–7,2, salinitas berkisar antara 30–32 per mil, dan suhu perairan 28-29 °C masih mendukung kehidupan organisme fitoplankton.



**Gambar 5.** Hubungan korelasi antara kelimpahan fitoplankton dengan konsentrasi posfat (A) dan nitrat (B) di perairan muara Sungai Riau, Tanjung Pinang, Kepulauan Riau

**Tabel 1.** Struktur komunitas fitoplankton di perairan muara Sungai Riau, Tanjungpinang, Kepulauan Riau.

NO	SPESIES	Kelimpahan Spesies Ditemukan pada Masing-masing Stasiun (Individu/L)											
		ST. I	ST. II	ST. III	ST. IV	ST. V	ST. VI	ST. VII	ST. VIII	ST. IX	ST. X	ST. XI	ST. XII
<b>KELAS BACILLARIOPHYCEAE</b>													
1	<i>Achnanthes sp</i>	24178	12139	0	0	0	0	0	0	12139	0	0	0
2	<i>Bacillaria sp</i>	0	12139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12139
3	<i>Bacteriastrium sp</i>	84973	48556	36417	0	12139	0	0	0	0	0	0	0
4	<i>Biddulphia sp</i>	0	12139	0	12139	60695	0	0	0	36417	12139	12139	0
5	<i>Chaetoceros sp1</i>	0	12139	12139	0	72834	0	0	0	72834	0	0	0
6	<i>Chaetoceros sp2</i>	36417	48556	72834	12139	12139	0	0	0	0	0	0	0
7	<i>Chaetoceros sp3</i>	36417	0	48556	0	0	0	0	121309	24278	0	0	0
8	<i>Chaetoceros sp4</i>	72834	48556	36417	24278	36417	24278	0	0	0	0	0	12139
9	<i>Climacodium sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24278	12139	0
10	<i>Coscinodiscus sp</i>	0	36417	24278	0	0	0	0	12139	24278	24278	12139	0
11	<i>Eucampia sp</i>	0	0	0	0	12139	0	0	0	0	0	24278	0
12	<i>Fragillaria sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	24278	0	12139	0	0
13	<i>Gyrosigma sp</i>	24278	0	12139	24278	36417	36417	0	12139	36417	0	0	12139
14	<i>Navicula sp</i>	12139	0	0	0	0	0	0	0	24278	0	36417	0
15	<i>Nitzschia sp</i>	12139	24278	0	0	24278	0	12139	0	0	0	12139	12139
16	<i>Pleurosigma sp</i>	60695	36417	0	12139	0	24278	72834	0	12139	24278	24278	24278
17	<i>Rhizosolenia sp</i>	12139	72834	24278	0	0	0	36417	12139	0	0	0	24278
18	<i>Streptothecca sp</i>	0	0	0	0	0	12139	0	0	12139	0	0	12139
19	<i>Thalassiosira sp</i>	12139	0	12139	0	12139	12139	0	0	0	0	0	0
20	<i>Thalassiothrix sp</i>	12139	36417	48556	0	0	0	0	24278	24278	0	0	0
21	<i>Thalassionema sp</i>	24278	24278	0	0	36417	0	0	0	12139	0	0	12139
22	<i>Triceratium sp</i>	12139	24278	0	0	0	0	12139	12139	0	0	0	0
<b>KELAS DINOPHYCEAE</b>													
23	<i>Ceratium sp1</i>	0	0	12139	0	0	0	0	0	0	12139	0	0
24	<i>Ceratium sp2</i>	0	12139	0	12139	0	0	0	0	12139	0	0	0
25	<i>Prorocentrum sp</i>	0	0	12139	12139	0	0	0	12139	0	0	0	0
	Kelimpahan (N)	436904	461282	352031	109251	315614	109251	133529	230560	303475	109251	133529	121390
	Indeks keanekaragaman (H')	3,4937	3,6749	3,3056	2,7255	3,0318	2,1972	1,6172	2,2895	3,3231	2,5033	2,6635	2,9219
	Indeks keseragaman (E)	0,9034	0,9187	0,9221	0,9708	0,8193	0,9463	0,8086	0,7632	0,9269	0,9684	0,9488	0,9740
	Indeks Dominansi (D)	0,1127	0,0886	0,1177	0,1605	0,142	0,2346	0,3884	0,3129	0,12	0,1852	0,1736	0,1400

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan parameter biologis, kelimpahan fitoplankton dan konsentrasi klorofil-a, di perairan muara Sungai Riau mengindikasikan bahwa perairan ini telah berada pada kondisi sangat subur dengan kategori eutrofikasi sangat buruk. Organisma fitoplankton perairan muara sungai ini terdistribusi kedalam dua kelas alga, yakni Bacillariophyceae sebanyak 22 jenis dan Dinophyceae sejumlah 3 jenis; dengan kelimpahan biomassa berkisar 109.251 sel/L-461.282 sel/L, nilai indeks keragaman 1,6172-3,6749, nilai indeks keseragaman 0,7632-0,9740, dan nilai indeks dominansi 0,1200-0,3884.

#### Ucapan Terima Kasih

Tulisan ini merupakan bagian dari penelitian Guru Besar yang didanai melalui DIPA Universitas Riau Tahun Anggaran 2011. Untuk itu penulis mengucapkan terima

kasih kepada Universitas Riau yang telah memberikan dukungan dan dalam penelitian ini.

#### Daftar Pustaka

- Jones, C. 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press Harcourt Brace and Company, San Diego, California.
- Karydis, M. 2009. Eutrophication assesment of coastal waters based on indicators: a literature review. *Global NEST Journal* 11 (4): 373-390.
- Lorenzo, C.L. 1967. Determination of chlorophyl-a and phaeopigments. Spectrophotometrics equation. *Limnology Oceanography* , 12: 343-346.
- Mulyadi, A., S.H. Siregar dan I. Nurrachmi. 2011. Distribusi Pencemaran di Perairan Muara Sungai Riau, Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 5 (2): 103-113.
- Yamaji, I. 1979. *Illustration of the Marine Plankton of Japan*. Hoikusha Publishing Co. Osaka, Japan.