

**THE STRUCTURE COMMUNITY OF PLANKTONIC DIATOM WITH  
NITRATE AND PHOSPHATE CONCENTRATIONS IN SEI UNDA  
ESTUARINE SUB DISTRICT OF RETEH DISTRICT OF  
INDRAGIRI HILIR**

**Oleh :**

Lydia S Marpaung <sup>1)</sup>, Sofyan Husein Siregar <sup>2)</sup>, Aras Mulyadi <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau, Pekanbaru  
28293

<sup>2)</sup> Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau, Pekanbaru  
28293

**ABSTRACT**

Research on the structure community of planktonic diatom with nitrate and phosphate concentrations in sei undan estuarine sub district of Reteh district of Indragiri Hilir was conducted on May 2013. The aims of this study was to determine the community structure of planktonic diatom which includes index of diversity, index of dominan and index of uniformity and was to determine the relationship between the nitrate and phosphate concentration with the abundance of diatom. Sample were taken at 4 station each station was divided into 3 sampling points. The identification result of sampel obtained 7 species of centric diatoms and 1 species of pennate diatom. The highest abundance of diatom was found in station 2 (7.846,95 ind/L) and the lowest was found in station 4 (2.615,65 ind/L). The highest individual abundance was shown by *Nitzschia pungens* and *Leptocylindrus minimus*. It was indicated that dominan species in the waters. Based on index of diversity, index of dominan and index of uniformity the area was categorized as mesotrophic area.

**Keyword:** Sei Undan Estuarine, Diatom, Structure Community, Nitrate & Phosphate

---

1). Student of Fishery and Marine Science Faculty, Riau University

2). Lectures of Fishery and Marine Science Faculty, Riau University

## PENDAHULUAN

Secara geografis daerah Indragiri Hilir berada pada 0°36' LU, 1°07' LS dan antara 102°32' dan 104°10' BT, dengan luas daerah 13.798,37 km<sup>2</sup>, lautan 6,318 dan perairan umum 888,97 km<sup>2</sup> yang berbatasan dengan daerah sebagai berikut : sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Tanjung Jabung Provinsi Jambi, sebelah selatan berbatasan dengan kabupaten Pelalawan, sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Indragiri Hulu dan sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Kepulauan Riau.

Sei Undan adalah desa yang berada di Kecamatan Reteh Kabupaten Indragiri Hilir yang merupakan kawasan muara, dimana Sei Undan ini adalah kawasan tempat bertemunya air laut dan air tawar yang mengelilingi muara Sei Undan. Adanya aktivitas di sekitar perairan seperti kegiatan rumah tangga, kegiatan pertanian dan kegiatan budidaya laut diduga dapat meningkatkan nutrisi di perairan. Limbah dari aktivitas penduduk ini baik itu limbah organik maupun anorganik dapat mengubah kadar nutrisi di perairan, seperti nitrat (NO<sub>3</sub>) dan fosfat (PO<sub>4</sub>). Apabila kadar nutrisi di perairan melebihi baku mutu, maka perairan tersebut dapat menyebabkan eutrofikasi (pengayaan unsur hara) dan dapat menyebabkan tumbuhan air bahkan organisme renik terutama diatom menjadi *blooming*. Sehingga kadar

nutrien dapat dijadikan indikator tingkat kesuburan suatu perairan.

Diatom merupakan salah satu kelas dalam taksonomi mikroalga yang paling mencolok dan paling sering dijumpai di perairan laut (Dawson, 1996). Menurut Mudjiman (1995), diatom adalah ganggang (algae) renik yang termasuk dalam divisi Thallophyta, subdivisi Algae, kelas Diatomae (*Bacillariophyceae*).

Nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) dan fosfat (PO<sub>4</sub>) merupakan zat hara utama yang dibutuhkan oleh diatom untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Besarnya kandungan nitrat dan fosfat yang ada pada perairan akan merangsang pertumbuhan bagi diatom, karena kandungan nitrat dan fosfat pada konsentrasi tertentu dapat memberikan kondisi tumbuh yang baik bagi diatom dan menjadi tidak baik di perairan apabila konsentrasi melebihi yang dibutuhkan (Boney, 1975).

Berdasarkan hal diatas penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian di daerah ini, sekaligus untuk mengetahui keadaan perairan ditinjau dari kandungan nutrisi terutama nitrat dan fosfat.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei, dimana pengambilan sampel dan pengukuran kualitas air (suhu, salinitas, pH, kecerahan, kecepatan

arus dan Oksigen terlarut) dilakukan di muara Sei Undan kecamatan Reteh Kabupaten Indragiri Hilir pada bulan Mei 2013. Untuk pengambilan sampel diatom menggunakan *Plankton net* no. 25 dan ember plastik ukuran 5 L. Sedangkan untuk sampel nitrat dan posfat menggunakan *water sampler* dan dimasukkan dalam botol sampel.

Analisis sampel diatom, nitrat dan posfat dilakukan di Laboratorium Biologi Laut Jurusan Ilmu kelautan. Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara *Purposive* dengan membagi menjadi 4 stasiun dengan 3 titik sampling pada setiap stasiun. Posisi koordinat setiap stasiun ditentukan menggunakan GPS.

**Tabel 1. Posisi Stasiun dan Titik Koordinat Pada Setiap Stasiun**

| Stasiun | Titik Koordinat                       | Kawasan                                  |
|---------|---------------------------------------|------------------------------------------|
| 1       | 103°16'22,79' BT dan<br>0°42'9,95' LS | Kawasan Pemukiman Penduduk               |
| 2       | 103°17'5,9' BT dan<br>0°42'13,89' LS  | Kawasan Ekosistem Mangrove               |
| 3       | 103°19'37,19' BT dan<br>0°42'0,5' LS  | Kawasan Budidaya Udang<br>(Tambak Udang) |
| 4       | 103°22'55,2' dan<br>0°41'39,82' LS    | Kawasan Jauh dari Pemukiman              |



**Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian**

Pengambilan sampel diatom menggunakan *plankton net* dan ember 5 L. Sampel diatom yang tersaring dalam *plankton net* dimasukkan ke dalam botol sampel 50 ml yang telah diberi label stasiun dan titik sampling. Pengambilan sampel diatom dilakukan pada pukul 11.00-15.00 WIB, karena pada pukul 11.00-15.00 ini merupakan waktu yang optimum bagi diatom melakukan fotosintesis. Kemudian dimasukkan larutan lugol 4% sebanyak 3-5 tetes. Larutan ini berguna untuk mengawetkan sampel dan memberikan warna sel pada diatom agar lebih gelap dan kelihatan lebih jelas di bawah mikroskop. Untuk pengambilan sampel nitrat dan posfat digunakan *water sampler* kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel yang telah dibungkus dengan *aluminium foil* dan dimasukkan larutan  $H_2SO_4$  (asam sulfat pekat) sedangkan untuk sampel posfat tidak diberi larutan. Kemudian sampel nitrat dan posfat dimasukkan ke dalam *ice box*. Penanganan sampel nitrat dan posfat merujuk pada Alaerts dan Santika (1984) dengan prosedur untuk sampel nitrat, air sampel disaring sebanyak 15 ml dengan kertas saring, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi, tambahkan larutan EDTA, kemudian disaring dengan saringan cadmium, teteskan 10 tetes asam sulfanilat dan 10 tetes naftil amin. Masukkan dalam spektrofotometer dengan panjang gelombang 410 nm. Untuk sampel posfat, air sampel disaring sebanyak 12,5 ml dengan kertas saring dan

dimasukkan dalam tabung reaksi, tambahkan 10 tetes ammonium molibdate dan 10 tetes  $SnCl_2$ . Masukkan dalam spektrofotometer dengan panjang gelombang 410 nm.

Analisis diatom, dengan mengambil sampel air yang telah diawetkan sebanyak 1 tetes atau 0,06 ml, teteskan pada *object glass* dan ditutup dengan *cover glass* dan dicegah agar tidak ada gelembung udara. Kemudian amati dibawah mikroskop binokuler dengan pembesaran 10x10. Pengamatan fitoplankton dari kelas diatom yang terlihat diidentifikasi dengan merujuk pada buku identifikasi Newell and Newell (1977) and Yamaji (1976), sedangkan untuk perhitungan kelimpahan diatom merujuk pada rumus Lakey Drop Macrotransec Counting (LDMC) dari APHA (1992):

$$\text{Jumlah sel/L} = \frac{T}{L} \times \frac{V_0}{V_1} \times \frac{1}{P} \times \frac{1}{W} \times N$$

Dimana:

- N :Jumlah individu diatom yang ditemukan tiap preparat
- T : Luas cover glass (22x 22 mm<sup>2</sup>)
- L : Luas lapang pandang mikroskop (1,028 mm<sup>2</sup>)
- V<sub>0</sub> :Volume air sampel dalam botol sampel (50 ml)
- V<sub>1</sub> :Volume air sampel di bawah cover glass (0,06 ml)
- P :Jumlah lapang pandang yang diamati (12 strip)
- W :Volume air yang disaring (50 L)

Data pengukuran parameter lingkungan perairan yang diperoleh dijadikan sebagai faktor pendukung

yang kemudian dihubungkan dengan kandungan nitrat, posfat dan kelimpahan diatom yang dianalisis di laboratorium.

Untuk menentukan hubungan kelimpahan diatom dengan konsentrasi nitrat dan posfat digunakan persamaan regresi linear sederhana menurut Yamin dan Kurniawan (2009) dengan bantuan *Software Statistical Package For Social Science* (SPSS) versi 17.0. Analisis regresi linier sederhana digunakan untuk memprediksi pengaruh variabel bebas dan variabel terikat dengan tujuan untuk melihat ada atau tidaknya hubungan antara kedua variabel.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Sei Undan adalah desa yang terdapat di kecamatan Reteh Kabupaten Indragiri Hilir, dimana daerah ini merupakan daerah muara. Desa Sei Undan berada pada koordinat  $103^{\circ}8'20''$  -  $103^{\circ}24'32''$  BT dan  $0^{\circ}40'3''$  -  $0^{\circ}45'36''$  LS. Batas wilayahnya adalah sebelah utara berbatasan dengan Kuala Patah Parang, sebelah timur berbatasan dengan sungai Terab, sebelah selatan berbatasan dengan Provinsi Jambi dan sebelah barat berbatasan dengan Pulau Kijang. Secara umum kondisi tanah di perairan Sei Undan terdiri dari tanah gambut dan rawa. Kondisi perairan yang luas menjadikan kawasan ini jalur transportasi laut yang diperuntukkan bagi aktifitas ekspor lintas batas.

Desa Sei Undan ini merupakan daerah dimana aktivitas penduduknya langsung berhubungan dengan laut, seperti kegiatan nelayan, pertambakan dan buangan limbah rumah tangga serta kegiatan-kegiatan darat lainnya. Kegiatan seperti pertanian dan limbah-limbah rumah tangga yang dibuang ke perairan dapat memberikan masukan nutrisi ke perairan.

Limbah organik dari rumah tangga dan pertanian bisa menjadi masukan nutrisi seperti nitrat dan posfat, sehingga masukkan nutrisi yang ada di perairan mempengaruhi tingkat pertumbuhan organisme akuatik seperti diatom. Semakin tinggi masukan nutrisi terutama nitrat maka semakin tinggi pula kelimpahan diatom di perairan, karena nutrisi di perairan merupakan sumber utama makanan bagi diatom.

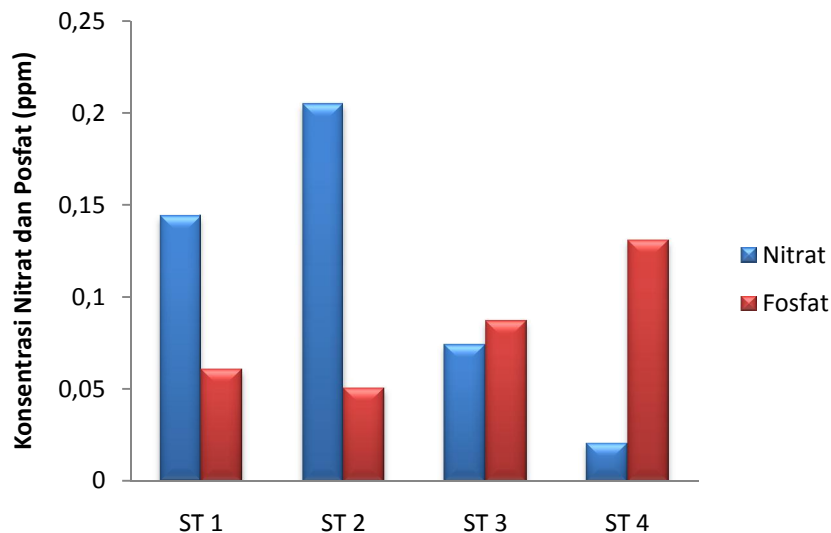
**Tabel 2. Nilai rata-rata Parameter Kualitas Perairan di Sei Undan**

| Stasiun | Suhu (°C) | Kecerahan (cm) | pH  | Kec. Arus (m/det) | DO (mg/L) | Salinitas (ppt) |
|---------|-----------|----------------|-----|-------------------|-----------|-----------------|
| 1       | 26        | 20             | 7,5 | 0,11              | 3,40      | 28              |
| 2       | 27        | 20             | 7,8 | 0,13              | 3,45      | 28              |
| 3       | 28        | 20             | 7,8 | 0,28              | 3,35      | 29              |
| 4       | 28        | 20             | 8   | 0,30              | 3,32      | 30              |

*Sumber : Data Primer 2013*

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa kisaran rata-rata parameter kualitas perairan setiap stasiun di Sei Undan yaitu suhu 27-28 °C, kecerahannya

20 cm, pH 7,5-8, kecepatan arus 0,11-0,30 m/det, oksigen terlarut (DO) 3,32-3,45 mg/L , dan salinitas 28-30 ppt.



**Gambar 2. Grafik Konsentrasi Nitrat dan Posfat di Muara Sei Undan**

Nilai rata-rata konsentrasi nitrat yang paling tinggi pada Stasiun 2 dengan nilai rata-rata 0,205 ppm, sedangkan konsentrasi nitrat terendah adalah pada Stasiun 4 dengan nilai rata-rata 0,021 ppm. Nilai rata-rata konsentrasi posfat di

muara Sei Undan yang tertinggi adalah pada Stasiun 4 dengan nilai rata-rata 0,131 ppm sedangkan konsentrasi posfat terendah pada Stasiun 2 dengan nilai rata-rata konsentrasi 0,051 ppm.

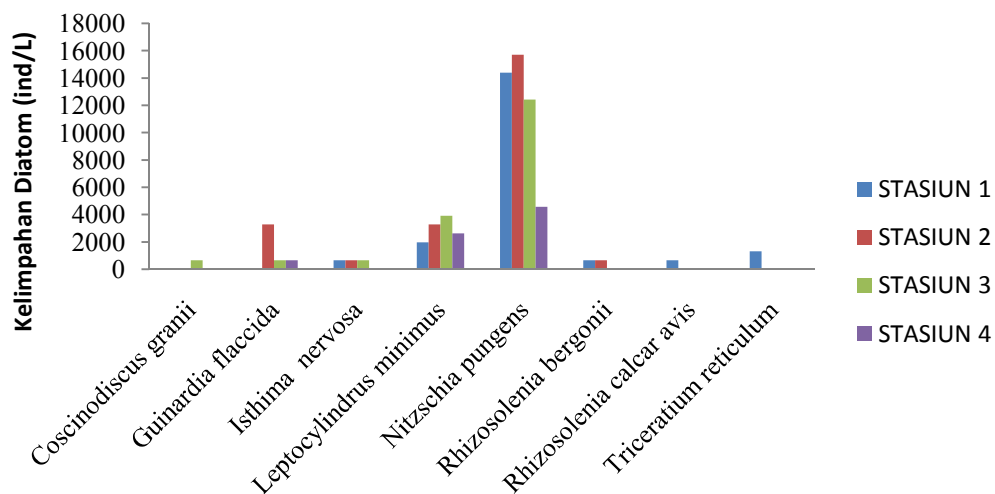
**Tabel 3. Jenis dan Kelimpahan Diatom di Muara Sei Undan Berdasarkan Stasiun**

| Spesies                         | STASIUN          |                  |                  |                 |
|---------------------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
|                                 | 1                | 2                | 3                | 4               |
| <i>Coscinodiscus granii</i>     | 0                | 0                | 653,91           | 0               |
| <i>Guinardia flaccida</i>       | 0                | 3.269,56         | 653,91           | 653,91          |
| <i>Isthima nervosa</i>          | 653,91           | 653,91           | 653,91           | 0               |
| <i>Leptocylindrus minimus</i>   | 1.961,73         | 3.269,56         | 3.923,47         | 2.615,65        |
| <i>Nitzschia pungens</i>        | 14.386,07        | 15.693,90        | 12.424,34        | 4.577,38        |
| <i>Rhizosolenia bergonii</i>    | 653,91           | 653,91           | 0                | 0               |
| <i>Rhizosolenia calcar avis</i> | 653,91           | 0                | 0                | 0               |
| <i>Triceratium reticulum</i>    | 1.307,82         | 0                | 0                | 0               |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>19.617,38</b> | <b>23.540,85</b> | <b>18.309,55</b> | <b>7.846,95</b> |

Sumber : Data Primer 2013

Jenis diatom yang ditemukan di muara Sei Undan terdapat 8 spesies diatom yaitu *Coscinodiscus granii*, *Guinardia flaccida*, *Isthima nervosa*, *Leptocylindrus minimus*, *Nitzschia pungens*, *Rhizosolenia bergonii*, *Rhizosolenia calcar avis* dan *Triceratium reticulum*. Hasil dari pengidentifikasian diatom yang ditemukan di muara Sei Undan terdiri dari ordo *centrales* dan *pennales* yang terdiri dari 8 spesies. Spesies yang masuk dalam ordo *centrales* yaitu *Coscinodiscus granii*, *Guinardia flaccida*, *Isthima nervosa*, *Leptocylindrus*

*Rhizosolenia bergonii*, *R. calcar avis* dan *Triceratium reticulum*, sedangkan spesies yang masuk dalam ordo *pennales* yaitu *Nitzschia pungens*. Spesies yang kelimpahannya paling tinggi adalah *Nitzschia pungens* (47.081,71 ind/L) dan *Leptocylindrus minimus* (11.770,43 ind/L) dimana kedua spesies ini ditemukan pada setiap stasiun. Spesies yang jumlah kelimpahannya rendah adalah *Coscinodiscus granii* dan *Rhizosolenia calcar avis* dengan masing-masing total kelimpahan (653,91 ind/L).



**Gambar 3. Grafik Kelimpahan Diatom di Muara Sei Undan**

Spesies *Coscinodiscus granii*, *Guinardia flaccida*, *Isthima nervosa*, *Rhizosolenia bergonii*, *R. calcar avis* dan *Triceratium reticulum* adalah spesies diatom yang teridentifikasi namun tidak terdapat pada semua stasiun. Hal ini disebabkan karena diatom memiliki kemampuan gerak yang lemah sehingga distribusinya akan sangat tergantung pada gerakan

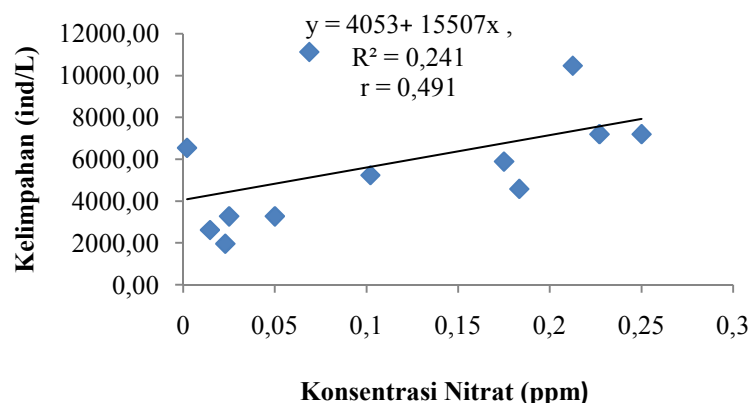
massa air, distribusi diatom juga sangat bergantung dari ketersediaan cahaya yang sampai ke dalam perairan, suhu, zat hara dan pemangsaan oleh organisme herbivora (Hasibuan, 2008). Untuk melihat indeks keanekaragaman ( $H'$ ), indeks dominansi (C) dan indeks keseragaman (E) dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ), indeks dominansi (C) dan indeks keseragaman (E)**

| Stasiun          | $H'$        | C           | E          |
|------------------|-------------|-------------|------------|
| 1                | 1,41        | 0,55        | 0,5        |
| 2                | 1,46        | 0,48        | 0,5        |
| 3                | 1,37        | 0,51        | 0,5        |
| 4                | 1,28        | 0,45        | 0,4        |
| <b>Rata-rata</b> | <b>1,38</b> | <b>0,49</b> | <b>0,5</b> |

Tabel 4 menunjukkan indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) yang tertinggi adalah pada Stasiun 2 (1,46) dan indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) yang terendah adalah pada Stasiun 4 (1,28). Indeks dominansi (C) yang tertinggi terdapat pada Stasiun 1 (0,55) dan indeks dominansi (C) terendah terdapat pada

Stasiun 4 (0,45). Indeks keseragaman (E) yang paling tinggi adalah pada Stasiun 1, Stasiun 2 dan Stasiun 3 (0,5) dan indeks keseragaman (E) terendah terdapat pada Stasiun 4 (0,4). Untuk melihat hubungan antara konsentrasi nitrat dengan kelimpahan diatom dapat dilihat pada gambar 3.

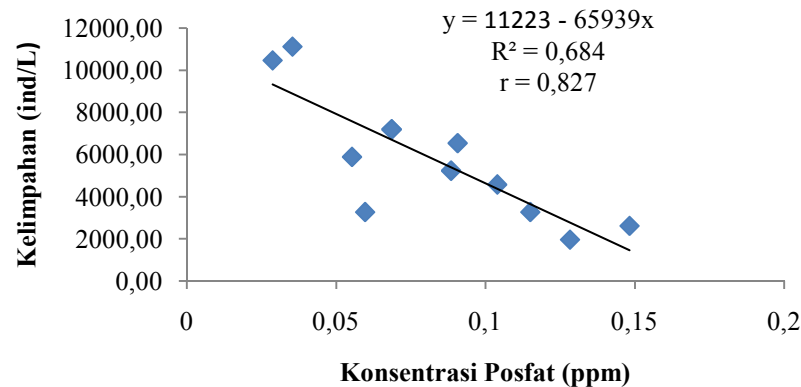


**Gambar 4. Grafik Hubungan Konsentrasi Nitrat dengan Kelimpahan Diatom di Muara Sei Undan**



Berdasarkan hasil uji regresi linier sederhana, hubungan konsentrasi nitrat dengan kelimpahan diatom memiliki hubungan sedang, ditunjukkan dengan nilai  $r = 0,491$  dengan persamaan matematis  $y = 4053 + 15507x$  dengan koefisien determinasi  $R^2 = 0,241$ . Nilai  $r$

menyatakan hubungan sedang, dibuktikan dengan grafik yang berbanding lurus artinya semakin tinggi konsentrasi nitrat maka kelimpahan diatom juga meningkat. Untuk melihat hubungan konsentrasi posfat dengan kelimpahan diatom dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 5. Grafik konsentrasi Posfat dan Kelimpahan Diatom di Muara Sei Undan**

Berdasarkan dari hasil uji regresi linier sederhana hubungan konsentrasi posfat dan kelimpahan diatom memiliki hubungan yang kuat, ditunjukkan dengan nilai  $r = 0,827$ , dengan persamaan matematis  $y = 11223 - 65939x$  dengan koefisien determinasi  $R^2 = 0,684$ . Nilai  $r$  menyatakan hubungan yang kuat, dibuktikan dengan grafik

berbanding terbalik artinya rendahnya konsentrasi posfat namun kelimpahan diatom tinggi. Konsentrasi Fosfat jauh lebih kecil dari pada konsentrasi Nitrat. Fosfor dan nitrogen biasanya berada dengan perbandingan 1 : 15. Kenaikan jumlah sel diatom diiringi dengan penurunan kadar posfat (Raymont *dalam* Wulandari, 2009).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan di muara Sei Undan Kecamatan Reteh Kabupaten Indragiri Hilir untuk indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) tergolong sedang, dengan sebaran individu sedang dan kestabilan komunitas sedang, indeks dominansi ( $C$ ) yaitu adanya spesies yang mendominasi,

indeks keseragaman ( $E$ ) seimbang dan tidak terjadi persaingan makanan maupun tempat. Hubungan konsentrasi nitrat terhadap kelimpahan diatom diperoleh hubungan sedang, dari uji regresi linier sederhana dengan nilai positif. Semakin tinggi konsentrasi nitrat maka kelimpahan diatom tinggi,

sedangkan hubungan konsentrasi posfat terhadap kelimpahan diatom diperoleh hubungan yang kuat, dari uji regresi linier sederhana dengan nilai negatif. Menurunnya konsentrasi posfat namun kelimpahan diatom tinggi.

Diharapkan dilakukan penelitian lanjutan sebagai gambaran mengenai struktur komunitas diatom yang dihubungkan dengan konsentrasi nitrat, posfat dan silikat berdasarkan pasang surut dan tingkat kecerahan yang berbeda.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dosen Pembimbing I DR. Ir. Sofyan Husein Siregar, M.Phil dan Dosen Pembimbing II Prof. DR. Ir. Aras Mulyadi, DEA yang telah

memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis serta rekan-rekan yang telah banyak membantu dan memberikan motivasi kepada penulis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G dan S. S. Santika,.** 1984. Metode Penelitian Air. Usaha Nasional. Surabaya. 269 hal.
- APHA.** 1992. *Standart Methotds for the Examination of Water and Wastewater.* Washingtone DC.769p.
- Boney. A. D.,** 1975. *Phytoplankton.* Edward Arnold (Publiser) Limited. London 116 p.
- Dawson, E. Y.** 1996. *Marine Botany an Introduction.* Holt, Rinehart and Winston. New York, Chicago, San Fransisco, Toronto. London. 50 p.
- Hasibuan. O.J.,** 2008. Struktur Komunitas Diatom Epilitik (*Bacillariophyceae*) Pada lambung Kapal di Perairan Dumai, Provinsi Riau. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Mudjiman, A.,** 1995. Makanan Ikan. Penebar swadaya. Jakarta. 190 hal.
- Newell, G. E. and R. C. Newell,** 1977. *Marine Plankton. A Practical Guide.* The Anchor Press Ltd., Essex. 244 p.
- Wulandari, D.** 2009. Keterkaitan Antara Kelimpahan Fitoplankton Dengan Parameter Fisika Kimia di Estuaria Sungai Brantas (Porong), Jawa Timur. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yamaji, I.,** 1976. *Illustratio of the Marine Plankton of Japan 8<sup>th</sup> ed.* Hoikhusa Publissing Co. Ltd. Tokyo. 563 p.
- Yamin, S, dan Kurniawan, H.,** 2009. SPSS Complete: Teknik Analisis Statistik Terlengkap dengan Software SPSS. Salemba Infotek. Jakarta. 328 hal.