

JURNAL

**HUBUNGAN KONSENTRASI NITRAT, FOSFAT DAN SILIKAT
DENGAN KELIMPAHAN DIATOM PLANTONIK DI PERAIRAN TELUK
BUO KECAMATAN BUNGUS TELUK KABUNG KOTA PADANG
SUMATERA BARAT**

OLEH

SYAWFY LUTHFIANDRA



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2018**

**THE RELATIONSHIP OF NITRATE, PHOSPHATE AND SILICATE
CONCENTRATION WITH PLANKTONIC DIATOMS ABUNDANCE IN
TELUK BUO WATERS BUNGUS TELUK KABUNG DISTRICT
PADANG CITY WEST SUMATERA**

By
Syawfy Luthfiandra¹⁾, Irvina Nurrachmi²⁾, Efriyeldi²⁾

Majoring in Marine Science, Fisheries and Marine Faculties
Riau University, Pekanbaru, Indonesia
Syawfy.luthfi@student.unri.ac.id

ABSTRACT

The aims of study was to analyze the relationship of planktonic diatoms abundance with the concentration of nitrate, phosphate and silicate from the Teluk Buo of waters. Placement of sampling location using purposive sampling that was by dividing the research location into four station with 3 point of sampling at each station in Teluk Buo waters which serve as research location. Field sampling was conducted in March 2018 and the observation and identification of planktonic diatoms were conducted in Marine Biology Laboratory of the Fisheries and Marine Faculty of Riau University. The results showed that nitrate concentration in Teluk Buo waters ranged from 0.0125 - 0.0333 mg/l, phosphate concentration ranged from 0.0413 - 0.0841 mg/l, and silicate concentrations ranged from 0.0228 - 0.0354 mg/l. Nine species of planktonic diatoms were found in Teluk Buo of waters was *Biddulphia sp*, *Isthmisp*, *Coscinodiscus sp*, *Flagilaria sp*, *Nitzschia sp*, *Navicula sp*, *Aulacoseira sp*, *Bacillaria sp*, dan *Cymbella sp*. The average abundance of diatoms in these waters 181-250 ind/l. Regression test results, nitrate correlation value with diatomic abundance shows a relationship was positive, while the value of phosphate and silicate correlation with diatomic abundance shows a relationship was negative.

Key word : Planktonic Diatoms, Nitrate, Phosphate and Silicate, Teluk Buo Waters

¹Student Faculty of Fisheries and Marine University of Riau, Pekanbaru

²Lecturer Faculty of Fisheries and Marine University of Riau, Pekanbaru

**HUBUNGAN KONSENTRASI NITRAT, FOSFAT DAN SILIKAT
DENGAN KELIMPAHAN DIATOM PLANKTONIK DI PERAIRAN
TELUK BUO KECAMATAN BUNGUS TELUK KABUNG
KOTA PADANG SUMATERA BARAT**

Oleh

Syawfy Luthfiandra¹⁾, Irvina Nurrachmi²⁾, Efriyeldi²⁾

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia
syawfy.luthfi@student.unri.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan kelimpahan diatom planktonik dengan konsentrasi nitrat, fosfat dan silikat dari perairan Teluk Buo. Penetapan lokasi sampling menggunakan *purposive sampling* yaitu dengan membagi lokasi penelitian menjadi 4 stasiun dengan 3 titik sampling di setiap stasiun pada perairan Teluk Buo yang dijadikan sebagai lokasi penelitian. Pengambilan sampel telah dilaksanakan pada bulan Maret 2018 dan pengamatan serta identifikasi diatom planktonik dilakukan di Laboratorium Biologi Laut, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi nitrat di perairan Teluk Buo berkisar antara 0,0125 - 0,0333 mg/l, konsentrasi fosfat berkisar antara 0,0413 – 0,0841 mg/l dan konsentrasi silikat berkisar antara 0,0228 – 0,0354 mg/l. Ditemukan 9 spesies diatom planktonik di perairan Teluk Buo yaitu *Biddulphia* sp, *Isthimia* sp, *Coscinodiscus* sp, *Flagilaria* sp, *Nitzschia* sp, *Navicula* sp, *Aulacoseira* sp, *Bacillaria* sp, dan *Gomphonema* sp. Rata-rata kelimpahan diatom di perairan ini berkisar antara 181-250 ind/l. Hasil uji regresi, nilai korelasi nitrat dengan kelimpahan diatom menunjukkan hubungan yang positif, sedangkan nilai korelasi fosfat dan silikat dengan kelimpahan diatom menunjukkan hubungan yang negatif.

Kata Kunci : Diatom Planktonik, Nitrat, Fosfat dan Silikat, Perairan Teluk buo,

¹⁾Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

²⁾Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

PENDAHULUAN

Fitoplankton adalah organisme mikroskopis yang bersifat autotrof atau mampu menghasilkan bahan organik dari bahan anorganik melalui proses fotosintesis dengan bantuan cahaya matahari (Nontji, 2008). Fitoplankton laut didominasi oleh jenis-jenis diatom. Diatom mempunyai penyebaran yang sangat luas yang menghuni perairan dari tepi pantai hingga ke tengah samudera (Hasrun *et al.*, 2013). Kelimpahan diatom dapat dijadikan sebagai bioindikator dalam menentukan kesuburan suatu perairan yang dipengaruhi oleh faktor fisika (cahaya, arus) dan kimia laut (ketersediaan nutrisi nitrat, fosfat), perbedaan parameter fisika kimia tersebut secara langsung merupakan penyebab bervariasinya diatom di beberapa tempat pada perairan laut. Selain itu juga tergantung kondisi lingkungan diantaranya sumbuhan dari daratan melalui sungai yang bermuara ke perairan (Patty, 2015).

Kandungan nitrat dan fosfat secara alamiah berasal dari perairan itu sendiri yaitu melalui proses pelapukan atau dekomposisi tumbuh-tumbuhan dan sisa-sisa organisme yang telah mati. Ciri khas diatom ditunjukkan dengan adanya *frustula* pada dinding selnya yang terdiri dari silika, memiliki ketahanan yang tinggi terhadap tekanan lingkungan. Umumnya sebaran diatom tinggi di perairan pantai sebagai akibat dari tingginya suplai nutrisi yang berasal dari daratan melalui limpasan sungai dan cenderung rendah di daerah lepas pantai. Perairan pantai yang diduga memiliki suplai nutrisi yang tinggi yaitu pada perairan Teluk Buo.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan kelimpahan diatom dengan konsentrasi nitrat, fosfat dan silikat yang terdapat di perairan Teluk Buo. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kualitas perairan dan jenis diatom planktonik yang terdapat di perairan Teluk Buo.

METODOLOGI

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret 2018. Lokasi penelitian terletak di Perairan Teluk Buo Kecamatan Bungus Teluk Kabung Kota Padang Sumatera Barat (Gambar 1). Sampel diatom planktonik dianalisis di Laboratorium Biologi Laut Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air laut, larutan standar nitrat, larutan standar fosfat dan larutan standar silikat. Analisis struktur komunitas diatom dan konsentrasi nitrat, fosfat dan silikat dilakukan di Laboratorium Biologi Laut dan Kimia Laut Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

Pengidentifikasi diatom merujuk pada buku identifikasi Yamaji (1976), sedangkan untuk perhitungan diatom pada setiap sampel dilakukan dengan merujuk pada rumus Fahrul (2007) dengan rumus sebagai berikut:

$$N = n \times \frac{V_r}{V_o} \times \frac{1}{V_s}$$

Dimana :

- N = Kelimpahan (ind/l)
- n = Jumlah sel yang diamati (ind)
- V_r = Volume air yang tersaring (125 ml)
- V_o = Volume air yang diamati (0,06 ml)
- V_s = Volume air yang disaring (100 L)

Data yang didapatkan dianalisis secara statistik dilakukan dengan bantuan *software Microsoft Excel* dan dibahas secara deskriptif berdasarkan literatur yang sesuai dengan penelitian ini. Data konsentrasi nitrat, fosfat dan silikat dikorelasikan dengan kelimpahan diatom planktonik dengan analisis regresi linear sederhana dengan persamaan $Y = a + bx$.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perairan Teluk Buo terletak pada $01^{\circ}01'21''$ - $01^{\circ}05'02''$ LS dan $100^{\circ}21'58''$ - $100^{\circ}26'36''$ BT, daerah ini merupakan kawasan dengan aktivitas antropogenik berupa pemukiman penduduk, pelabuhan pertamina, pelabuhan kapal nelayan, dan PLTU.

Tabel 1. Nilai rata-rata Parameter Kualitas Perairan di Teluk Buo

| Stasiun | Waktu (WIB) | Kec.Arus (m/det) | Kecerahan (cm) | Suhu ($^{\circ}$ C) | pH | Salinitas (‰) | Kekeruhan (NTU) |
|---------|-------------|------------------|----------------|----------------------|------|---------------|-----------------|
| 1 | 11:02 | 0,5 | 467 | 30,6 | 5,86 | 30,3 | 0,4 |
| 2 | 12:23 | 0,5 | 325 | 30,8 | 6,03 | 29,3 | 0,5 |
| 3 | 13:06 | 0,4 | 510 | 31,4 | 6,08 | 30 | 0,1 |
| 4 | 14:41 | 0,7 | 733 | 32,8 | 6,24 | 29 | 0,3 |

Tabel 1 menunjukkan saat penelitian dilaksanakan kecepatan arus 0,4 – 0,7 m/det, dan kecerahan berkisar 325 – 733 cm. Kecepatan arus yang besar ($>0,5$ m/detik) mengurangi jenis flora yang dapat tinggal sehingga hanya jenis-jenis yang melekat saja yang tahan terhadap arus dan tidak mengalami kerusakan fisik (Dodds dan Whiles, 2010). Suhu perairan berkisar $30,6$ – $32,8$ $^{\circ}$ C, pH $5,86$ – $6,24$, salinitas berkisar $29,3$ – $30,3$ ‰ dan kekeruhan berkisar $0,1$ – $0,5$ NTU. Peningkatan suhu pada kisaran toleransi akan meningkatkan laju metabolisme dan aktifitas fotosintesis diatom (Asriyana dan Yuliana, 2012).

Tabel 2. Nilai rata-rata Parameter Nutrien Perairan

| Stasiun | Rata-rata Konsentrasi (mg/l) | | |
|---------|------------------------------|--------|---------|
| | Nitrat | Fosfat | Silikat |
| 1 | 0,0125 | 0,0664 | 0,0354 |
| 2 | 0,0333 | 0,0841 | 0,0228 |
| 3 | 0,0125 | 0,0413 | 0,0354 |
| 4 | 0,0125 | 0,0487 | 0,0354 |

Pada Tabel 2 menunjukkan konsentrasi nitrat berkisar 0,0125 – 0,0333 mg/l, konsentrasi fosfat berkisar 0,0413 -0,0841 mg/l dan konsentrasi silikat berkisar 0,0228 – 0,0354 mg/l. Konsentrasi nitrat di lapisan permukaan lebih rendah disebabkan karena banyak dimanfaatkan dan dikonsumsi oleh fitoplankton (Risamasu dan Prayitno *dalam* Permatasari *et al*, 2016). Rendahnya kadar fosfat di lapisan permukaan kemungkinan disebabkan oleh aktifitas fitoplankton yang intensif (Simanjuntak, 2009). Sedangkan menurut Effendi (2003) rendahnya konsentrasi silikat di lapisan permukaan disebabkan lebih banyak organisme-organisme yang memanfaatkan silikat di lapisan ini, seperti diatom yang banyak membutuhkan silikat untuk membentuk dinding selnya.

Jenis-jenis dan klasifikasi diatom planktonik yang ditemukan di Perairan Teluk Buo dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jenis dan Klasifikasi Diatom Planktonik di Perairan Teluk Buo

| Kelas | Ordo | Famili | Genus |
|-------------------|----------------|------------------|----------------------|
| Bacillariophyceae | Centrales | Biddulphiaceae | <i>Biddulphia</i> |
| | | Biddulphiaceae | <i>Isthimia</i> |
| | | Coscinodiscaceae | <i>Coscinodiscus</i> |
| | Pennales | Fragilariaceae | <i>Fragilaria</i> |
| | | Nitzschiaceae | <i>Nitzschia</i> |
| | | Naviculaceae | <i>Navicula</i> |
| | Aulacoseirales | Aulacoseiraceae | <i>Aulacoseira</i> |
| | Bacillariales | Bacillariaceae | <i>Bacillaria</i> |
| | Cymbellales | Cymbellaceae | <i>Cymbella</i> |

Pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa klasifikasi jenis diatom planktonik yang ditemukan yaitu kelas Bacillariophyceae yang terdiri dari 9 genus diatom.

Hasil perhitungan yang dilakukan terhadap kelimpahan diatom diperoleh kelimpahan yang berbeda-beda pada tiap stasiun penelitian. Untuk lebih jelasnya kelimpahan pada setiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kelimpahan Diatom di Teluk Buo (individu/l)

| Stasiun | Kelimpahan (Ind/l) |
|---------|--------------------|
| 1 | 223 |
| 2 | 229 |
| 3 | 181 |
| 4 | 250 |

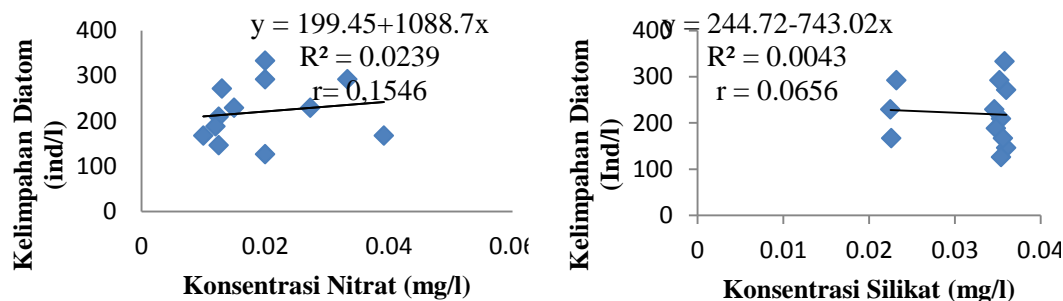
Pada Tabel 4, dapat dilihat bahwa kelimpahan diatom yang ditemukan dapat diperoleh nilai rata-rata kelimpahan diatom di perairan tertinggi berada pada stasiun 4 dengan nilai 250 individu/l, sedangkan nilai rata-rata kelimpahan terendah berada pada stasiun 3 dengan nilai 181 individu/l. Kelimpahan diatom di perairan juga dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi yang terdapat di lingkungan. Faktor yang berpengaruh antara lain adalah suhu, pH, intensitas cahaya, dan yang sangat penting adalah faktor salinitas (Rudiyanti, 2011). Menurut Levasseur *et al.*, dalam Usman *et al.*, 2013, menyatakan kekuatan pergerakan massa air akibat arus juga mempengaruhi kepadatan dan kelimpahan plankton, karena arus merupakan faktor fisik yang penting dalam distribusi plankton, dimana arus akan membawa organisme menjauhi atau mendekati makanan.

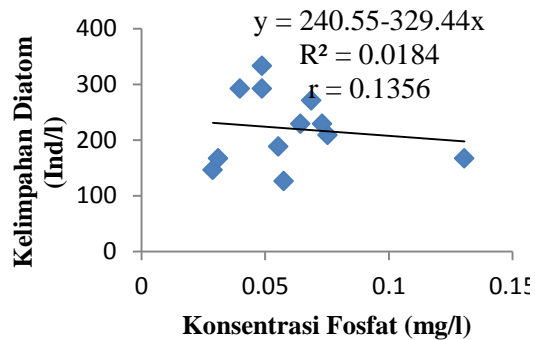
Dari hasil pengamatan ditemukan diatom yang berbeda-beda pada tiap stasiun penelitian, dari jenis diatom yang ditemukan pada setiap stasiun dilakukan perhitungan mendapatkan nilai indeks biologi diatom, untuk mendapatkan nilai indeks keanekaragaman jenis, nilai indeks dominansi dan nilai indeks keseragaman jenis dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Indeks Biologi Diatom di Teluk Buo

| Stasiun | Indeks Biologi | | |
|---------|----------------------|---------------------|---------------------|
| | nilai rata-rata (H') | nilai rata-rata (D) | nilai rata-rata (E) |
| 1 | 3,34 | 0,28 | 0,69 |
| 2 | 2,41 | 0,40 | 0,37 |
| 3 | 2,61 | 0,47 | 0,38 |
| 4 | 2,36 | 0,52 | 0,35 |

Pada Tabel 6, dapat dilihat bahwa indeks biologi diatom dapat diperoleh nilai rata-rata yang berbeda-beda pada setiap stasiun penelitian. Rata-rata indeks keanekaragaman berkisar 2,36 - 3,34 dan indeks dominansi berkisar 0,28 - 0,52 serta indeks keseragaman berkisar 0,35 - 0,69. Hasil pengamatan yang dilakukan ditemukan jenis diatom yang berbeda-beda dimana setelah melakukan perhitungan didapatkan nilai kelimpahan diatom yang berbeda-beda pula pada tiap stasiun penelitian. Selanjutnya untuk mengetahui keeratan hubungan kelimpahan diatom dengan konsentrasi nitrat, fosfat dan silikat di perairan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.





Gambar 2. Hubungan Kelimpahan Diatom Planktonik dengan Konsentrasi Nitrat, Fosfat dan Silikat.

Berdasarkan uji analisis regresi linear, hubungan kelimpahan diatom dengan konsentrasi nitrat di Perairan Teluk Buo $R^2 = 0,0239$, nilai koefisien korelasi $r = 0,1546$ dengan persamaan regresi $y = 199,45 + 1088,7x$ menunjukkan bahwa kedua variabel uji mempunyai keeratan hubungan sangat lemah. Hubungan kelimpahan diatom dengan konsentrasi fosfat di Perairan Teluk Buo $R^2 = 0,0184$, nilai koefisien $r = 0,1356$ dengan persamaan regresi $240,55 - 329,44x$ menunjukkan bahwa kedua variabel uji mempunyai keeratan hubungan sangat lemah. Hubungan kelimpahan diatom dengan konsentrasi silikat di Perairan Teluk Buo $R^2 = 0,0043$, nilai koefisien korelasi $r = 0,0656$ dengan persamaan regresi $y = 244,72 - 743,02x$ menunjukkan bahwa kedua variabel uji mempunyai keeratan hubungan sangat lemah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Konsentrasi nitrat di Perairan Teluk Buo berkisar antara 0,0125 – 0,0333 mg/l. Konsentrasi fosfat berkisar antara 0,0413 - 0,0841 mg/l, sedangkan konsentrasi silikat berkisar antara 0,0228 - 0,0354 mg/l. Kelimpahan diatom di Perairan Teluk Buo berkisar antara 181 - 250 ind/l. Diatom yang ditemukan sebanyak 9 genus yaitu: *Biddulphia* sp, *Isthimia* sp, *Aulacoseira* sp, *Naviculla* sp, *Nitzschia* sp, *Coscinodiscus* sp, *Cymbella* sp, *Flagilaria* sp dan *Bacillaria* sp.

Berdasarkan hasil uji regresi linier sederhana, nilai r menunjukkan nilai positif yang menyatakan hubungan nitrat dengan kelimpahan diatom berbanding lurus di perairan. Nilai r menunjukkan nilai negatif yang menyatakan hubungan fosfat dengan kelimpahan diatom berbanding terbalik di perairan. Sedangkan nilai r menunjukkan nilai negatif yang menyatakan hubungan silikat dengan kelimpahan diatom berbanding terbalik di perairan.

Penelitian lanjutan mengenai hubungan kandungan nitrat, fosfat dan silikat dengan kelimpahan diatom pada saat pasang surut serta hubungan bahan organik terhadap kelimpahan diatom di perairan tersebut.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Staff BBIP Teluk Buo serta rekan-rekan yang telah membantu dalam perizinan serta pengambilan sampel dilapangan. Dan penulis juga mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan IK

angkatan 2014, bg Mestika, Amd, bg Arifin, S.Pi, kak Helfitri, S. Farm serta bg Didik Riyubas, SH yang telah banyak membantu penulis selama penelitian di laboratorium serta pengurusan surat-surat yang terkait dengan penelitian ini.

DAFTAR PUSAKA

- Asriyana dan Yuliana. 2012. Produktivitas Perairan. Bumi Aksara. Jakarta. 278 hal.
- Dodds, W. K dan M. R. Whiles. 2010. Freshwater Ecology: Concepts and Environmental Applications of Limnology. Academic Press.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius, Yogyakarta. 285 hal.
- Fachrul, M. F. 2007. Metode Sampling Bioekologi. Bumi Aksara, Jakarta. 198 hal.
- Hasrun. L., Ma'ruf. K. dan Salwiyah. 2013. Studi Biodiversitas Diatom Bentik pada Areal Mangrove di Perairan Kecamatan Kolono Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. 02(06): 35-47.
- Nontji, A. 2007. Laut Nusantara. Edisi Cetakan Kelima. Penerbit djambatan. Jakarta.
- _____. 2008. Plankton Laut. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta. 331 hal.
- Patty. S. I. 2015. Kadar Fosfat, Nitrat dan Oksigen Terlarut di Perairan Pulau Talise. Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax Undip*. 2 (1): 1-7.
- Permatasari, R. D., Djuwito., Irwani. 2016. Pengaruh Kandungan Nitrat dan Fosfat Terhadap Kelimpahan Diatom di Muara Sungai Wulan Demak. *Jurnal Management Aquatic Resources*. 5(4): 224-232.
- Rudiyanti, S.2011. Pertumbuhan *Skeletonema costatum* Pada Berbagai Tingkat Salinitas Media. *Jurnal Saintek Perikanan*. 6(2):69-76.
- Simanjuntak, M. 2009. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika Terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Jurnal Perikanan*. 4(2): 31-45.
- Usman. S. M., J. D. Kusen., J. R.T.S.L. Rimper. 2013. Struktur Komunitas Plankton di Perairan Pulau Bangka Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 2 (1): 51-57.
- Yamaji, I. 1976. Illustration of The Marine Planktonof Japan 8th Ed. Hoikhusa PublissingCo. Ltd. Tokyo. 563 p.