

FERTILITY ANALYSIS OF BUNGUS TELUK KABUNG WATERS BASED ON THE CONCENTRATIONS OF NITRATE, PHOSPHATE, AND THE ABUNDANCE OF PHYTOPLANKTON

Andika Lazuardi¹, Syahril Nedi^{1*}, Sofyan Husein Siregar¹

¹Department of Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine, Universitas Riau
Kampus Bina Widya KM. 12,5, Simpang Baru, Kec. Tampan, Kota Pekanbaru, Riau 28293

*syahril.nedi@lecturer.unri.ac.id

ABSTRACT

Water fertility is the capacity or ability of waters to provide suitable nutrients for the life of phytoplankton so that it can produce optimum production. This research was conducted on June 2021 in the Waters of Bungus Teluk Kabung, Padang, West Sumatra. The purpose of this study was to determine the fertility level of Bungus Teluk Kabung waters based on the concentration of nitrate, phosphate, and the abundance of phytoplankton. The results of this study show that the fertility rate of Bungus Teluk Kabung waters based on the value of nitrate concentration, phosphate, and phytoplankton abundance in the waters of Bungus Teluk Kabung, Padang, West Sumatra, belongs to the category of waters with low fertility levels (*Oligotrophic*) to moderate fertility levels (*Mesotrophic*). The concentration of nitrate and phosphate has a weak relationship with the abundance of phytoplankton in the waters of Bungus Teluk Kabung and there isn't any significant effect between the concentration of nitrate and phosphate with the abundance of phytoplankton in the waters of Bungus Teluk Kabung, Padang, West Sumatra.

Keywords: Nitrate, Phosphate, Phytoplankton, Bungus Teluk Kabung Waters.

I. PENDAHULUAN

Kesuburan perairan adalah kapasitas atau kesanggupan perairan untuk menyediakan unsur hara yang sesuai bagi kehidupan fitoplankton sehingga dapat menghasilkan produksi yang optimum. Nitrat dan fosfat merupakan unsur hara yang penting dalam perairan, unsur hara ini digunakan pada proses seperti fotosintesis, sintesis dari protein, dan sebagai penyusun gen serta pertumbuhan dari fitoplankton. Keberadaan fitoplankton di suatu perairan dapat memberikan informasi mengenai kondisi perairan. Dalam pertumbuhannya fitoplankton membutuhkan beberapa unsur hara sebagai makanan untuk melakukan proses fotosintesis, dan unsur hara yang dominan dibutuhkan untuk itu adalah nitrat dan fosfat. Kandungan unsur hara nitrat dan

fosfat dalam perairan tinggi, maka dapat dikatakan bahwa perairan tersebut memiliki kesuburan yang tinggi [1].

Perairan Bungus Teluk Kabung merupakan pantai setengah tertutup yang berhadapan langsung dengan Samudera Hindia. Di sepanjang pesisir perairan Bungus Teluk Kabung terdapat banyak bentuk aktivitas seperti Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Bungus, pelabuhan kapal penumpang dan pangkalan polisi air. Aktivitas yang terjadi di pelabuhan akan mempengaruhi komposisi kimia hara perairan, seperti amoniak, nitrit, nitrat, ortofosfat, dan silika. Di perairan Bungus Teluk Kabung juga terdapat objek wisata pantai yaitu pantai Nirwana dan Carolina. Selain itu, di sepanjang pesisir perairan Bungus Teluk Kabung juga

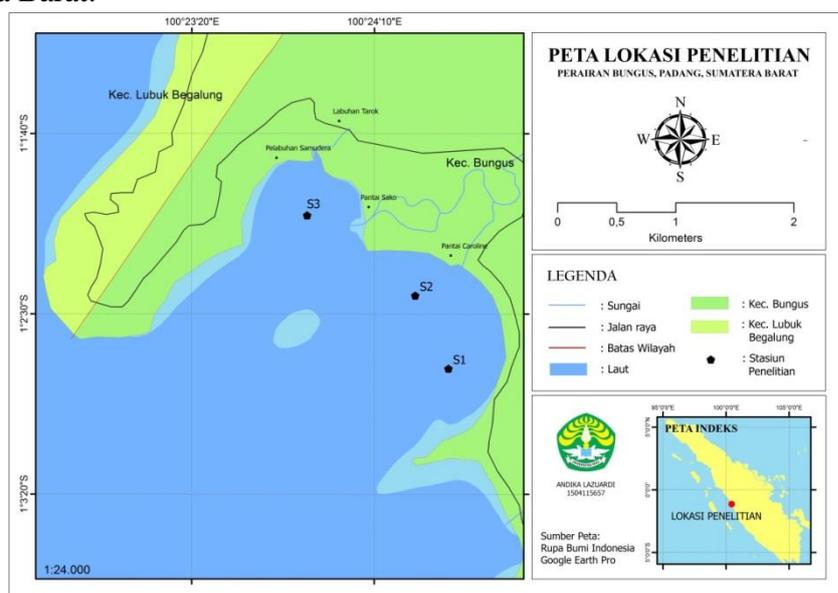
terdapat pemukiman dan perkebunan warga yang menjadikan perairan Teluk Bungus sebagai tempat atau wadah buangan terutama limbah rumah tangga dan limbah dari perkebunan.

Aktivitas-aktivitas tersebut akan berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap kesuburan perairan Bungus Teluk Kabung, Kota Padang Sumatera Barat. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan analisis konsentrasi nitrat, fosfat dan kelimpahan fitoplankton untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan Bungus Teluk Kabung, Kota Padang Sumatera Barat.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2021 di Perairan Bungus Teluk Kabung, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat (Gambar 1). Analisis sampel nitrat dan fosfat dilakukan di Laboratorium Kimia Laut dan analisis kelimpahan fitoplankton dilakukan di Laboratorium Biologi Laut Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Perairan Bungus Teluk Kabung

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *survey*. Penelitian dibagi dalam tiga tahapan yaitu pengamatan, pengambilan sampel di lapangan dan kemudian data yang diperoleh dianalisis di laboratorium. Pengukuran konsentrasi nitrat dilakukan dengan menggunakan metode N-Naptyl (SNI 06-6989.9-2004). Pengukuran konsentrasi fosfat dilakukan dengan menggunakan metode Stannous chloride (SNI M-52-1990 03). Penentuan kelimpahan plankton dilakukan berdasarkan metode sapuan dengan 3 kali pengulangan menggunakan mikroskop

dengan perbesaran 10x10. Sampel fitoplankton yang ditemukan kemudian diidentifikasi menggunakan buku identifikasi [2].

Prosedur Penelitian

Penentuan Stasiun Penelitian

Teknik yang digunakan dalam menentukan stasiun penelitian adalah *purposive sampling* dengan menetapkan 3 stasiun, yaitu area pemukiman (Stasiun I), area muara dan ekosistem mangrove (Stasiun II) dan area pelabuhan (Stasiun III) yang pada masing-masing stasiunnya

terdapat 3 titik substasiun yang dianggap dapat mewakili daerah penelitian.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan, pengukuran di lapangan dan analisis di laboratorium disajikan ke dalam bentuk tabel dan grafik, kemudian dibahas secara deskriptif. Indeks kesuburan perairan digunakan untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan berdasarkan faktor-faktor yang berbeda di Perairan Bungus Teluk Kabung, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Untuk mengetahui hubungan konsentrasi nitrat, fosfat dan kelimpahan fitoplankton dilakukan uji regresi linear sederhana.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Perairan Teluk Bungus memiliki luas 1.391 ha dan mempunyai kedalaman hingga 35 m. Kondisi topografi dasar laut pada daerah perairan dekat pantai dari

landai secara berangsur-angsur berubah menjadi terjal. Substrat dasar teluk Bungus berupa lumpur dan pasir yang berasal dari beberapa sungai yang bermuara di perairan tersebut.

Perairan Teluk Bungus berjenis tipe pasang surut campuran condong ke harian ganda (*mixed semi diurnal tide*) yaitu terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dalam sehari, dengan variasi yaitu pasang terendah dan pasang tertinggi berkisar antara 1-2 meter [3]. Gelombang datang dominan dari Barat dan Barat Laut, dimana gelombang datang dari Samudera Hindia menuju ke dalam Teluk Bungus. Arus di Teluk Bungus menurut [3] terlihat bahwa arus berputar di dalam teluk, kemudian bergerak keluar teluk pada saat surut.

Parameter Kualitas Perairan

Hasil pengukuran parameter kualitas perairan di perairan Bungus, Teluk Kabung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Kualitas Perairan di perairan Bungus Teluk Kabung

No.	Parameter	Stasiun		
		I	II	III
1.	Salinitas (ppt)	29	29	31
2.	pH	7	6	7
3.	Suhu (°C)	30	30	31
4.	Kecepatan Arus (m/s)	0,12	0,07	0,14
5.	Kecerahan (m)	3,9	3,6	2,1

Dari hasil pengukuran parameter kualitas perairan menunjukkan bahwa salinitas perairan Bungus berkisar 29 – 31 ppt. Salinitas tertinggi didapatkan pada stasiun 3 (31 ppt), sedangkan terendah pada stasiun 1 dan 2 (29 ppt). Selanjutnya nilai pH air permukaan berkisar dari 6–7. Nilai pH terendah teramati pada stasiun 2 dengan pH 6. Suhu permukaan perairan berkisar dari 30–31°C. Perbedaan suhu perairan terjadi karena adanya perbedaan energi matahari yang diterima oleh perairan, suhu di perairan tropis umumnya berkisar dari 25,6–32,3°C. Kecepatan arus perairan ini

berkisar dari 0,07 m/s sampai 0,14 m/s. Tingkat kecerahan air berkisar dari 2–4 m. Kecerahan air tertinggi terdapat pada stasiun 1 (3,9 m) dan terendah pada stasiun 3 yaitu 2,1 m.

Konsentrasi Nitrat

Kandungan nitrat yang ditemukan pada setiap stasiun pengamatan di perairan Bungus Teluk kabung berkisar dari 0,0125 – 0,0160 mg/L. Jika dilihat dari klasifikasi kesuburan perairan berdasarkan kadar nitrat (Tabel 1), maka konsentrasi nitrat pada ketiga stasiun tersebut termasuk dalam

kategori oligotrofik. Kandungan konsentrasi nitrat tertinggi berada di stasiun I dan III dengan nilai konsentrasi sebesar 0,0160 mg/L dan yang terendah berada di stasiun II dengan nilai konsentrasi sebesar

0,0125 mg/L. Perairan oligotrofik dicirikan dengan perairan yang jernih [4]. Hal ini didukung dengan hasil pengukuran tingkat kecerahan pada perairan Bungus Teluk Kabung yang berkisar dari 2,1–3,9 m.

Tabel 2. Nilai rata-rata Konsentrasi Nitrat pada setiap stasiun

Stasiun	Lokasi	Rata-rata Konsentrasi Nitrat
I	Area Pemukiman	0,0160 ± 0,0060
II	Area Muara	0,0125 ± 0,0000
III	Area Pelabuhan	0,0160 ± 0,0060

Rendahnya kandungan nitrat disemua stasiun tersebut diduga karena nutrien yang berada diperairan sekitar sudah dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk melakukan fotosintesis. Selain itu perbedaan kedalaman perairan dan waktu pengambilan sampel juga turut mempengaruhi kandungan nitrat. pengambilan sampel juga dilakukan pada musim kemarau yang menyebabkan kurangnya masukan air tawar yang membawa unsur-unsur hara dari daratan menuju laut. Hal ini sesuai dengan penjelasan [5], bahwa kandungan nitrat dalam lingkungan perairan berfluktuasi

menurut musim, dimana kandungan nitrat yang lebih tinggi terjadi setelah hujan lebat. Menurut [6], rendahnya kandungan nitrat di perairan dapat disebabkan karena sifat nitrat yang tidak stabil dan adanya penyerapan nitrat fitoplankton sementara pasokan nitrat pada perairan tersebut terbatas.

Konsentrasi Fosfat

Nilai rata-rata konsentrasi fosfat yang didapatkan pada setiap stasiun di perairan Bungus, Teluk Kabung dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata Konsentrasi Fosfat pada setiap stasiun

Stasiun	Lokasi	Konsentrasi Fosfat
I	Area Pemukiman	0,0317 ± 0,0092
II	Area Muara	0,0295 ± 0,0155
III	Area Pelabuhan	0,0280 ± 0,0056

Konsentrasi fosfat yang diperoleh dari hasil analisa berada pada kisaran 0,0280–0,0317 mg/L. Berdasarkan klasifikasi tingkat kesuburan perairan yang dilihat dari kandungan fosfat oleh [7], maka tingkat kesuburan perairan Bungus Teluk Kabung termasuk kedalam perairan mesotrofik. Hal ini sesuai dengan Keputusan MENLH No.51 Tahun 2004, disebutkan bahwa baku mutu konsentrasi fosfat air laut yang layak untuk kehidupan biota laut adalah 0,015 mg/L [8].

Konsentrasi fosfat tertinggi terdapat pada stasiun I. Hal tersebut dikarenakan disepanjang perairan di stasiun I terdapat pemukiman warga yang menjadi sumber nutrien bagi perairan sekitar. Biasanya sumber fosfat perairan berasal dari limbah peternakan, limbah manusia terutama detergen, pertanian terutama penggunaan pupuk anorganik seperti TSP (*Triple Super Phosphat*), limbah industri serta dari proses alamiah di lingkungan itu sendiri [9]. Menurut [10], bahwa tingginya kadar fosfat disebabkan arus dan pengadukan massa air

yang mengakibatkan terangkatnya kandungan fosfat yang tinggi dari dasar ke lapisan permukaan. Hal ini juga dikemukakan oleh [11], bahwa fenomena ini lumrah terjadi karena dasar perairan selalu kaya akan zat hara, selain berasal dari dasar perairan itu sendiri, juga dari sumbangan dekomposisi detritus dan mangrove yang ada di sekitar perairan. [12] menyatakan bahwa perbedaan konsentrasi

fosfat juga disebabkan oleh perilaku unik fosfor di dalam lingkungan perairan dangkal, dimana fosfor akan cepat terserap di bagian permukaan lumpur kemudian akan masuk kembali ke kolom air.

Kelimpahan Fitoplankton

Nilai Rata-rata kelimpahan fitoplankton yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 6. Nilai rata-rata Kelimpahan Fitoplankton pada setiap stasiun

Stasiun	Lokasi	Kelimpahan fitoplankton (ind./l)
I	Area Pemukiman	343 ± 12,12
II	Area Muara	1260 ± 1123,64
III	Area Pelabuhan	434 ± 52,85

Nilai kelimpahan fitoplankton di perairan Bungus Teluk Kabung berkisar 343-1260 ind/L yang termasuk dalam kriteria perairan oligotropik, yaitu perairan yang memiliki tingkat kesuburan yang rendah. Hal ini juga terjadi pada hasil penelitian di perairan Meral Karimun bahwa kelimpahan fitoplankton yang didapatkan berkisar 149–44 ind/L, dimana kelimpahan fitoplankton berkisar antara 0 – 2000 ind/l tergolong pada perairan oligotropik [13].

Kelimpahan fitoplankton tertinggi berada pada stasiun II yaitu 1260 ind/L. Hal ini diduga karena pada stasiun II merupakan area muara sungai yang mendapatkan masukan unsur hara dari daratan dan juga disepanjang muara sungai tersebut terdapat beberapa ekosistem mangrove. Selain itu, tingginya kelimpahan fitoplankton juga diduga dipengaruhi oleh kecepatan arus, dimana pada stasiun I, II dan III memiliki nilai kecepatan arus rendah. Hal ini didukung oleh [14] bahwa perairan yang relatif tenang merupakan habitat yang cocok untuk fitoplankton. [15] juga menyatakan bahwa kecepatan arus berperan dalam proses migrasi dan penyebaran plankton sebagai organisme yang pasif sehingga pergerakannya sangat ditentukan oleh arus. Hal ini berarti

kecepatan arus akan mempengaruhi komposisi dan kelimpahan plankton.

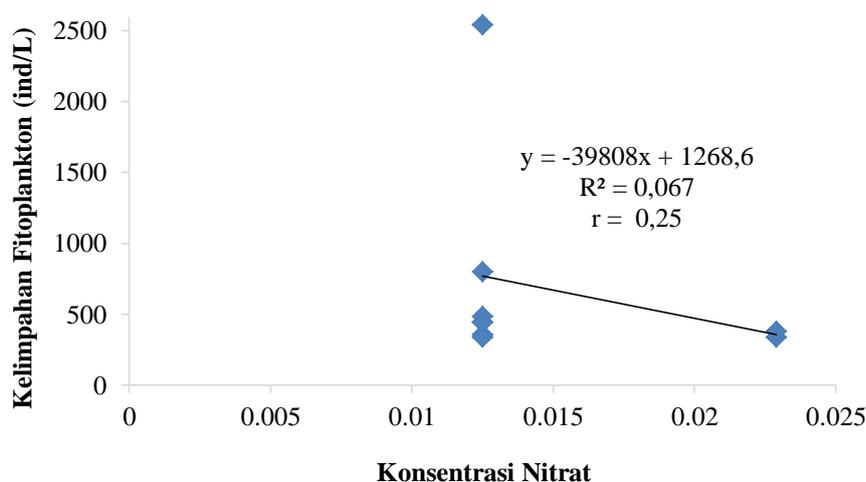
Rendahnya kelimpahan fitoplankton pada stasiun III diduga karena berada disekitar area pelabuhan yang dipenuhi dengan aktifitas kapal yang menyebabkan terdapatnya lapisan-lapisan minyak dipermukaan perairan yang berasal dari bahan bakar kapal-kapal tersebut. Adanya lapisan filem minyak di permukaan perairan ini akan menghambat cahaya matahari sehingga menyebabkan produktivitas fotosintesis fitoplankton akan menurun [16]. Hal ini sesuai dengan tingkat kecerahan perairan disekitar stasiun III yang memiliki nilai kecerahan terendah yaitu 2,1 m.

Hubungan Konsentrasi Nitrat dengan Kelimpahan Fitoplankton

Berdasarkan dari hasil uji regresi linear sederhana, konsentrasi nitrat dengan kelimpahan fitoplankton memiliki hubungan yang lemah yang ditunjukkan dengan nilai koefisien korelasi (r) = 0,25. Artinya konsentrasi nitrat memiliki hubungan yang lemah dengan kelimpahan fitoplankton di Perairan Bungus Teluk Kabung. Selanjutnya nilai koefisien determinasi (R^2) adalah 0,067. Ini berarti bahwa konsentrasi nitrat mempengaruhi

kelimpahan fitoplankton di perairan Bungus Teluk Kabung sebesar 6,7%. Hubungan antara konsentrasi nitrat dengan

kelimpahan fitoplankton dapat dilihat pada Gambar 1.

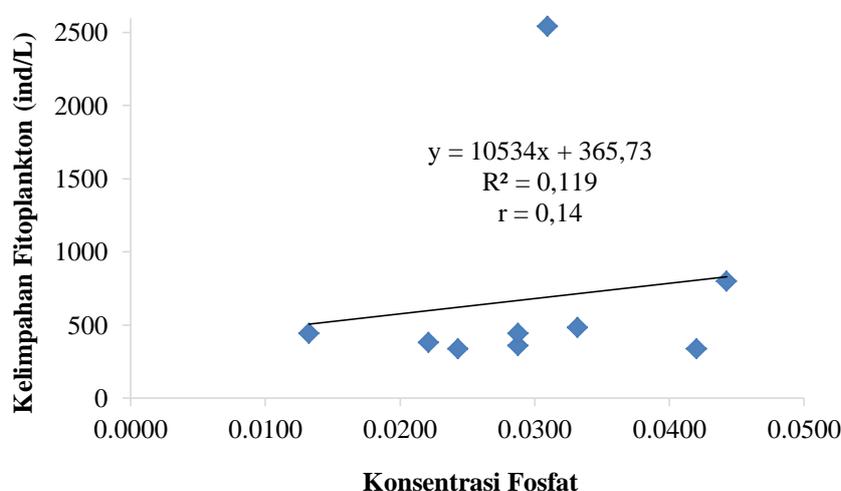


Gambar 1. Hubungan Konsentrasi Nitrat dengan Kelimpahan Fitoplankton

Hubungan antara konsentrasi fosfat dengan kelimpahan fitoplankton

Berdasarkan hasil uji regresi linear sederhana, konsentrasi fosfat dengan kelimpahan fitoplankton memiliki hubungan yang lemah yang ditunjukkan dengan nilai koefisien korelasi (r) 0,14. Nilai korelasi yang didapat merujuk dengan pernyataan [5], yang menyatakan bahwa apabila nilai korelasi (r) berkisar antara 0,00–0,19 maka variabel x dan y memiliki hubungan yang lemah. Dengan itu

diketahui hubungan konsentrasi fosfat dengan kelimpahan fitoplankton di perairan Bungus Teluk Kabung adalah lemah. Nilai koefisien determinasi (R^2) adalah 0,119 yang berarti meningkatnya konsentrasi fosfat di perairan mempunyai pengaruh sebesar 11,9% terhadap meningkatnya kelimpahan fitoplankton dan 88,1% dipengaruhi oleh faktor lain. Hubungan antara konsentrasi fosfat dengan kelimpahan fitoplankton dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan Konsentrasi Fosfat dengan Kelimpahan Fitoplankton

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Konsentrasi nitrat di perairan Bungus Teluk Kabung Kota Padang, Sumatera Barat berkisar 0,0125 – 0,0160 mg/L yang termasuk dalam kategori perairan dengan tingkat kesuburan rendah (*Oligotrofik*). Konsentrasi fosfat berkisar 0,0280 – 0,0317 mg/L yang termasuk dalam kategori perairan dengan tingkat kesuburan sedang (*Mesotrofik*). Kelimpahan fitoplankton di perairan Bungus Teluk Kabung berkisar 343 - 1260 ind/L yang termasuk dalam kategori perairan dengan tingkat kesuburan rendah (*Oligotrofik*). Hubungan konsentrasi nitrat dan fosfat dengan kelimpahan fitoplankton masing-masing memiliki nilai

koefisien 0,25 dan 0,14 yang menunjukkan bahwa konsentrasi nitrat maupun fosfat memiliki hubungan yang lemah dengan kelimpahan fitoplankton. Konsentrasi nitrat dan fosfat hanya mempengaruhi kelimpahan fitoplankton masing-masing sebesar 6,7% dan 11,9%.

Perlu penelitian lanjutan untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan di perairan Bungus Teluk Kabung, Kota Padang Sumatera Barat yang dipengaruhi oleh faktor lain seperti kualitas perairan, produktivitas primer dan klorofil-*a* sehingga dapat menggambarkan tingkat kesuburan perairan Bungus Teluk Kabung dari berbagai faktor.

DAFTAR PUSTAKA

1. Odum. (2001). *Fundamentals of Ecology*. Edisi ketiga. W.B. Saunders Company. Philadelphia. 574 hlm.
2. Davis, C. (1995). *The Marine and Freshwater Plankton*. Michigan State University Press. Chicago. 562 p.
3. [PRWLSDNH] Pusat Riset Wilayah Laut dan Sumberdaya Nonhayati. (2006). *Laporan Akhir Inventarisasi Sumberdaya Kelautan Teluk Bungus*. Jakarta: Tim Pelaksana Kegiatan PRWLSDNH. BRKP. DKP.
4. Febbrianna, V., Muskananfolo, M.R., Suryanti. (2017). Produktivitas Primer Perairan Berdasarkan Kandungan Klorofil-*a* dan Kelimpahan Fitoplankton di Muara Sungai Bedono Demak. *Journal of Maquares*, 6(3) : 318–324.
5. Patricia, C., Astono, W., Hendrawan, D.I. (2018). Kandungan Nitrat dan Fosfat di Sungai Ciliwung. *Seminar Nasional Cendekiawan Ke 4* : 179–185
6. Adiba, I.W. (2010). Struktur Komunitas dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Muara Sungai Porong, Sidoarjo. *J. Kelautan*, 3(1) : 36-40
7. Wetzel, R.G. (1995). *Limnology*. W.B. Saunders Co. Philadelphia, Pennsylvania. Page 930-931
8. Zulhasni, Dwiputra, D., Dasminto, Rusli, A. (2005). *Peraturan Pengendalian Kerusakan Pesisir dan Laut*. KLH. Jakarta.
9. Fried, S., B. Mackie, E. Nothwehr. (2003). *Nitrate and Phosphate Levels Positively Effect the Growth of Algae Species Found in Perry Pond*. Biology Department, Grinnell College, Grinnell, IA 50112, USA. p. 21-24.
10. Simanjuntak, M. (2006). *Kadar Fosfat, Nitrat, dan Silikat Kaitannya dengan Kesuburan Perairan Delta Mahakam, Kalimantan Timur*. Pusat Penelitian Oseanografi Lipi. Jakarta.
11. Muchtar, M. (2012). Distribusi Zat Hara Fosfat, Nitrat, dan Silikat di Perairan Kepulauan Natuna. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(2) : 304-317.
12. Onwugbuta-Enyi, J., Zabbey, N., Erondu, E.S. (2008). Water Quality of Bodo Creek in the Lower Niger Delta Basin. *Advances in Environmental Biology*, 2(3) : 132–136.

13. Sussamesin, V.A. (2015). Hubungan Kandungan Minyak dengan Kelimpahan Diatom di Perairan Meral Karimun Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 16 (1) : 16-23.
14. Nontji, A. (2005). *Laut Nusantara*. Jakarta: Penerbit Djambatan. 372 hlm.
15. Suryanti. (2008). Kajian Tingkat Saprobitas di Muara Sungai Morodemak pada saat Pasang dan Surut. *Jurnal Sainstek Perikanan*, 4(1) : 76-83.
16. Rompas, R. (2010). *Toksikologi Kelautan*. Walaw Bengkulen. Jakarta.