



Hubungan Konsentrasi Klorofil-Adengan Kadar Fosfat di Muara Sungai Panga

The Correlation of Chlorophyll-a Concentration and Phosphate Content in the Estuary of Panga River

Muhibuddin *, Sofyatuddin Karina, Viqqi Kurnianda

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan,
Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh.

*Email korespondensi: Pudinmauza@gmail.com

ABSTRACT

The study of chlorophyll-a concentration and phosphate content was conducted in the estuary of Panga River, Aceh Jaya district on August 2017. The objective of this research was to figure out the correlation between these parameters in this area. Samples were collected using the *purposive sampling* method. The result showed that the chlorophyll-a concentration was positively related to the phosphate content with the value of correlation coefficient, $r = 0,66$ and determination coefficient, $R^2 = 0,44$. It was obtained that chlorophyll-a concentrations were ranged from 0,9-1,23 mg/L and phosphate contents were ranged from 60-70 $\mu\text{g/L}$.

Keywords: chlorophyll-a, phosphate, Panga River

ABSTRAK

Kajian mengenai konsentrasi klorofil-a dan kadar fosfat dilakukan di muara sungai Panga, Kabupaten Aceh Jaya pada Bulan Agustus 2017. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kedua parameter tersebut di daerah ini. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi klorofil-a berkorelasi positif dengan kadar fosfat, dengan nilai koefisien korelasi, $r = 0,66$ dan koefisien determinasi, $R^2 = 0,44$. Diperoleh konsentrasi klorofil-a di muara Sungai Panga ini berkisar antara 0,9-1,23 mg/L dan kadar fosfat berkisar antara 60-70 $\mu\text{g/L}$.

Kata Kunci: Klorofil-a; Fosfat; Sungai Panga.

PENDHULUAN

Ekosistem perairan Panga Aceh Jaya merupakan ekosistem yang dinamis dan mempunyai kekayaan habitat beragam, didarat maupun dilaut serta saling berinteraksi. Selain mempunyai potensi besar wilayah pesisir juga merupakan ekosistem yang mudah terkena dampak kegiatan manusia. Umumnya kegiatan pembangunan secara langsung maupun tidak langsung berdampak merugikan terhadap ekosistem perairan pesisir Dahuri *et al.*, (1996). Dasar rantai makanan pada perairan dimulai pada fitoplankton, sehingga pertumbuhan fitoplankton sangat dipengaruhi oleh nutrisi (Sahriany, 2001).

Nutrient sangat dibutuhkan oleh fitoplankton dan berada dalam bentuk material organik (misalnya amonia, nitrat) dan anorganik terlarut (asam amino), bahwa fitoplankton membutuhkan elemen nutrisi untuk pertumbuhan. Unsur-unsur C, H, O, N, Si, P, Mg, K, dan Ca dibutuhkan dalam jumlah besar disebut makronutrien, sedangkan unsur-unsur Fe dan Cu dibutuhkan dalam jumlah sangat sedikit yang disebut dengan mikronutrien atau *trace element* (Parsons *et al.*, 1984).

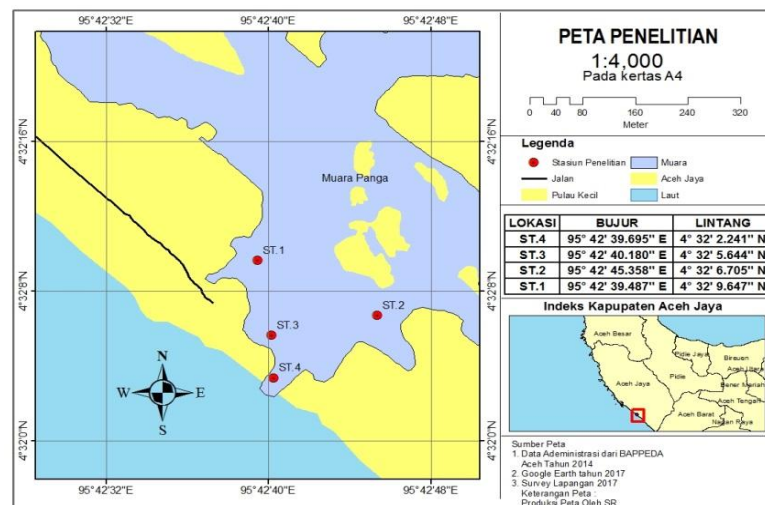
Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa klorofil-a merupakan parameter yang sangat menentukan produktifitas primer di perairan (Muryidin *et al.*, 2015). Konsentrasi nutrien di lapisan permukaan sangat sedikit dan akan meningkat pada lapisan termoklin dan lapisan di bawahnya, nutrien memiliki konsentrasi rendah dan berubah-ubah pada permukaan laut dan konsentrasinya akan meningkat dengan bertambahnya kedalaman serta akan mencapai konsentrasi maksimum pada kedalaman antara 500– 1500 m (Samawi, 2007; Hatta, 2002; Roshisati, 2002).

Penelitian ini difokuskan pada analisis kandungan fosfat serta klorofil-a sehingga dapat memberikan informasi mengenai hubungan kedua parameter serta kondisi di muara Sungai Panga, Kabupaten Aceh Jaya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan konsentrasi klorofil-a dengan kadar fosfat di muara Sungai Panga, Kabupaten Aceh Jaya.

METODE PENELITIAN

Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Agustus 2017 yang berlokasi di muara Sungai Panga, Kecamatan Panga, Kabupaten Aceh Jaya. Pengukuran parameter fisika dan kimia dilakukan secara langsung (*in situ*) dan dilakukan secara tidak langsung (*ex situ*). Analisis Klorofil-a dan sampel fosfat dilakukan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Peta lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada gambar 1 dibawah.



Gambar 1. Lokasi penelitian di perairan muara Panga, Kabupaten Aceh Jaya.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *purposive sampling* karena hanya mengambil beberapa daerah tertentu yang mewakili keadaan keseluruhan dari perairan muara tersebut. Menurut Damaianto *et al.* (2014), metode purposif adalah metode penentuan lokasi pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan-pertimbangan lokasi dan waktu.

Stasiun penelitian merupakan daerah yang terletak di muara Sungai Panga, kecamatan Panga, Kabupaten Aceh Jaya. Dalam penentuan pengambilan sampling mempunyai 4 stasiun. Lokasi titik sampling diambil untuk mewakili keadaan keseluruhan daerah muara Sungai Panga. Untuk penentuan klorofil-a dan



fosfat dilakukan di laboratorium, sedangkan pengukuran parameter fisika dan kimia secara langsung (*insitu*).

Pengambilan sampel klorofil-a dilakukan dengan cara horizontal pada setiap stasiun, kemudian dimasukkan sampel ke dalam botol sampel yang gelap agar klorofilnya tetap terjaga kemudian di letakkan dalam *cool box*.

Prosedur pengukuran klorofil-apada fitoplankton sebagai berikut: Menyaring air sampel sebanyak 500 mL menggunakan filter milipore / kertas saring Whatman GF/C 42 μm dengan bantuan vakum pump. Kertas saring yang mengandung klorofil-a dilipat empat kali sampai menjadi lipatan kecil, lalu dimasukkan ke dalam aluminium foil. Lipatan sampel klorofil-a kemudian disimpan dalam kulkas dengan suhu 4°C sampai prosedur berikutnya kemudian ditambah 10 mL aseton 90%, kemudian digerus menggunakan penggurus porselen.

Sampel kemudian disimpan dalam kulkas dengan suhu 4 °C selama 1 jam. Sampel yang telah diekstraksi, dimasukkan ke dalam mesin *sentrifuge* Hettich Universal dengan kecepatan 3000 rpm selama 30 menit sehingga larutan menjadi jernih dan endapannya terkumpul di dasar. Cairan bening kemudian dianalisis dan dibaca penyerapannya menggunakan spektrofotometri UV VIS Shimadzu 1201 dengan panjang gelombangnya. Pengukuran kadar fosfat dengan serapan pada spektrofotometri UV-Vis 880 nm dilakukan menurut standar APHA (1992). Sampel air yang di ambil dari lokasi penelitian kemudian dilakukan analisis di Laboratorium Fakultas pertanian, Universitas Syiah Kuala. Nilai dinyatakan dalam $\mu\text{g/L}$.

Pengukuran parameter fisika dan kimia perairan seperti kecerahan, suhu, kecepatan arus, salinitas, oksigen terlarut dan pH di lakukan secara *in situ*.

Tabel 1 Pengukuran parameter fisika dan kimia

No.	Parameter Fisika – Kimia	Alat	Satuan
1	Suhu	<i>Thermometer</i>	°C
2	Salinitas	<i>Refraktometer</i>	‰
3	pH	pH meter	-
4	DO	DO meter	mg/L
5	Kecerahan	<i>Secchi disk</i>	M
7	Fosfat	Spektrofometri UV-Vis	($\mu\text{g/L}$)

Analisa Data

Perhitungan konsentrasi klorofil-a dilakukan dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang 750 nm, 665 nm, 645 nm dan 630 nm, perhitungan konsentrasi klorofil-a dihitung dengan rumus yang dikemukakan oleh Parsons *et al.*(1984), sebagai berikut:

$$\text{Klorofil-a (mg/L)} = \frac{C_a \times V_a}{V \times d}$$

keterangan :

V_a = Volume aseton (10 mL)

V = Volume sampel air yang di saring (500 mL)

d = Diameter cuvet (1 mm)

C_a = $(11,6 \times E_{665}) - (1,31 \times E_{645}) - (0,14 \times E_{630})$



E = Absorbansi pada panjang gelombang yang berbeda (yang dikoreksi dengan panjang gelombang 750 nm).

Rumus menentukan koefisien korelasi bivariat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (Supranto, 2007).

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i) (\sum y_i)}{\sqrt{(n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}}$$

Keterangan:

r = Koefisien korelasi

n = Jumlah pengamatan

$\sum x_i$ = Jumlah dari pengamatan X

$\sum y_i$ = Jumlah dari pengamatan Y

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini dilakukan di muara Sungai Panga dengan kajian berupa konsentrasi klorofil-a dan fosfat. Hasil dari data konsentrasi klorofil-a dan fosfat pada stasiun I hingga stasiun IV disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Nilai konsentrasi klorofil-a dan kadar fosfat di Muara Sungai Panga.

Stasiun	Fosfat ($\mu\text{g/L}$)	Klorofil-a mg/L
St.1	61	1,19
St.2	70	1,23
St.3	65	1,22
St.4	60	0,9

Hasil pengamatan nilai fosfat di muara Sungai Panga yang terdapat pada stasiun I sampai stasiun IV berkisar antara 60 - 70 $\mu\text{g/L}$. Konsentrasi fosfat tertinggi ditemukan pada stasiun II, dan nilai fosfat terendah terdapat pada stasiun IV. Konsentrasi klorofil-a yang terdapat pada stasiun I sampai stasiun IV berkisar antara 0,9 - 1,23 mg/L. Konsentrasi klorofil-a tertinggi ditemukan pada stasiun II, dan klorofil-a terendah terdapat pada stasiun IV.

Pembahasan

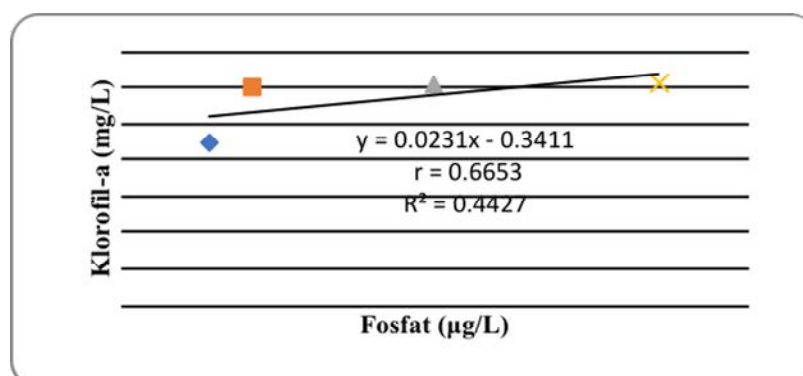
Penelitian ini mengkaji mengenai pengambilan sampel antara konsentrasi Klorofil-a dengan kadar fosfat di muara Sungai Panga. Di kawasan ini dilakukan pengambilan sampel pada saat air surut. Hal ini dilakukan karena pada saat air surut, air sungai secara besar – besaran akan masuk ke laut, sehingga muara didominasi oleh air sungai yang relatif lebih keruh dan kaya akan nutrient (Wenno, 2007).

Kandungan klorofil-a lebih banyak ditemukan yang dekat dengan daratan, Semakin menuju laut maka kandungan klorofil-a semakin rendah karena daratan banyak memberi masukan nutrien ke dalam perairan. Sampel yang diambil berjumlah empat stasiun di muara Sungai Panga, dimana masing-masing stasiun mempunyai nilai yang berbeda-beda. Konsentrasi klorofil-a yang terdapat pada stasiun I yaitu 1,19 mg/L, stasiun II 1,23 mg/L, stasiun III 1,22 mg/L, dan stasiun IV 0,9 mg/L.

Fosfat yang terdapat pada stasiun I yaitu 61 $\mu\text{g/L}$, stasiun II 70 $\mu\text{g/L}$, stasiun III 65 $\mu\text{g/L}$, dan stasiun IV 60 $\mu\text{g/L}$. Hal ini menyebabkan suburnya perairan yang akhirnya akan bermanfaat bagi fitoplankton untuk melakukan aktivitas fotosintesis. Proses geofisik sangat mempengaruhi masuknya nutrisi dari darat melalui aliran sungai yang menyebabkan bervariasinya kandungan nutrisi (fosfat, nitrat dan silikat) di laut (Sihombing *et al.*, 2013; Riley *et al.*, 1975).

Penyebaran klorofil-a di muara Sungai Panga umumnya menunjukkan nilai konsentrasi yang bervariasi. Hasil perhitungan nilai konsentrasi klorofil-a di muara Sungai Panga berkisar antara 0,9 - 1,23 mg/L. Konsentrasi klorofil-a di muara Sungai Panga juga dipengaruhi oleh tinggi rendahnya nutrisi, salah satunya adalah kadar fosfat. Menurut Makmur (2012), Senyawa fosfat umumnya berasal dari limbah industri, pupuk, limbah domestik dan penguraian bahan organik lainnya. Menurut Andriani (2004), fosfat merupakan unsur hara kunci dalam produktivitas primer perairan. Senyawa ini dapat menggambarkan subur tidaknya suatu perairan. fosfat yang terkandung dalam perairan, baik yang tersuspensi maupun yang terlarut berada dalam bentuk organik dan anorganik.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan fosfat di muara Sungai Panga berkisar antara 60 - 70 $\mu\text{g/L}$. Lokasi penelitian yang memiliki nilai kandungan fosfat paling tinggi terdapat pada stasiun II dengan nilai 70 $\mu\text{g/L}$ yang letaknya di dalam muara. Kandungan fosfat terendah terdapat pada stasiun IV dengan nilai 60 $\mu\text{g/L}$ yang terletak di mulut Muara atau kearah laut. Semakin mendekati kearah darat maka konsentrasi fosfat semakin melimpah, hal tersebut sesuai dengan pendapat Faizal *et al.* (2011), yang menyatakan bahwa fosfat lebih terkonsentrasi pada zona dalam atau perairan yang lebih dekat dengan daratan. Menurut Effendi (2003), fosfat di perairan pesisir sangat dimungkinkan berasal dari daratan. Sumber utama fosfat adalah pemupukan dari kegiatan pertanian dan pertambakan, limbah industri atau bahkan limbah rumah tangga. Semakin tinggi kadar fosfat pada perairan muara Sungai Panga, maka semakin tinggi nilai konsentrasi klorofil-a yang di peroleh. Hubungan antara konsentrasi klorofil-a dengan kadar fosfat disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan antara konsentrasi klorofil-a dengan kadar fosfat

Berdasarkan hasil analisis hubungan antara klorofil-a dengan fosfat maka diperoleh nilai $R^2 = 0,44$. Koefisien determinasi (R^2) merupakan proporsi variasi tanggapan yang diterangkan oleh regresi (Walpole, 2005). Dalam kasus ini, tanggapan yang dimaksud berupa parameter klorofil-a, dan regresi berupa kadar fosfat perairan. Nilai koefisien determinasi ini menunjukkan bahwa sebesar 44 % konsentrasi klorofil-a dipengaruhi oleh kadar fosfat di perairan muara Sungai



Panga. Berdasarkan Gambar 4.1, terlihat bahwa hubungan antara konsentrasi klorofil-a dengan kadar fosfat adalah positif, ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi(r) sebesar 0,66. Santoso (2000) menyatakan bahwa nilai korelasi (r) di atas 0,5 menunjukkan hubungan yang cukup kuat antara dua parameter. Sihombing *et al.* (2013) menyebutkan pada penelitiannya di perairan Sungsang, Sumatera Selatan bahwa klorofil-a hanya dipengaruhi oleh nutrisi nitrat dan pH, namun pada penelitian ini terlihat bahwa konsentrasi klorofil-a di muara Sungai Panga juga dipengaruhi oleh nutrisi fosfat. Sehingga fosfat dan nitrat sangat dibutuhkan untuk fotosintesis.

Produktivitas fitoplankton juga didukung oleh nilai parameter fisika dan kimia perairan seperti suhu, salinitas, kecerahan, oksigen terlarut (DO), dan pH. Kelima parameter tersebut memiliki peran yang penting untuk pertumbuhan fitoplankton. Suhu yang terukur pada saat pengambilan sampel di muara Sungai Panga, berkisar antara 25 – 30 °C, salinitas 5 – 17 ‰, kecerahan 0,25 – 1,20 m, oksigen terlarut (DO) 7,4 – 8,9 mg/L, dan pH 6 – 8. Nilai kelima parameter tersebut sangat mendukung pertumbuhan fitoplankton di Muara Sungai Panga. Data tersebut diperkuat dari hasil kajian kualitas air, bahwa fitoplankton akan tumbuh dengan baik di daerah dengan kisaran suhu 20 – 30 °C, salinitas 5 – 35 ‰, kecerahan < 3 meter, oksigen terlarut (DO) > 5 ppm dan pH 7 – 8, (Santoso, 2007; Marabessy *et al.*, 2005; Effendi, 2003; Hidayat, 2001; Nybakken, 1992).

KESIMPULAN

Hasil pengamatan di muara Sungai Panga diperoleh bahwa nilai klorofil-a berkisar antara 0,90 - 1,23 mg/L. Kadar fosfat berkisar antara 60 – 70 (µg/L). Konsentrasi klorofil-a di Muara Sungai Panga berkorelasi positif dengan kadar fosfat di kawasan tersebut, dengan nilai koefisien korelasi $r = 0,66$ termasuk kedalam tingkat hubungan cukup kuat antara dua parameter, dan koefisien determinasi $R^2 = 0,44$ yang menunjukkan bahwa sebesar 44% konsentrasi klorofil-a dipengaruhi oleh kadar fosfat di perairan Muara Sungai Panga.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani. 2004. Analisis hubungan parameter fisika-kimia dan klorofil-a dengan produktivitas primer fitoplankton di Perairan Pantai Kabupaten Luwu. Skripsi. IPB, Bogor. 8 (2): 215-222 hlm.
- APHA. 1992. Standard methods for the examination of water and waste water 18th Edition. APHA, AWWA, WEF, Washington DC.
- Dahuri, R., J. Rais., S. P. Ginting., M. J. Sitepu., 1996. Pengelolaan sumber daya wilayah pesisir dan lautan secara perpadu. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Damaianto, B. A. Masduqi. 2014. Indeks pencemaran air laut pantai utara Kabupaten Tuban dengan Parameter Logam. Jurnal Teknik Pomits, IPB, Bogor. 3 (2): 1-4 hlm.
- Effendi, H. 2003. Kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan Perairan. Kanisius, Yogyakarta. 237 hlm.
- Faizal, A. J. Jompa, N. Nessa dan C. Rani. 2011. Dinamika spasio temporal tingkat kesuburan Perairan di Kepulauan Spermonde, Sulawesi Selatan. FKIP Universitas Hasanudin, Makassar. 30 hlm.
- Hatta, M. 2002. Hubungan antara klorofil-a dan ikan pelagis dengan kondisi oseanografi di Perairan Utara Irian Jaya. Institut Pertanian Bogor, Bogor.



- Hidayat, Y. 2001. Tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan unsur hara N dan P serta struktur komunitas fitoplankton di Situ Tonjong, Bojonggede, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.3 (1): 7-16 hlm.
- Makmur, M., Kusnopranto, H., Moersidik, S.S., Wisnubroto, S.D. 2012. Pengaruh limbah organik & rasio N/P terhadap kelimpahan fitoplankton di kawasan budidaya kerang hijau Cilincing, Batam. 15 (2): 57-64 hlm.
- Marasabessy, M.D. Edward, T. Kai-supy. 2005. Kadar oksigen terlarut di ekosistem terumbu karang Kep. Mentawai, Nias, dan Sibolga untuk kepentingan biota laut dan pariwisata, Prosiding: Seminar Nasional Perikanan STIP, Jakarta. 14 (1): 32-38 hlm.
- Mursyidin, M., K. Munadi, Z.A. Muchlisin. 2015. Prediksi Zona Tangkapan Ikan Menggunakan Citra Kloro l-a dan Citra Suhu Permukaan Laut Satelit Aqua MODIS di Perairan Pulo Aceh. *urnal Rekayasa Elektrika*, 11(5): 176-182.
- Nybakken, J.W. 1992. Biologi laut: suatu pendekatan ekologis. Catatan kedua. Diterjemahkan oleh H.M Eidman, Koesoebiono, D. G. Bengen, M. Hutomo, dan S. Sukardjo. PT. Gramedia, Jakarta. 459 hlm.
- Parsons T.R., M. Takahashi., B. Hargrave. 1984. *Biological oceanographic Processes*. Pergamon Press, 3 th Edition, New York-Toronto. 227 (1): 186 pp.
- Riley, J. P. dan Skirrow. G. 1975. *Chemical oceanography*. Academic Press, New York. 647 pp.
- Roshisati, I. 2002. Distribusi spasial biomassa fitoplankton (Klorofil-a) di Perairan Teluk Lampung pada Bulan Mei, Juli, dan September 2001. Skripsi. Program Studi MSP, FPIK, IPB, Bogor. 71 hlm.
- Sahriany, S. 2001. Studi komposisi dan kelimpahan fitoplankton di Perairan Karbino Kepulauan Sembilan Kabupaten Sinjai. Skripsi. Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. 4 (2): 8 hlm.
- Samawi, M.F. 2007. Hubungan antara konsentrasi klorofil-a dengan kondisi oseanografi di Perairan Pantai Kota Makassar. Unhas, Makassar.
- Santoso, A.D. 2007. Kandungan zat hara fosfat pada musim barat dan musim timur di Teluk Hurun Lampung. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Jakarta. 8 (3): 207-210.
- Sihombing, R.F. Aryawati, R. Hartoni. 2013. Kandungan klorofil-a fitoplankton di sekitar Perairan Desa Suangsa, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. *FMIPA, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan*. 5 (1): 34-39 hlm.
- Supranto, J. 2007. *Statistika untuk pemimpin berwawasan global*. Salemba Empat, Jakarta. 143 hlm.
- Walpole, R.E. 2005. *Pengantar statistika*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 451-515 hlm.
- Wenno, L.F. 2007. *Biodiversitas organisme planktonik dalam kaitannya dengankualitas perairan dan sirkulasi massa air di Selat Makassar*. Laporan Kumulatif, Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu pengetahuan Indonesia, Jakarta.