



Evaluasi status tropik perairan pantai Gapang, Sabang, Provinsi Aceh, berdasarkan konsentrasi nitrat dan fosfat, dan kelimpahan klorofil-a

Evaluation of tropical status of Gapang coastal waters, Sabang, Aceh Province, based on nitrate and phosphate concentrations, and chlorophyll-a abundance

Viqqi Kurnianda*, Jefri Heriantoni

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, kode pos 23111. *Email korespondensi: viqqikurnianda@yahoo.co.id.

Abstract. *Research on the effect of nitrate and phosphate concentration on the abundance of chlorophyll-a at Gapang beach, Sabang, Aceh Province was conducted in March 2017. This study aims to determine the effect of nitrate and phosphate concentration and its association with the abundance of chlorophyll-a in coastal waters of Gapang, Sabang, Aceh Province. Determination of 4 location based on purposive sampling method and analysis of chlorophyll-a concentration and nitrate and phosphate nutrients using UV-Vis spectroscopy. The results of the study at 4 location showed that the content of chlorophyll-a at Gapang beach ranged from 25 to 16 µg/L while the concentration of nitrate and phosphate at Gapang beach ranged from 840 to 630 µg/L and 64 to 51 µg/L. The abundance of chlorophyll-a is closely related to the availability of nitrate and phosphate elements so as to know the trophic status of the coastal of Gapang waters. Based on the relationship between chlorophyll-a abundance, nitrate and phosphate concentration indicates that the coastal waters of Gapang, Sabang are included in the category of eutrophic waters.*

Keywords: *chlorophyll-a, eutrophic, Gapang beach, nitrate nutrient, phosphate nutrient*

Abstrak. Penelitian tentang pengaruh konsentrasi nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan klorofil-a di pantai Gapang, Sabang, Provinsi Aceh telah dilakukan pada bulan Maret 2017. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi nitrat dan fosfat serta keterkaitannya dengan kelimpahan klorofil-a di perairan pantai Gapang, Sabang, Provinsi Aceh. Penentuan 4 lokasi penelitian berdasarkan metode *purposive sampling* dan analisis Kelimpahan klorofil-a serta unsur hara nitrat dan fosfat menggunakan spektroskopi UV-Vis. Hasil penelitian pada 4 lokasi menunjukkan bahwa kandungan klorofil-a di pantai Gapang berkisar antara 25 – 16 µg/L sedangkan konsentrasi nitrat dan fosfat di pantai Gapang berkisar 840 - 630 µg/L dan 64 - 51 µg/L. Kelimpahan klorofil-a erat kaitannya dengan ketersediaan unsur nitrat dan fosfat sehingga dapat mengetahui status trofik perairan pantai Gapang. Berdasarkan hubungan antara kelimpahan klorofil-a, konsentrasi unsur hara nitrat dan fosfat mengindikasikan bahwa perairan pantai Gapang, Sabang termasuk dalam kategori perairan eutrofik.

Kata kunci: eutrofik, klorofil-a, pantai Gapang, unsur hara nitrat, unsur hara fosfat

Pendahuluan

Klorofil-a merupakan pigmen pada seluruh organisme fitoplankton yang dapat melakukan proses fotosintesis. Keberadaan klorofil-a merupakan salah satu indikator kesuburan suatu perairan yang keberadaannya sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara nitrat dan fosfat. Konsentrasi nitrat dan fosfat yang tinggi dapat merangsang pertumbuhan klorofil-a dengan cepat dan berlimpah sehingga dapat mempengaruhi fluktuasi serta kelimpahan fitoplankton yang ada di perairan (Yuliana, 2007; Sanusi, 2004; Nybakken, 1992).

Pantai Gapang merupakan salah satu pantai yang berada di kota Sabang, Provinsi Aceh yang termasuk kedalam kawasan konservasi terumbu karang berdasarkan kearifan lokal masyarakat setempat karena menyimpan kekayaan alam bawah laut yang sangat indah. Keberadaan biota yang terdapat pada ekosistem terumbu karang sangat bergantung kepada keberadaan fitoplankton sebagai dasar dari rantai makanan. Gambaran status trofik suatu

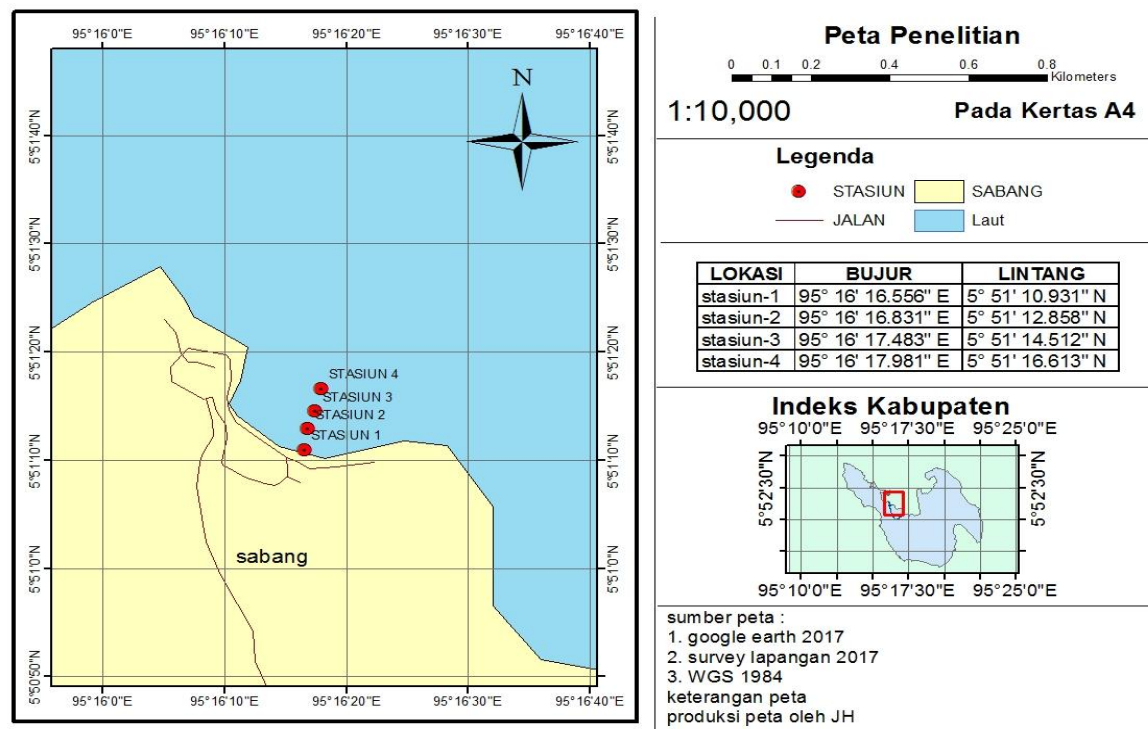


perairan dapat diperoleh salah satunya dengan menghitung konsentrasi total nitrat dan fosfat serta kelimpahan klorofil-a (Kennish, 1991; Odum, 1971; Nybakken, 1992).

Kajian tentang konsentrasi nitrat dan fosfat terhadap kandungan klorofil-a di pantai Gapang, Sabang masih sangat terbatas. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan konsentrasi nitrat dan fosfat terhadap kandungan klorofil-a di pantai Gapang, Sabang.

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan pada bulan Maret 2017 di 4 titik stasiun dengan jarak tiap stasiun 50 m (Gambar 1). Metode *purposive sampling* digunakan untuk menentukan lokasi berdasarkan perbedaan karakteristik pada suatu daerah sehingga dapat mewakili ekosistem di daerah tersebut (Valiela, 1995; Arikunto, 2006). Kelimpahan klorofil-a dianalisis di Laboratorium Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Syiah Kuala serta analisis konsentrasi nitrat dan fosfat dilakukan di Laboratorium Kimia Laut, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala. Alat dan bahan yang digunakan adalah spektroskopi UV-Vis Shimadzu UV-1700, *filterphotometer* PF-11, *centrifuge bettich universal* 320, GPS, botol gelap, *vacuum pump*, kertas saring Whatman GF/C 42 μm , *filtering flask* dan aseton 90%.



Gambar 1. Peta Pantai Gapang yang menunjukkan stasiun penelitian

Prosedur penelitian

Sampel air sebanyak 1 L disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman GF/C 42 μm dengan bantuan *vacuum pump*. Kertas saring yang mengandung klorofil-a dilipat empat kali sampai menjadi lipatan kecil kemudian dimasukkan ke dalam aluminium foil. Lipatan sampel klorofil-a disimpan dalam kulkas dengan suhu 4°C selama 1 hari. Kemudian, kertas saring digerus sampai hancur merata dengan penambahan 10 mL aseton 90% dan disimpan dalam kulkas dengan suhu 4°C selama 1 jam. Sampel yang telah terekstrak dimasukkan ke dalam *centrifuge bettich universal* 320 dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit (Kasry *et al.*, 2009; Tomas, 1997). Klasifikasi status tropic mengacu pada Lakewatch (2017) dan OECD (2016) (Tabel 1).



Analisis menggunakan spektroskopi UV-Vis Shimadzu UV-1700 dilakukan untuk menentukan Kelimpahan klorofil-a dengan panjang gelombang 665 nm, 645 nm dan 630 nm serta dihitung dengan persamaan Parsons *et al.* (1984), sebagai berikut:

$$\text{Klorofil (mg/L)} = \frac{11,6 \times E_{665} - 1,31 \times E_{645} - 0,14 \times E_{630}}{V \times d}$$

Keterangan :

- Va = Volume aseton (10 mL)
- V = Volume sampel air yang di saring (mL)
- d = Diameter cuvet (1 mm)
- Ca = $(11,6 \times E_{665}) - (1,31 \times E_{645}) - (0,14 \times E_{630})$
- E = Absorbansi pada panjang gelombang yang berbeda (yang dikoreksi dengan panjang gelombang 750 nm)

Tabel 1. Klasifikasi status trofik

Indikator Status Trofik	Oligotrofik	Mesotrofik	Eutrofik	Hipereutrofik
	($\mu\text{g/L}$)	($\mu\text{g/L}$)	($\mu\text{g/L}$)	($\mu\text{g/L}$)
	Range	Range	Range	Range
Chl-a ($\mu\text{g/L}$)	< 3	3 – 7	7 – 40	> 40
TN ($\mu\text{g/L}$)	< 400	400 – 600	600 – 1500	> 1500
TP ($\mu\text{g/L}$)	< 15	15 – 25	25 – 100	> 100

Sumber: Lakewatch, 2017; OECD, 2016

Hasil dan Pembahasan

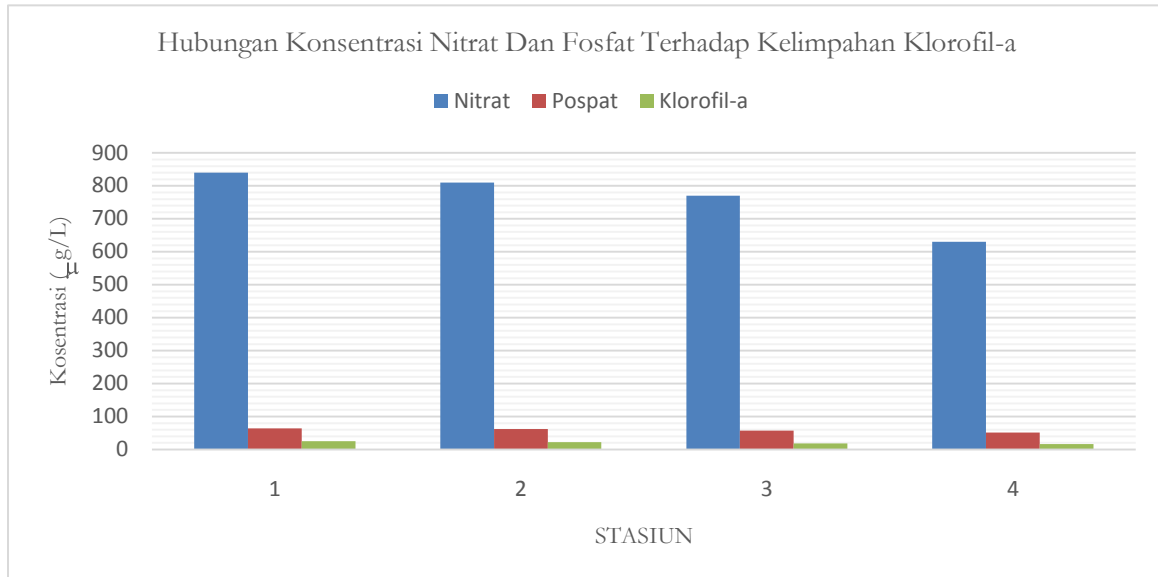
Hasil pengamatan kelimpahan klorofil-a di pantai Gapang, Sabang, Provinsi Aceh menunjukkan nilai yang bervariasi. Kelimpahan klorofil-a di lapisan permukaan berkisar antara 25 – 16 $\mu\text{g/L}$ (Tabel 2). Konsentrasi total nitrat dan total fosfat di pantai Gapang berkisar 840 - 630 $\mu\text{g/L}$ dan 64 – 51 $\mu\text{g/L}$. Konsentrasi tertinggi klorofil-a 25 $\mu\text{g/L}$ terdapat pada stasiun 1 sedangkan konsentrasi terendah 16 $\mu\text{g/L}$ pada stasiun 4. Penentuan status trofik di pantai Gapang ditinjau berdasarkan konsentrasi total nitrat, total fosfat dan total klorofil-a. Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi total nitrat, fosfat dan klorofil-a di pantai Gapang termasuk dalam kategori eutrofik (Lakewatch, 2017; OECD, 2016; Levinton, 1982; Jorgensen, 1980).

Tabel 2. Kandungan klorofil dan parameter fisika-kimia pantai Gapang, Sabang

Stasiun	Total Nitrat	Total Fosfat	Klorofil-a
	($\mu\text{g/L}$)	($\mu\text{g/L}$)	($\mu\text{g/L}$)
1	840	64	25
2	810	62	22
3	770	57	18
4	630	51	16

Tingginya konsentrasi nitrat yang berkisar berkisar 840 - 630 $\mu\text{g/L}$ di permukaan dapat terjadi akibat adanya pengadukan dasar perairan yang kuat, sehingga nutrisi yang berada di dasar perairan terangkat ke lapisan permukaan. Hal ini disebabkan karena terjadi akumulasi kandungan nitrat yang dibawa oleh sirkulasi arus permukaan. Kelimpahan klorofil-a di perairan sangat berhubungan dengan pasokan nutrisi yang berasal dari daratan melalui sirkulasi arus aliran sungai yang bermuara ke perairan (Sarmiento *et al.*, 2010; Goldman and Horne, 1983).

Beberapa laporan penelitian menyatakan bahwa kebutuhan minimum nitrat yang dapat diserap oleh diatom berkisar 1 – 7 $\mu\text{g/L}$. Hal ini mengindikasikan bahwa kelimpahan fitoplankton pada perairan dipengaruhi oleh nutrisi nitrat dibandingkan dengan fosfat. Nitrat merupakan faktor penentu dari kelimpahan fitoplankton (Hasle, 1996; Parson *et al.*, 1984).



Gambar 2. Hubungan konsentrasi nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan klorofil-a

Kandungan fosfat yang berkisar 64 - 51 $\mu\text{g/L}$ diduga karena adanya aliran unsur hara dari daratan atau endapan dari daratan saat terjadi hujan, dan juga dari hasil kegiatan manusia lainnya sehingga perairan tersebut termasuk dalam kategori eutrofik. Proses pengadukan pada dasar perairan dan proses sirkulasi dari permukaan akan sangat mempengaruhi besarnya kandungan fosfat serta fosfat yang ada di batuan akan diangkut ke laut melalui *run off* ataupun saat terjadi hujan. Kisaran nilai total fosfat untuk pertumbuhan fitoplankton adalah 27 – 55 $\mu\text{g/L}$ (Sarmiento *et al.*, 2010; Hutagalung dan Rozak, 1997; Goldman and Horne, 1983; Odum, 1971).

Pengaruh nutrisi terhadap fitoplankton pada kenyataannya tidak selalu diikuti oleh peningkatan kelimpahan dari plankton, hal ini dapat disebabkan oleh komposisi unsur hara yang tidak sesuai dengan kebutuhan plankton, keberadaan unsur hara yang tidak mampu bertahan terhadap kondisi atau tingkat optimal bagi produktivitas perairan, dan terjadi penyuburan yang berlebihan akibat adanya beban masukan unsur hara dari daratan atau sungai (Basmi, 1995).

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan kelimpahan klorofil-a berkisar 25 – 16 $\mu\text{g/L}$ dengan kelimpahan tertinggi pada stasiun 1 dengan konsentrasi 25 $\mu\text{g/L}$ dan kelimpahan terendah pada stasiun 4 dengan konsentrasi 16 $\mu\text{g/L}$. Konsentrasi unsur hara nitrat berkisar antara 840 - 630 $\mu\text{g/L}$ dengan konsentrasi tertinggi pada stasiun 1 dengan kadar 840 $\mu\text{g/L}$ dan konsentrasi terendah pada stasiun 4 dengan kadar 630 $\mu\text{g/L}$. Konsentrasi unsur hara fosfat berkisar antara 64 – 51 $\mu\text{g/L}$ dengan konsentrasi tertinggi pada stasiun 1 dengan kadar 64 dan konsentrasi terendah pada stasiun 3 dengan kadar 51 $\mu\text{g/L}$. Berdasarkan kategori status trofik, perairan pantai Gapang, Sabang termasuk ke dalam kategori eutrofik.

**Ucapan Terimakasih**

Terimakasih kepada Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala khususnya kepada Syahrul Purnawan, M.Si yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian. Terimakasih kepada Laboratorium Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Syiah Kuala serta Laboratorium Kimia Laut, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala yang telah menganalisis parameter lingkungan.

Daftar Pustaka

- Arikunto, S. 2006. *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta, Jakarta. 370p.
- Basmi, H.J. 2000. *Planktonologi: Plankton sebagai indikator kualitas perairan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 60 hlm.
- Goldman, C. R., A. J. Horne. 1983. *Limnology*. Mc. Graw Hill International Book Company, England. 464p.
- Hasle, G.R., E. E. Syveertsein., K. A. Streidinger, K. Tangen. 1996. Marine diatoms. In; Tomas, C.R. (ed) *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. Academic Press, Inc., San Diego. 385p.
- Hutagalung, H.P., A. Rozak. 1997. *Metode analisis air laut, sedimen dan biota laut*. LIPI. Buku 2, Jakarta. 223p.
- Kasry, A., E. Sumiarsih, Heriyanto. 2009. Kesuburan perairan waduk Nagedang Desa Giri Sako Kecamatan Logas Tanah Darat Kabupaten Kuantan Singingi Riau, ditinjau dari konsentrasi klorofil-*a* fitoplankton. *Berkala Perikanan Terubuk*, 37(2): 48-59.
- Kennish, M.J. 1991. *Ecology of estuaries: Anthropogenic effects*. CRC Press, Boca Raton. 512p.
- Lakewatch. 2017. *Trophic State: A waterbody's ability to support plants, fish, and wildlife*. Institute of Food and Agricultural Science, University of Florida, Florida.
- Levinton, J.S. 1982. *Marine ecology*. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs N.J. 526p.
- Jorgensen, S.E. 1980. *Lake Management, Water Development, Supply and Management, Developments in Hydrology*. Vol 14. Pergamon Press, Oxford, UK. 167p.
- Nybakken, J.W. 1992. *Biologi laut: Suatu pendekatan ekologis*. Terjemahan dari *Marine biology: An ecological approach*. Alih bahasa: M. Eidman, Koesoebiono, D.G. Bengen dan M. Hutomo. Gramedia, Jakarta. 459p.
- Odum, H.T. 1971. *Fundamental of ecology*. 3 rd Edition. Toppan Co. Ltd, Tokyo. 574p.
- OECD. 2016. *Trophic state*. <http://www.chebucto.ns.ca/ccn/info/Science/SWCS/TPMODELS/OECD/trophic.html#table-3>. Accessed on June 15, 2017.
- Parsons, T.R., M. Takashi, B. Hargrave. 1984. *Biological oceanography process*. Third Edition. Pergamon Press, New York. 344p.
- Sanusi, H.S. 2004. Karakteristik kimiawi dan kesuburan perairan Teluk Pelabuhan Ratu pada Musim Barat dan Timur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 11(2): 93-100.
- Sarmiento, J. L., R. D. Slater, J. Dunne, A. Gnanadesikan, M. R. Hiscock. 2010. Efficiency of small scale carbon mitigation by patch iron fertilization. *Biogeosciences*, 7: 3593–3624.
- Strickland, J.D.H. 1960. *Measuring the production of mainephytoplankton*. The fisheries research board of canada under the control of the honourable the minister of fisheries, Canada. 172p.
- Tomas, C. R. 1997. *Identifying marine fitoplankton*. Academic Press, California. USA.
- Valiela, I. 1995. *Marine ecological processes*, 2nd ed. Springer-Verlag, New York.



Yuliana. 2007. Struktur dan kelimpahan fitoplankton dalam kaitannya dengan parameter fisika-kimia perairan di Danau Laguna, Ternate, Maluku Utara. *Jurnal Protein*, 14(1): 85-92.

Received: 23 May 2017

Accepted: 21 Juni 2017

How to cite this paper:

Kurnianda, V., J. Heriantoni. 2017. Evaluasi status tropik perairan pantai Gapang, Sabang, Aceh, berdasarkan konsentrasi nitrat dan fosfat, dan kelimpahan klorofil-a. *Depik*, 6(2):106-111