



## Status klorofil-*a* di Perairan Teluk Pria Laot Sabang, Provinsi Aceh

### *Status of the chlorophyll-a in the Pria Laot Bay Sabang, Aceh Province*

Sri Agustina<sup>1\*</sup>, Musri Musman<sup>2</sup>, Muhammad Ishaq<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh, kodepos 23111; <sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh, kode pos 23111. \*Email korespondensi : sri\_agustina@unsyiah.ac.id

**Abstract.** *The objective of this study was to analyze the chlorophyll-a concentration and phytoplankton abundance in Teluk Pria Laot Sabang. Samples were collected at a station located at 5,84653°N and 95,29001°E during 4 days (4, 6, 8, and 10th October 2016) which each day had 4 sampling times (07:00 am, 10:00 am, 01:00 pm, and 04:00 pm). Chlorophyll-a, phytoplankton, and nutrient analysis were conducted at chemistry laboratory of Teacher Training and Education Faculty, Syiah Kuala University, marine chemistry laboratory of Marine and Fisheries Faculty, Syiah Kuala University, and Unit of Environment Research and Development, Banda Aceh. The result showed that chlorophyll-a concentration ranged 0,02 – 1,7 µg/L with the highest average (0,64 µg/L) was obtained at 01:00 pm. In addition, phytoplankton abundance was found ranged 3539,4 ind/L – 8687,3 ind/L and the highest average (6435,0 ind/L) appeared at 10:00 am. Nitrate and phosphate concentration which was above the minimum value of threshold revealed that this area was rich in nutrient availability to support the phytoplankton growth. Chlorophyll-a concentrations are likely influenced by the light intensity with rich nutrient availability than phytoplankton abundance. According to chlorophyll-a concentration, Teluk Pria Laot Sabang is categorized as Oligotrophic area.*

**Keywords :** *Chlorophyll-a, Phytoplankton, Teluk Pria Laot Sabang*

**Abstrak.** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi klorofil-*a* dan kelimpahan fitoplankton di Teluk Pria Laot Sabang. Sampel dikumpulkan pada stasiun yang terletak pada koordinat 5,84653°LU dan 95,29001°BT selama 4 hari dengan 4 kali waktu pengambilan per hari (pukul 07.00, 10.00, 13.00, dan 16.00 WIB). Analisis klorofil-*a*, fitoplankton dan nutrisi dilakukan di Laboratorium FKIP – kimia Unsyiah, Laboratorium Kimia Laut, FKP Unsyiah, Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan (BPPL) Banda Aceh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi klorofil-*a* berkisar 0,02– 1,7µg/L dengan nilai rata – rata konsentrasi klorofil-*a* tertinggi 0,64µg/L didapatkan pada waktu pengambilan pukul 13:00 WIB. Kelimpahan fitoplankton yang diperoleh berkisar 3539,4 ind/L – 8687,3 ind/L dengan rata – rata tertinggi dengan nilai 6435,0 ind/L diperoleh pada pukul 10:00 WIB. Konsentrasi nitrat dan fosfat yang berada di atas ambang batas minimal menggambarkan bahwa daerah ini menyuplai nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan fitoplankton. Fluktuasi konsentrasi klorofil-*a* lebih cenderung mengikuti perubahan intensitas cahaya matahari dengan ketersediaan nutrisi (nitrat dan fosfat) yang cukup. Berdasarkan konsentrasi klorofil-*a* yang diperoleh, Perairan Teluk Pria Laot Sabang dikategorikan sebagai daerah oligotrofik.

**Kata kunci :** *Klorofil-a, Kelimpahan fitoplankton, Teluk Pria Laot Sabang*

### Pendahuluan

Tingkat kesuburan suatu perairan dapat ditentukan berdasarkan konsentrasi klorofil-*a* yang tersedia. Klorofil-*a* merupakan pigmen yang terkandung dalam fitoplankton dan memegang peran penting pada proses fotosintesis. Fitoplankton yang bertindak sebagai produsen utama dalam rantai makanan di perairan mempengaruhi organisme lainnya pada trofik level lebih tinggi, diantaranya ikan (Adnan, 2010; Putra *et al.*, 2012; Rashidy *et al.*, 2013).

Konsentrasi klorofil-*a* dipengaruhi oleh kondisi perairan yang akan menentukan kemampuan fitoplankton untuk bertahan hidup dan melakukan proses fotosintesis. Millero dan Sohn (1992) menyebutkan bahwa fitoplankton memerlukan unsur hara makro seperti



nitrogen (N), fosfor (P) dan silika (Si) untuk proses fisiologi dan reaksi biokimia organisme tersebut. Kurnianda dan Heriantoni (2017) juga menyatakan bahwa klorofil-a erat kaitannya dengan ketersediaan nutrient sehingga dapat mengetahui status trofik suatu perairan. Selain ketersediaan unsur hara makro, parameter perairan yang lain, seperti intensitas cahaya, suhu permukaan, salinitas, oksigen terlarut, dan pH juga mempengaruhi kandungan klorofil-a dan kelimpahan fitoplankton (Aryawati dan Thoaha, 2011; Sihombing 2013).

Teluk Pria Laot merupakan salah satu daerah penangkapan ikan potensial yang terletak di Kota Sabang, Provinsi Aceh. Potensi perikanan ini tentu dipengaruhi oleh kondisi kesuburan perairan di teluk tersebut, seperti konsentrasi klorofil-a dan kelimpahan fitoplankton. Kajian dan informasi tentang tingkat kesuburan ditinjau dari konsentrasi klorofil-a dan kelimpahan fitoplankton masih sangat minim dilakukan terutama di kawasan ini. Informasi ini penting diketahui dalam kaitan untuk menilai kesuburan perairan dan kelimpahan ikan. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi klorofil-a dan kelimpahan fitoplankton di Teluk Pria Laot Sabang sehingga dapat dikaitkan dengan kondisi kesuburan Teluk Pria Laot Sabang.

## **Bahan dan Metode**

### **Waktu dan tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2016 yang berlokasi di Teluk Pria Laot, Sabang. Pengambilan sampel dilakukan selama 4 hari dengan empat kali waktu pengambilan setiap harinya (pukul 07:00, 10:00, 13:00, dan 16:00 WIB). Lokasi pengambilan sampel terletak pada koordinat 5,84653° LU dan 95,29001° BT (Gambar 1).

### **Sampling dan analisis sampel**

Pengambilan sampel air dilakukan dengan cara horizontal kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel gelap dan disimpan dalam *coolbox*. Prosedur analisis dilakukan dengan menyaring air sampel sebanyak 1L menggunakan kertas saring *Whatman GF/C* 42 µm dengan bantuan vakum pump. Kertas saring yang mengandung klorofil-a dibungkus dengan aluminium foil dan disimpan dalam *freezer* dengan suhu 4° C hingga tahapan berikutnya.

Kertas saring yang mengandung residu klorofil-a diekstraksi menggunakan aseton 90% sebanyak 10 mL dengan cara digerus. Sampel yang telah dihaluskan diinkubasi pada suhu 4°C selama 1 jam. Sampel kemudian disentrifuge selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Cairan bening yang diperoleh kemudian dianalisis dan dibaca penyerapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 630 nm, 645 nm, 665 nm, dan 750 nm. Konsentrasi klorofil-a dihitung menurut persamaan Parsons *et al.* (1984) sebagai berikut:

$$\text{klorofil - a (mg/L)} = \frac{Ca \times Va}{V \times d}$$

Dimana Ca = (11,6 × E<sub>665</sub>) - (1,31 × E<sub>645</sub>) - (0,14 × E<sub>630</sub>); E = absorbansi pada panjang gelombang yang berbeda yang dikoreksi dengan panjang gelombang 750nm; Va = volume aseton; V = volume sampel air; d = diameter kuvet.

Pengambilan fitoplankton dilakukan dengan cara metode penyaringan. Sebanyak 100 mL air sampel disaring menggunakan plankton net ukuran no. 25. Hasil dari penyaringan tersebut dimasukkan ke dalam botol sampel berukuran 100 mL dan kemudian ditambahkan 2 – 3 tetes formalin 4%.

Pengamatan plankton dilakukan menggunakan mikroskop dengan metode lapang padang. Sampel ditetaskan di atas kaca preparat kemudian diamati untuk menghitung jumlah fitoplankton yang ditemukan. Kelimpahan fitoplankton dihitung menurut persamaan APHA (1995), yaitu:

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

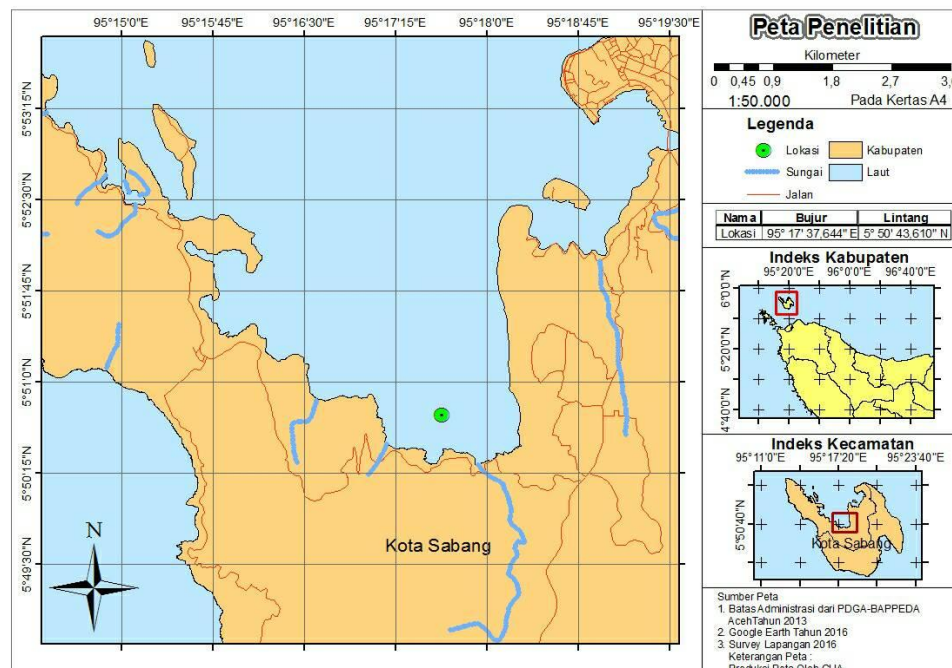


Dimana  $N$  = jumlah plankton per liter;  $O_i$  = luas penutup preparat;  $O_p$  = Luas lapang pandang;  $V_r$  = volume sampel yang tersaring;  $V_p$  = volume sampel yang diamati;  $V_s$  = volume air yang disaring;  $n$  = jumlah plankton yang teridentifikasi;  $p$  = jumlah lapang pandang.

Identifikasi jenis fitoplankton dilakukan menggunakan buku *Plankton* (Suthers dan Rissik, 2009) dan *Identifying Marine Phytoplankton* (Hasle *et al.*, 1997). Pengukuran parameter fisika dan kimia dilakukan untuk mengetahui kondisi perairan yang secara tidak langsung mempengaruhi kelimpahan fitoplankton, konsentrasi klorofil-a, dan ketersediaan nutrisi. Pengukuran parameter fisika dan kimia perairan, seperti suhu, oksigen terlarut dan pH dilakukan secara *in situ*. Pengukuran kandungan nitrat dan fosfat dilakukan di laboratorium Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan (BPPL) Banda Aceh.

### Analisis data

Data disajikan dalam dalam dan gambar selanjutnya dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan data penelitian dengan penelitian terdahulu dan teori yang terkait untuk selanjutnya diambil suatu kesimpulan



Gambar 1. Peta Pulau Weh yang menunjukkan lokasi penelitian

### Hasil dan Pembahasan

Penentuan status klorofil-a di Teluk Pria Laot Sabang dilakukan dengan menganalisis kandungan klorofil-a pada waktu yang berbeda. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa konsentrasi klorofil-a di Teluk Pria Laot Sabang berkisar 0,02 – 1,70 µg/L dengan rata – rata terendah dan tertinggi berturut – turut adalah 0,23µg/L dan 0,64µg/L (Tabel 1). Perubahan nilai klorofil-a cenderung mengikuti waktu pengambilan sampel. Nilai klorofil-a rata – rata terendah diperoleh pada pukul 07:00 WIB yaitu 0,23µg/L sedangkan nilai rata – rata tertinggi diperoleh pada pukul 13.00 WIB dengan nilai 0,64µg/L. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi klorofil-a ditemukan lebih tinggi pada waktu siang (pukul 13:00 WIB) dibandingkan waktu pagi (07:00 WIB) yang diduga terkait dengan tingginya intensitas cahaya matahari pada waktu siang. Sebagai pigmen hijau daun, klorofil-a merupakan faktor penting dalam proses fotosintesis. Klorofil-a menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu untuk mengubah molekul air dan karbon dioksida menjadi senyawaan karbon (glukosa) dan



oksigen. Hal ini sejalan dengan pendapat Abigail *et al.* (2015) bahwa konsentrasi klorofil-a yang tinggi ditemukan pada daerah yang memiliki intensitas cahaya matahari yang tinggi.

Kelimpahan fitoplankton pada penelitian ini memberikan nilai berkisar antara 3539,4 ind/L – 8687,3 ind/L dengan nilai rata – rata antara 4866,5 ind/L – 6435,0 ind/L. Berdasarkan nilai rata – rata, kelimpahan tertinggi diperoleh pada pukul pukul 10.00 WIB dengan nilai 6435 ind/L sedangkan kelimpahan terendah tercatat pada angka 4866,5 ind/L pada pukul 07:00 WIB (Tabel 2). Hasil ini sejalan dengan penelitian Tasak *et al.* (2012) yang menyebutkan bahwa kelimpahan fitoplankton (Dinoflagellata) meningkat pada intensitas cahaya yang tinggi, yaitu sekitar pukul 10.00 WIB dan 16:00 WIB. Fitoplankton menyerap cahaya matahari sebagai respon *photoadaptive* yang digunakan dalam fase pertumbuhan melalui proses fotosintesis (Tong *et al.*, 2011).

Tabel 1. Konsentrasi klorofil-a di Teluk Pria Laot Kota Sabang

Waktu pengambilan sampel	Konsentrasi klorofil-a ( $\mu\text{g/L}$ )				
	4 Okt 2016	6 Okt 2016	8 Okt 2016	10 Okt 2016	Rerata
07:00 WIB	0,29	0,51	0,09	0,02	0,23
10:00 WIB	0,35	1,30	0,11	0,07	0,46
13:00 WIB	0,57	1,70	0,14	0,16	0,64
16:00 WIB	0,48	0,67	0,06	0,04	0,31

Tabel 2. Kelimpahan fitoplankton di Teluk Pria Laot Kota Sabang

Waktu pengambilan sampel	Kelimpahan fitoplankton (ind/L)				
	4 Okt 2016	6 Okt 2016	8 Okt 2016	10 Okt 2016	Rerata
07:00 WIB	5630,6	5228,4	5067,6	3539,4	4866,5
10:00 WIB	8687,3	4102,4	7400,3	5550,1	6435,0
13:00 WIB	5469,8	5309,0	5308,9	5148,1	5309,0
16:00 WIB	5630,7	7722,0	4906,7	5067,6	5831,8

Fitoplankton merupakan organisme perairan yang mengandung klorofil-a sehingga nilai konsentrasi klorofil-a sering dikaitkan dipengaruhi oleh kelimpahan fitoplankton. Namun, ada beberapa faktor yang menyebabkan konsentrasi klorofil-a tidak selalu berkorelasi dengan kelimpahan fitoplankton, seperti kandungan klorofil-a yang berbeda pada setiap jenis fitoplankton berbeda dan adanya sel plankton yang sangat kecil yang tidak tertangkap dengan jaring plankton yang digunakan sehingga tidak semua sel fitoplankton terkuantifikasi (Aryawati dan Thoha, 2011).

Unsur nitrogen (dalam bentuk ion nitrat) dan fosfor (dalam bentuk ion fosfat) merupakan makronutrien yang diperlukan oleh fitoplankton untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangannya. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut menyebutkan ambang batas nitrat untuk biota laut adalah 0,008 mg/L dan fosfat adalah 0,015 mg/L. Hasil pengukuran terhadap kandungan nutrisi (nitrat dan fosfat) memberikan gambaran bahwa kandungan nutrisi di Teluk Pria Laot Sabang berada di atas ambang batas minimal (Tabel 3). Kadar nitrat yang diperoleh berkisar 0,811 mg/L – 1,108 mg/L dengan rata – rata tertinggi 0,943 mg/L diperoleh pada pukul 10.00 WIB sedangkan kadar fosfat berada antara 0,056 mg/L – 0,222 mg/L dengan nilai rata – rata tertinggi 0,158 mg/L diperoleh pada pukul 07.00 WIB. Meskipun demikian, kadar nitrat di Teluk Pria Laot Sabang jauh melebihi kadar fosfat. Menurut Gong *et al.* (2003), jumlah nitrat yang berlebih pada suatu perairan kemungkinan besar disebabkan karena terbatasnya pasokan fosfat ke perairan tersebut.





Tabel 3. Konsentrasi Nitrat dan Fosfat di Teluk Pria Laot, Kota Sabang

Parameter	Waktu pengambilan sampel	4 Okt 2016	6 Okt 2016	8 Okt 2016	10 Okt 2016	Rata - rata
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	07:00 WIB	0,896	0,926	0,974	0,993	0,947
	10:00 WIB	0,844	0,9	0,918	1,108	0,943
	13:00 WIB	0,811	0,848	0,818	1,045	0,881
	16:00 WIB	0,892	0,896	0,896	0,985	0,917
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/L)	07:00 WIB	0,222	0,133	0,105	0,171	0,158
	10:00 WIB	0,203	0,146	0,109	0,056	0,129
	13:00 WIB	0,158	0,209	0,084	0,15	0,150
	16:00 WIB	0,184	0,139	0,077	0,187	0,147

Berdasarkan data – data di atas, konsentrasi klorofil-a di perairan Teluk Pria Laot Sabang cenderung bergantung pada intensitas cahaya dengan ketersediaan nutrien yang cukup selama Bulan Oktober. Nilai konsentrasi klorofil-a ditemukan tinggi pada waktu siang dibandingkan waktu pagi dan sore yang menunjukkan respon fitoplankton terhadap intensitas matahari. Lalli dan Parsons (2006) menyatakan bahwa kategori perairan laut dapat dibedakan berdasarkan konsentrasi klorofil-a permukaan yaitu tipe oligotrofik (0,05 – 0,5 µg/L), tipe mesotrofik (0,5 – 1 µg/L) dan tipe eutrofik (1 – 10 µg/L). Oleh karena itu, ditinjau dari nilai rata – rata konsentrasi klorofil-a, maka Teluk Pria Laot Sabang digolongkan tipe oligotrofik.

### Kesimpulan

Konsentrasi klorofil-a di Teluk Pria Laot Sabang berkisar 0,02 – 1,7µg/L dengan nilai rata – rata tertinggi (0,64 µg/L) diperoleh pada pukul 13.00 WIB dan nilai rata – rata terendah (0,23µg/L) diperoleh pada pukul 07:00 WIB. Tinggi rendahnya nilai klorofil-a ini cenderung berkaitan intensitas cahaya matahari yang digunakan oleh fitoplankton untuk melakukan proses fotosintesis. Begitu pula dengan kelimpahan fitoplankton yang juga ditemukan tertinggi (6435,0 ind/L) pada intensitas cahaya matahari tinggi. Ketersediaan nutrien (nitrat dan fosfat) di perairan Teluk Pria Laot Sabang masih berada di atas ambang minimal dan dapat mendukung fitoplankton untuk melakukan pertumbuhan dan perkembangan. Meskipun demikian, karena nilai konsentrasi klorofil-a yang rendah berada antara nilai 0,05 – 0,5µg/L maka perairan Teluk Pria Laot Sabang dikategorikan tipe oligotrofik.

### Ucapan terima kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium FKIP – Kimia, Unsyiah dan Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan (BPPL) Banda Aceh yang telah membantu proses analisis klorofil-a, nitrat dan fosfat.

### Daftar Pustaka

- Abigail, W., M. Zainuri, A.T.D. Kuswardani, W.S.Pranowo. 2015. Sebaran nutrien, intensitas cahaya, klorofil-a, dan kualitas air di Selat Bandung, Bali pada Monsun Timur. *Depik*, 4(2): 87 – 94.
- Adnan. 2010. Analisis suhu permukaan laut dan klorofil-a data inderaja hubungannya dengan hasil tangkapan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) di Perairan Kalimantan Timur. *Amanisal*, 1(1): 1 – 12.
- American Public Health Association (APHA). 1995. Standard methods for the examination for water and wastewater, 19th edition. Byrd Prepress Springfield, Washington DC.
- Aryawati, R., H. Thoha. 2011. Hubungan kandungan klorofil-a dan kelimpahan fitoplankton di Perairan Berau Kalimantan Timur. *Maspari Journal*, 2 : 89 – 94.



- Gong, G.C., Y.H. Wen, B.W. Wang, G.J. Liu. 2003. Seasonal variation of chlorophyll-a concentration, primary production and environmental conditions in the subtropical East China Sea. *Deep-Sea Research II*, 50: 1219 – 1236.
- Hasle, G.R., E.E. Syversten, K.A., Steidinger, K. Tangen. 1997. Marine diatoms In: Thomas, G.R. Identifying marine diatoms and dinoflagellates. Academic Press, Inc. San Diego.
- Kurnianda, V., J. Heriantoni. 2017. Evaluasi status trofik perairan Pantai Gapang, Sabang, Aceh, berdasarkan konsentrasi nitrat dan fosfat, dan kelimpahan klorofil-a. *Depik*, 6(2): 106 – 111.
- Lalli, C.M., T.R. Parsons. 2006. *Biological oceanography: An introduction*, second edition. Elsevier Butterworth, Heinemann.
- Millero, F.J., M.L. Sohn. 1992. *Chemical oceanography*. Boca Raton (CRC Press), London.
- Parsons, T.R., Y. Malta, C.M. Lalli. 1984. *A manual of chemical and biological methods for seawater analysis*. Pergamon Press, New York.
- Putra, E., J.L. Gaol, V.P. Siregar. 2012. Hubungan konsentrasi klorofil-a dan suhu permukaan laut dengan hasil tangkapan ikan pelagis utama di Perairan Laut Jawa dari citra Satelit MODIS. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 3(1): 1 – 10.
- Rashidy, E.A., M.Litaay, M.A. Salam, M.R. Umar. 2013. Komposisi dan kelimpahan fitoplankton di Perairan Pantai Kelurahan Tekolabbua, Kecamatan Pangkajene, Kabupaten Pangkep, Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Alam dan Lingkungan*, 4(7): 12 – 16.
- Sihombing, F.R., R. Aryawati, Hartoni. 2013. Kandungan klorofil-a fitoplankton di sekitar Perairan Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal*, 5(1): 34 – 49.
- Suther, I.M., D. Rissik. 2009. *Plankton: A guide to their ecology and monitoring for water quality*. CSIRO Publish, Melbourne.
- Tasak, A.R., M. Kawaroe, T. Prariono. 2012. Keterkaitan intensitas cahaya matahari dan kelimpahan Dinoflagellate di Pulau Samalona, Makassar. *Ilmu Kelautan*, 20(2): 113 – 120.
- Tong, M., D.M. Kulis, E. Fux, J.L. Smith, P. Hess, Q. Zhou, D.M. Anderson. 2011. The effects of growth phase and light intensity on toxin production by *Dinophysis acuminata* from the northeastern United States. *Harmful Algae*, 10(3): 254 – 264.

Received: 16 August 2017

Accepted: 14 September 2017

*How to cite this paper:*

Agustina, S., M. Musman, M. Ishaq. 2017. Status klorofil-a di Perairan Teluk Pria Laot Sabang, Provinsi Aceh. *Depik*, 6(3): 182-187.