



Analisis Sebaran Klorofil-A Dan Kualitas Air Di Sungai Krueng Raba Lhoknga, Aceh Besar

ANALYSIS OF CHLOROPHYLL-a DISTRIBUTION AND WATER QUALITY OF KRUENG RABA RIVER, LHOKNGA ACEH BESAR

Hayatun Nufus*, Sofyatuddin Karina, Sri Agustina

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

*E-mail Korespondensi: nufushasra@gmail.com

ABSTRACT

The objective of this research was to figure out the distribution of Chlorophyll-a and the water quality of Krueng Raba River in Lhoknga, Aceh Besar. The research was conducted on May 2016. Sampling was carried out using *purposive sampling* method at 5 stations that include the river area, estuary and inshore. The result showed the highest chlorophyll-a concentration was obtained at station 3 (estuary) and the lowest was at station 4 (inshore) with 4.55 and 0.43 $\mu\text{g/l}$ respectively. Bacillariophyceae dominating the river with the highest value of density of 603.28 Ind/l.

Keyword: Chlorophyll-a, Water Quality, Krueng Raba River

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sebaran klorofil-a serta kualitas air di Sungai Krueng Raba Lhoknga, Aceh Besar. Penelitian ini dilakukan pada Bulan Mei 2016. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling* pada 5 stasiun pengamatan yang mewakili daerah sungai, muara dan laut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, konsentrasi klorofil-a tertinggi diperoleh di stasiun 3 (muara sungai) sebesar 4,55 $\mu\text{g/l}$ dan terendah di stasiun 4 (laut) sebesar 0,43 $\mu\text{g/l}$. Kelas Bacillariophyceae mendominasi di Sungai Krueng Raba, dengan kelimpahan tertinggi diperoleh sebesar 603,28 Ind/l.

Kata kunci: Klorofil-a, Kualitas air, Sungai Krueng Raba

PENDAHULUAN

Salah satu indikator kesuburan perairan adalah ketersediaan klorofil-a di perairan. Menurut Sanusi (2004), tingkat kesuburan suatu perairan pesisir dapat dinilai dari karakteristik biologi maupun kimia terutama dari ketersediaan zat hara esensial. Menurut Nybakken (1992), faktor biologis yang mempengaruhi tingkat kesuburan suatu perairan adalah klorofil-a. Klorofil-a merupakan pigmen yang mampu melakukan fotosintesis dan terdapat di seluruh organisme fitoplankton.

Kandungan klorofil-a pada fitoplankton dalam air sampel (laut dan tawar) menggambarkan jumlah fitoplankton dalam suatu perairan. Klorofil-a merupakan pigmen yang selalu ditemukan dalam fitoplankton serta semua organisme autotrof dan merupakan pigmen yang terlibat langsung (pigmen aktif) dalam proses fotosintesis, jumlah klorofil-a pada setiap individu fitoplankton tergantung pada jenis

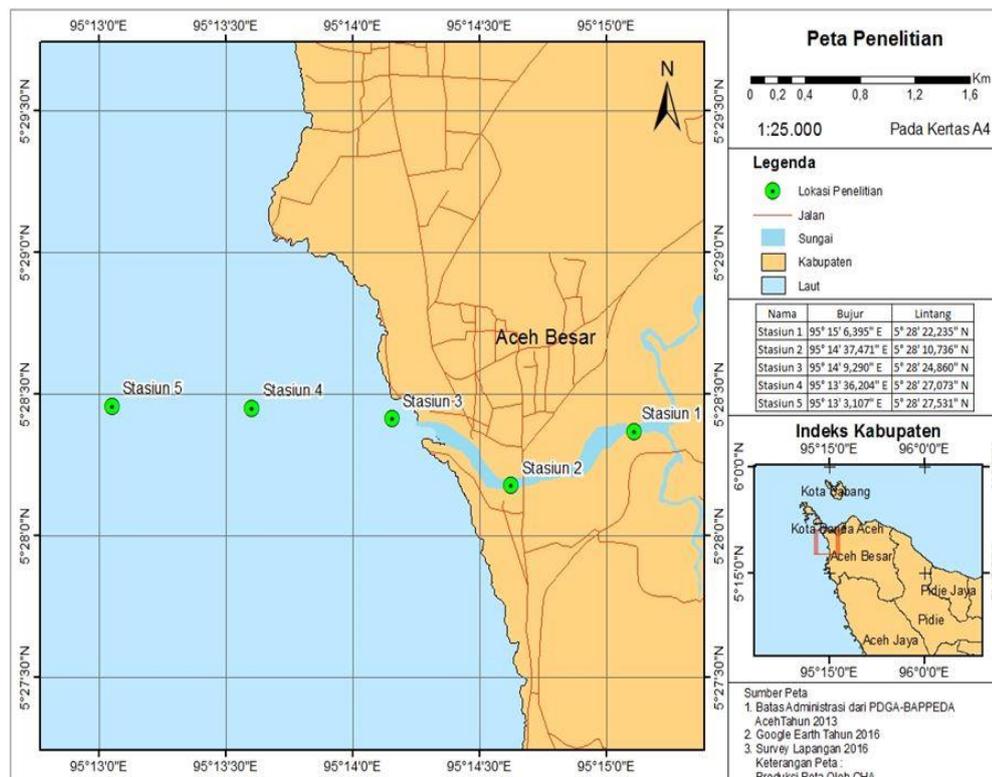
fitoplankton. Oleh karena itu komposisi jenis fitoplankton sangat berpengaruh terhadap kandungan klorofil-*a* di perairan (Arifin, 2009).

Sungai Krueng Raba terdapat di Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar. Sumber air Krueng Raba berasal dari mata air gunung Aron dan muara ke laut. Selain itu Sungai Krueng Raba juga merupakan jalur keluar-masuk dan tempat peristirahatan kapal penangkapan ikan serta buangan limbah minyak dari kapal tersebut yang sehingga dapat mempengaruhi supply nutrisi sungai Krueng Raba. Kajian sebelumnya oleh Wardiah (2013) masih terbatasnya pada hubungan fitoplankton dan produktivitas primer di Sungai Krueng Raba. Sehingga informasi mengenai konsentrasi klorofil-*a* dan nilai kualitas air di daerah ini belum tersedia. Tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah mengetahui sebaran klorofil-*a* dan kualitas air di sungai Krueng Raba Lhoknga di Aceh Besar.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Mei 2016 di Sungai Krueng Raba Lhoknga, Aceh Besar. Analisis konsentrasi klorofil-*a* dilakukan di Laboratorium Analisis Hasil Pangan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala sedangkan sampel nitrat dan fosfat dilakukan di Laboratorium BAPEDAL (Badan Pengendalian Dampak Lingkungan).



Gambar 1: Lokasi penelitian di sungai Krueng Raba, Lhoknga Aceh Besar

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Secchi disc*, *Thermometer*, *DO meter*, *Refractometer*, *pH Meter*, *GPS*, *botol gelap*,



planktonnet, aseton 90%, *Sentrifuge Hettich Universal*, spektrofotometri, *vacuum pump*, kertas saring whattman GF/C 42 μm , *filtering flask* dan formalin 4%.

Prosedur Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode purposive sampling yaitu penentuan lokasi berdasarkan atas adanya tujuan tertentu oleh peneliti dan sesuai dengan pertimbangan peneliti sendiri sehingga mewakili populasi di daerah tersebut (Arikunto, 2006). Untuk pengujian klorofil-a, fitoplankton dan parameter kimia (nitrat dan fosfat) dilakukan secara tidak langsung (*exsitu*) sedangkan parameter fisika secara langsung (*insitu*). Pengambilan sampel klorofil-a dilakukan secara horizontal pada setiap stasiun. Kemudian, dimasukkan ke dalam botol yang gelap supaya klorofil-a nya tetap terjaga kemudian diletakkan dalam *cool box*. Prosedur pengukuran klorofil-a pada fitoplankton menurut Heriyanto (2009) sebagai berikut : Menyaring air sampel sebanyak 1 L 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 5 ml aseton 90% untuk menggerus larutan kertas saring sampai dengan hancur merata. Penambahan 3,5 ml aseton 90% yang sama dan dilakukan kembali penggerusan dilanjutkan sampai semua bagian filter hancur lalu ditambahkan 1,5 ml aseton 90% untuk membilas wadah penggerusan sehingga tidak ada sampel yang tertinggal kemudian dipindahkan kedalam tabung reaksi dan disimpan dalam kulkas dengan suhu 4°C selama 1 jam. Sampel yang telah terekstrak dimasukkan ke dalam mesin sentrifuge dan diputar dengan kecepatan 3000 rpm dengan waktu 15 menit. Setelah itu dianalisis menggunakan spektrofotometri dengan panjang gelombang 665 nm, 645 nm dan 630 nm. Konsentrasi klorofil-a dihitung dengan persamaan Parsons *et al.* (1984), sebagai berikut:

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

Keterangan :

V_a = Volume aseton (10 ml)

V = Volume sampel air yang di saring (ml)

d = Diameter cuvet (1 mm)

C_a = (11,6 x E₆₆₅) – (1,31 x E₆₄₅) – (0,14 x E₆₃₀)

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

Sampel fitoplankton diambil menggunakan planktonnet lalu dimasukkan ke dalam botol sampel. Pengamatan jenis fitoplankton dilakukan menggunakan mikroskop dengan metode lapang pandang. Fitoplankton yang telah diamati akan diidentifikasi menggunakan buku *Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates* (Hasle *et al.*, 1996) dan *Identifying Marine Phytoplankton* (Hasle *et al.*, 1996). Kelimpahan fitoplankton dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (APHA, 1992) yaitu:

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



Keterangan:

- N = Jumlah plankton per liter (ind/l)
- O_i = Luas gelas penutupan preparat(1000mm²)
- O_p = Luas lapang pandang (1,036mm²)
- V_r = Volume sampel plankton yang tersaring (25 ml)
- V_o = Volume sampel air yang diamati(0,05 ml)
- V_s = Volume air yang disaring (100L)
- n = Jumlah plankton yang teridentifikasi (ind)
- p = Jumlah lapang pandang yang teramati (6 lp)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Konsentrasi Klorofil-a

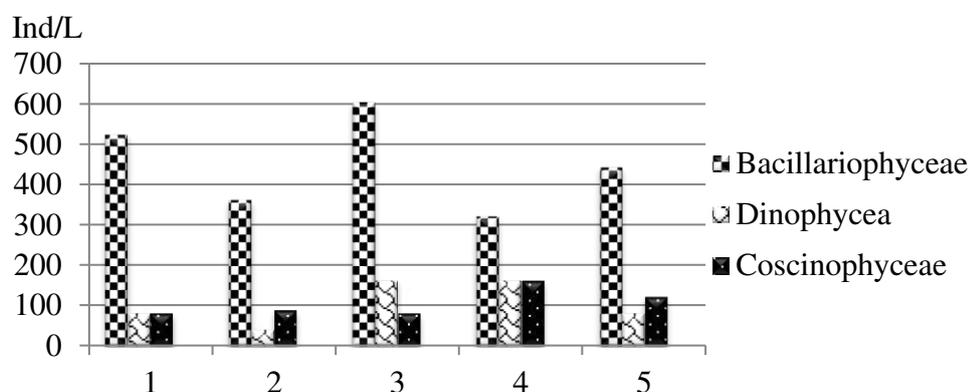
Konsentrasi klorofil-a di Sungai Krueng Raba Lhoknga, Aceh Besar berkisar antara 0,43 µg/l – 4,55 µg/l. Konsentrasi klorofil-a terendah terdapat pada stasiun 4 (laut) dengan nilai 0,43 µg/l. Sedangkan konsentrasi klorofil-a tertinggi terdapat pada stasiun 3 (muara) dengan nilai 4,55 µg/l. Nilai klorofil-a pada setiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Konsentasi klorofil-a pada setiap stasiun

Stasiun	Klorofil-a (µg/l)
1	3,38
2	2,08
3	4,55
4	0,43
5	0,94

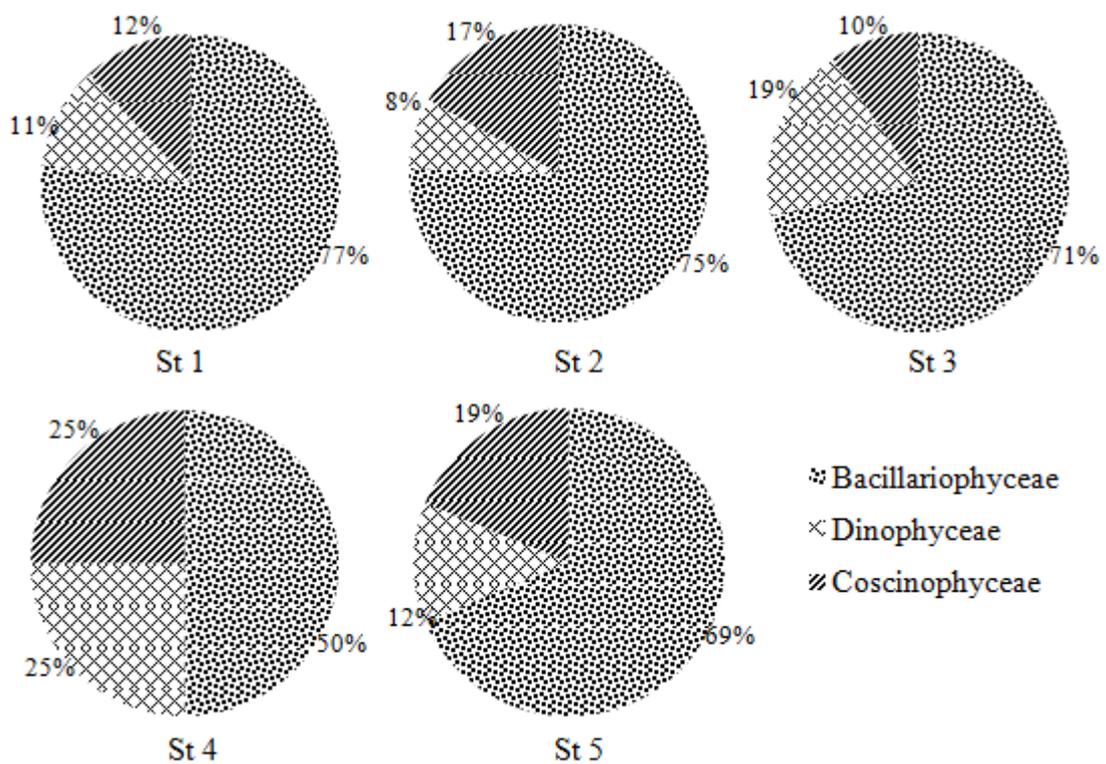
Kelimpahan dan Komposisi Fitoplankton

Secara umum, terdapat 4 kelas fitoplankton di Sungai Krueng Raba yaitu Bacillariophyceae, Dinophyceae dan Coscinodiscophyceae. Seluruh stasiun pengamatan di Sungai Krueng Raba didominasi oleh fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae (Gambar 1).



Gambar 1 Hasil kelimpahan fitoplankton pada setiap stasiun

Bacillariophyceae diperoleh melimpah di seluru stasiun pengamatan, dengan nilai kelimpahan tertinggi sebesar 603,28 Ind/l (stasiun 3). Sedangkan Coccinophyceae merupakan kelas fitoplankton dengan nilai kelimpahan terendah. Kelas fitoplankton dengan komposisi tertinggi pada setiap stasiun di Sungai Kreung Raba merupakan kelas Bacillariophyceae, dengan nilai komposisi yaitu 77% (st 1), 75% (st 2), 71% (st 3), 50% (st 4) dan 69% (st 5). Persentase tertinggi dari kelas Bacillariophyceae 82% diperoleh pada stasiun 2 (badan sungai) dan nilai terendah 62% diperoleh di stasiun 4 (daerah laut). Komposisi kelimpahan fitoplankton dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram komposisi fitoplankton di Sungai Krueng Raba

Tabel 2. Kisaran nilai parameter fisika – kimia perairan di stasiun pengamatan

Parameter	Stasiun				
	1	2	3	4	5
Suhu (°C)	26	25 – 26	25	25 – 26	25 – 26
pH	7,5 – 7,6	7,5 – 7,6	7,8	7,5 – 7,6	7,6 – 7,7
DO (mg/L)	1,8 – 2,0	1,8 – 1,9	1,8 – 1,9	1,8 – 2,1	1,8 – 2,0
Kecerahan (m)	2,5	3,5	5,5	9,5	12
Salinitas (ppt)	15 – 19	15 – 18	27 – 29	29	29 – 30
Nitrat (ppm)	0,89	0,84	0,87	0,89	0,92
Posfat (ppm)	0,32	0,31	0,29	0,21	0,28



Fisika dan Kimia Perairan

Kisaran nilai parameter fisika – kimia perairan di Sungai Krueng Raba tersebut bervariasi antar stasiun. Hasil pengamatan terhadap parameter fisika – kimia air di sungai Krueng Raba menunjukkan kisaran suhu 25 – 26 °C, pH 7,5 – 7,8, DO 1,8 – 2,1 mg/l, kecerahan 2,5 – 12 m, salinitas 15 – 30 ppt, nitrat 0,84 – 0,92 ppm dan fosfat 0,21 – 0,32 ppm (Tabel 2).

Pembahasan

Kadar klorofil-a di suatu daerah berkaitan erat dengan keberadaan fitoplankton. Terdapat empat kelas fitoplankton di Sungai Krueng Raba yaitu kelas Bacillariophyceae, Dinophyceae dan Coscinophyceae. Menurut Strickland (1960), kelas fitoplankton yang paling banyak menyumbangkan klorofil-a adalah Bacillariophyceae, Dinophyceae, Chlorophyceae dan Myxophyceae. Hasil pengamatan terhadap nilai klorofil-a di Sungai Krueng Raba menunjukkan nilai yang sangat bervariasi. Diperoleh nilai klorofil-a di kelima stasiun pengamatan berkisar antara 0,43 – 4,55 µg/l (Tabel 4.1). Nilai klorofil-a tertinggi terdapat di stasiun 3 (muara) dan terendah terdapat di laut lepas (stasiun 4). Hal ini terlihat dari tingginya kelimpahan fitoplankton pada stasiun 3 dibandingkan dengan stasiun lainnya (Gambar 4.1). Penelitian Damar (2003) di perairan teluk Jakarta juga menunjukkan konsentrasi klorofil-a di perairan pantai lebih tinggi dibandingkan dengan perairan laut. Hal ini disebabkan oleh daerah muara umumnya mendapat masukan nutrisi yang lebih tinggi dari daratan yang dapat dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk tumbuh dan berkembang (Wenno, 2007). Bagaimanapun, fitoplankton membutuhkan nutrisi, baik makro berupa N dan P maupun mikro berupa Fe sebagai elemen penyusun selnya (Yazwar, 2008). Namun, pada penelitian ini terlihat bahwa hanya nilai nutrisi PO_4^{3-} di daerah daratan yang lebih tinggi dari laut lepas, sedangkan nilai nitrat diperoleh lebih rendah dari laut lepas. Sarmiento *et al.* (2010) menyatakan bahwa suatu daerah *High Nutrient Low Chlorophyll* (HNLC) juga dipengaruhi oleh kadar Fe di perairan, namun kadar Fe di daerah pengamatan tidak diukur pada penelitian ini, sehingga belum dapat ditentukan apakah daerah laut lepas (stasiun 4 dan 5) pada kajian ini memiliki kadar Fe lebih rendah di perairan dekat pantai.

Komposisi kelas fitoplankton pada setiap stasiun pengamatan didominasi oleh kelas Bacillariophyceae yang berkisar antara 50 – 77%. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Basmi (1999) bahwa diatom (Bacillariophyceae) merupakan jenis fitoplankton yang paling penting dan umum terdapat di sungai, muara dan laut. Pada tahun 2013, Wardiah menemukan bahwa di muara Sungai Krueng Raba (stasiun 3) terdapat empat kelas fitoplankton, yaitu Bacillariophyceae, Dinophyceae, Chlorophyceae dan Cyanophyceae, dimana Bacillariophyceae mendominasi daerah ini dengan komposisi sebesar 72,7% dan kelimpahan sebesar 48021 Ind/l. Pada kajian ini (Tahun 2016), di muara sungai Krueng Raba hanya ditemukan tiga kelas fitoplankton yaitu Bacillariophyceae dan Dinophyceae dimana Bacillariophyceae juga mendominasi dengan komposisi yang hampir sama dengan kajian sebelumnya yaitu 78,9%, namun dengan nilai kelimpahan yang jauh lebih rendah yaitu 603,28 Ind/l. Bagaimanapun, kelimpahan fitoplankton di suatu daerah dapat berubah-ubah seiring dengan perubahan kondisi lingkungan.

Kelimpahan tertinggi diperoleh dari kelas Bacillariophyceae (Gambar 1). Kelas Bacillariophyceae mendominasi di daerah sungai, muara dan laut. Jenis fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae mempunyai toleransi dan daya adaptasi



yang tinggi terhadap perubahan lingkungan baik di sungai, di muara maupun di laut. Bacillariophyceae juga mempunyai respon yang baik terhadap tinggi rendahnya nutrisi dan jika dibandingkan dengan kelas lainnya (Langus, 2004). Bacillariophyceae merupakan fitoplankton diatom. Jenis diatom mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan disebabkan oleh karena dinding selnya terdiri dari silika (Arinardi *et al.*, 1994). Jenis ini juga mampu berkembang biak dengan relatif cepat (Arifin, 2009; Odum, 1998). Hal inilah yang menyebabkan Bacillariophyceae merupakan produsen yang dominan pada tingkat trofik di wilayah manapun (Odum, 1998) karena terdistribusi secara luas di seluruh lingkungan akuatik (Arinardi *et al.*, 1994).

Selain konsentrasi klorofil-a, kelimpahan dan komposisi fitoplankton, penelitian ini juga mengkaji nilai kualitas air seperti suhu, pH, DO, kecerahan, salinitas, nitrat dan fosfat di Sungai Kreung Raba (Tabel 2). Suhu pada daerah kajian berkisar antara 25 - 26 °C. Hal ini dikarenakan cuaca pada saat pengukuran suhu relatif sama sehingga suhu tidak jauh mengalami perubahan. Kisaran suhu yang optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan berkisar antara 20 - 30 °C (Effendi, 2003), sehingga suhu pada daerah pengukuran tersebut masih termasuk dalam kategori baik untuk fitoplankton. Nilai salinitas yang terukur pada setiap stasiun berkisar antara 15 - 30 ppt. Kisaran ini sesuai dengan daerah kajian, dimana salinitas rendah terdapat di daerah sungai dan salinitas tinggi diperoleh di perairan lepas pantai. Menurut Pasengo (1995), nilai salinitas untuk pertumbuhan fitoplankton yaitu berkisar antara 10 - 40 ppt. Nilai kecerahan di lokasi penelitian berkisar antara 2,5 - 12 m. Menurut Basmi (1995), kecerahan penting karena erat kaitannya dengan proses fotosintesis yang terjadi di perairan secara alami. Kecerahan menunjukkan sejauh mana cahaya dengan intensitas tertentu dapat menembus kedalaman perairan. Nilai kecerahan di daerah sungai lebih rendah dibandingkan daerah lepas pantai sehingga, pertumbuhan fitoplankton di daerah ini lebih baik dari lepas pantai. Nilai oksigen terlarut (DO) di lokasi pengukuran menunjukkan kisaran antara 1,8 - 2,1 mg/l. Kisaran baku mutu menurut Kepmen - LH (2004) menyebutkan bahwa nilai DO untuk perairan yang dapat mendukung kehidupan biota sebaiknya > 5 mg/l. Nilai ini diperoleh jauh lebih rendah dari baku mutu. Hal ini diduga disebabkan oleh cemaran sampah organik dan anorganik di sungai Krueng Raba, sehingga menyebabkan permukaan badan air tertutupi oleh sampah ini yang menyakibatkan sulitnya difusi oksigen ke dalam badan air. Hal ini juga menyebabkan kelimpahan fitoplankton di muara sungai Krueng Raba pada tahun ini jauh lebih rendah dari tahun sebelumnya (Wardiah, 2013). Nilai pH pada penelitian ini menunjukkan kisaran nilai 7,5 - 7,8. Kisaran normal pH untuk kehidupan fitoplankton adalah 7 - 8,5 (Kep.MNLH, 2004). Nilai nitrat pada penelitian ini menunjukkan kisaran 0,84 - 0,92 ppm nilai tersebut masih di bawah ambang batas optimum untuk pertumbuhan fitoplankton. Menurut Basmi (2000), pertumbuhan optimal fitoplankton jika kandungan nitrat di perairan 3,9 - 15,5 ppm. Nilai fosfat pada penelitian ini berkisar antara 0,21 - 0,32 nilai tersebut masih berada di bawah ambang batas optimum untuk pertumbuhan fitoplankton. Menurut Hutagalung *et al.* (1997), kisaran nilai fosfat untuk pertumbuhan fitoplankton adalah 0,27 - 5,51 ppm.

KESIMPULAN

Sebaran klorofil-a di Sungai Kruang Raba berkisar antara 0,43 - 4,55 µg/l. Komposisi tertinggi diperoleh di daerah muara (stasiun 3) dan terendah di daerah



lepas pantai (stasiun 4). Hal ini didukung oleh nilai kelimpahan fitoplankton khususnya kelas Bacillariophyceae (sebagai penyumbang klorofil-a tertinggi) di daerah muara lebih tinggi dari daerah lepas pantai dan lainnya. Nilai kualitas air di lokasi kajian juga diperoleh masih sesuai dengan kisaran optimum pertumbuhan fitoplankton, kecuali nilai DO yang diperoleh berada di bawah baku mutu yang ditetapkan KepMen – LH tahun 2004).

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2006. *Prosedur penelitian: suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta, Jakarta. 370p
- Arinardi, O. H., Trimaningsih dan Sudirdjo. 1994. *Pengantar tentang plankton serta kisaran kelimpahan dan plankton dominan di sekitar pulau Jawa dan Bali*. Puslitbang Oseanologi-LIPI. Jakarta. 108 hal.
- Basmi, H.J. 2000. *Planktonologi: plankton sebagai indikator kualitas perairan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. 8(2): 77-88
- 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.
- Heriyanto. 2009. *Kesuburan perairan waduk Nagedang Desa Giri Sako Kecamatan Logas Tanah Darat Kabupaten Kuantan Singingi Riau, ditinjau dari konsentrasi klorofil-a fitoplankton*. Skripsi. Program Studi MSP, FAPERIKA, UNRI. Pekanbaru. 37(2):48-59.
- Hutagalung, H. P., Rozak, A. 1997. *Metode analisis air laut, sedimen dan biota laut*. LIPI. Buku 2, Jakarta. 223p.
- 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. 459 p.
- Odum, E. P. 1998. *Dasar-dasar ekologi*. Diterjemahkan Oleh T. Samingan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 574p.
- Parsons, T. R., M. Takashi, and B. Hargrave. 1984. *Biological Oceanography Process*. Third Edition. Pagaman Press, New York. 263p.
- Pasengo, Y.L., 1995. *Studi dampak limbah pabrik polywood terhadap kelimpahan dan keanekaragaman fitoplankton di perairan Danggang Desa Barowa Kecamatan Bua Kab. Luwu*. Skripsi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- 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 marine phytoplankton*. The fisheries research board of Canada under the control of the honorable the minister of fisheries, Canada. 172p.
- Wardiah, 2013. *Hubungan kerapatan fitoplankton dengan produktivitas primer di estuari Krueng Raba desa Mon Ikeung Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar*. Skripsi. Universitas Syiah Kuala. 54p