

**The Relations Between the Concentration of Nitrate and Phosphate  
to Abundance of Dinoflagellates in *Enhalus acoroides* Beds  
in Sungai Enam Coastal Waters of Bintan Regency of Riau Islands Province**

By

Dwi Putri Pratiwi<sup>1)</sup>, Irvina Nurrachmi<sup>2)</sup> and Thamrin<sup>2)</sup>  
dwiputripratiwi173@gmail.com

**ABSTRACT**

The research was conducted in June 2015 in Sungai Enam coast of Bintan Island, with the aims to know the difference abundance of dinoflagellates in every station and to knows the relations between nitrate concentration and phosphate concentration to the abundance of dinoflagellates in seagrass beds. The samples were taken from 3 stations with 3 sampling points. The result showed that the average of nitrate concentration was 0.0029 mg/l and the average of phosphate concentration was 0.1219 mg/l. This research identified 10 species of dinoflagellates, with the highest abundance was found in station 1 (0.13 cells/cm<sup>2</sup>) and the lowest was found in station 2 (0.10 cells/cm<sup>2</sup>). The results of the simple linear regression of nitrate and phosphate concentration showed a positive relation with dinoflagellates abundance, that means if the concentration of nitrate and phosphate raising the dinoflagellates abundance was also increasing.

**Key words:** *nitrate, phosphate, Dinoflagellates, Sungai Enam Waters, Bintan*

---

<sup>1)</sup> Student of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, University of Riau

<sup>2)</sup> Lecturers of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, University of Riau

**PENDAHULUAN**

Dinoflagellata merupakan kelas fitoplankton laut yang paling banyak dijumpai setelah diatom di perairan pantai. Selain ditemukan hidup sebagai organisme planktonik, dinoflagellata juga hidup sebagai organisme epibentik yang berasosiasi dengan lamun dan makroalga serta menempel di patahan karang, pasir dan detritus. Lamun yang dipilih pada penelitian ini sebagai substrat tempat menempelnya yaitu *Enhalus acoroides*, disebabkan memiliki lebar dan panjang daun lebih besar dibandingkan dengan spesies yang lain. Disamping itu, diduga dinoflagellata yang ditemukan juga akan semakin banyak jika dibandingkan dengan substrat lain.

Kelimpahan dinoflagellata bergantung pada kandungan nutrien dalam suatu perairan yaitu apabila suatu perairan kaya akan nutrien, maka kelimpahan dinoflagellata juga akan semakin tinggi (Lalli dan Parsons, 2006). Lamun juga membutuhkan nutrien untuk pertumbuhannya. Short (1987), mengatakan

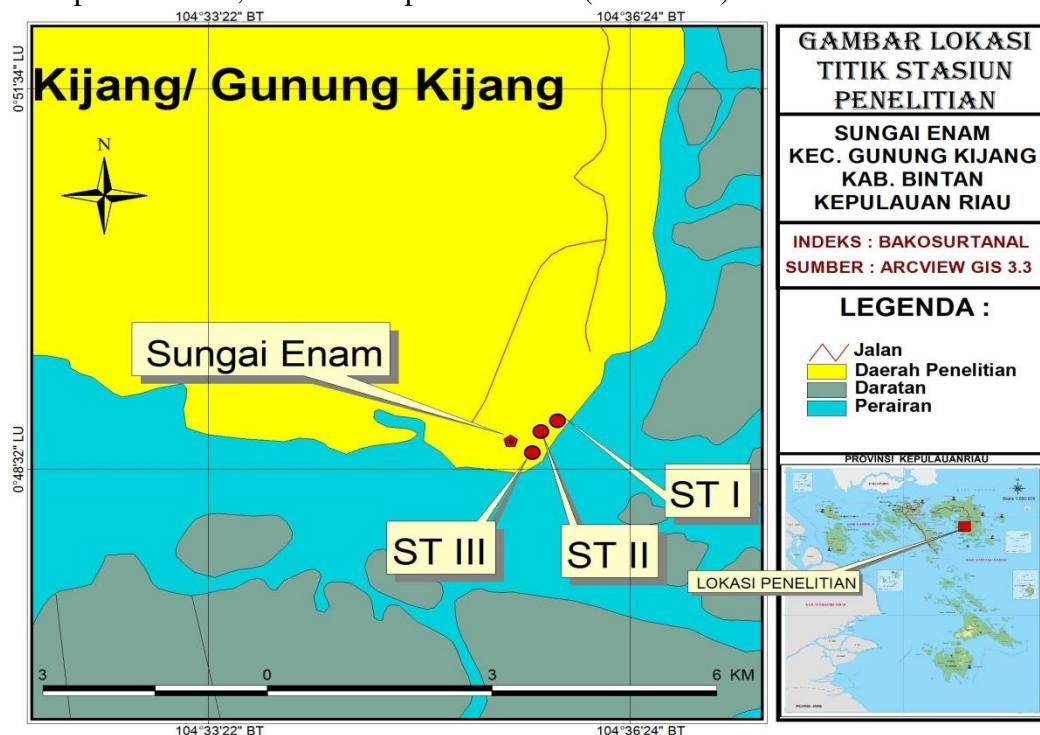
pertumbuhan lamun dibatasi oleh suplai nutrien antara lain partikulat nitrogen dan fosfor yang berfungsi sebagai energi untuk melangsungkan fotosintesis.

Banyaknya pemukiman di sepanjang pesisir Perairan Sungai Enam menyebabkan terjadinya perubahan kondisi perairan yang ditimbulkan akibat banyaknya aktivitas antropogenik. Semakin banyak limbah rumah tangga, buangan limbah organik dan anorganik yang masuk ke perairan akan berdampak pada penyuburan perairan secara berlebihan yang diakibatkan oleh tingginya konsentrasi nitrat dan fosfat. Nutrien yang berlebihan di perairan dapat menyebabkan terjadinya blooming dinoflagellata. Jika jumlah dinoflagellata berlebihan pada suatu perairan menyebabkan terganggunya keseimbangan ekosistem. Kondisi ini diperkirakan akan berpengaruh terhadap kualitas perairan dan kehidupan organisme akuatik di dalamnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kelimpahan dinoflagellata pada lamun di setiap stasiun dan mengetahui hubungan konsentrasi nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan dinoflagellata pada lamun di Perairan Sungai Enam, Kabupaten Bintan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2015. Pengambilan sampel nitrat, fosfat dan dinoflagellata pada lamun dilakukan di Perairan Sungai Enam, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau (Gambar 1).



Sampel nitrat dan fosfat dianalisis di Laboratorium Kimia Laut dan sampel dinoflagellata dianalisis di Laboratorium Biologi Laut, Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau. Metode yang digunakan adalah metode survei, dengan pengambilan sampel ditentukan secara *purposive sampling* pada kawasan lamun. Lokasi dibagi menjadi 3 stasiun, Stasiun 1 berada di daerah dekat pelabuhan yang masih dipengaruhi oleh aktivitas kapal. Stasiun 2

berada di daerah pemukiman di sekitar rumah warga, dan Stasiun 3 berada pada daerah dekat dengan mangrove dimana terdapat pelabuhan yang sudah tidak berfungsi lagi.

Sampel nitrat dan fosfat diambil pada waktu surut dengan memasukkan sampel langsung ke dalam botol sampel. Ditambahkan  $H_2SO_4$  sebagai pengawet untuk nitrat. Selanjutnya sampel nitrat dan fosfat diberi label dan dimasukkan dalam *ice box*. Setelah itu, sampel dianalisis di laboratorium menggunakan *spektrofotometer*.

Sampel dinoflagellata diambil pada perairan yang memiliki lamun. Sampel diambil secara acak dengan prosedur Geohab (2012) dan Yesou Project Information and Methods (2013), dengan cara memotong 1 helai daun lamun, dimasukkan ke dalam kantong plastik yang berisi air laut, kemudian dikocok dengan kuat selama 3-5 detik untuk merontokkan atau melepaskan dinoflagellata dari daun lamun, lalu disaring sebanyak 2 kali dengan saringan berukuran 350  $\mu m$  dan 20  $\mu m$ , kertas saring ukuran 20  $\mu m$  dimasukkan beserta air sebanyak 15 ml ke dalam botol sampel, lalu ditambahkan larutan lugol 4% sampai berwarna orange. Dinoflagellata yang didapat, diidentifikasi dengan mengacu pada Tomas, *et al.* (1997). Selanjutnya dihitung kelimpahannya dengan menggunakan rumus Yesou Project Information and Methods (2013).

Analisis hubungan konsentrasi nitrat dan fosfat dengan kelimpahan dinoflagellata dilakukan dengan persamaan regresi linier sederhana (Sudjana, 1986) dan untuk mengetahui keeratan hubungan, menggunakan keeratan nilai menurut Razak (1991). Serta menganalisis perbedaan antar stasiun pada kelimpahan dinoflagellata, konsentrasi nitrat dan fosfat digunakan uji Anova.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### ***Kondisi Umum Daerah Penelitian dan Parameter Kualitas Perairan***

Kabupaten Bintan merupakan suatu daerah kepulauan yang terdapat di Propinsi Kepulauan Riau, yang memiliki luas wilayah 88.038,54 Km<sup>2</sup> terdiri atas wilayah daratan seluas 1.946,13 Km<sup>2</sup> (2,2%) dan wilayah laut seluas 86.092,41 Km<sup>2</sup> (97,8%). Secara geografis wilayah Kabupaten Bintan terletak antara 0°06'17" - 1°34'52" Lintang Utara dan 104°12'47" Bujur Timur di sebelah Barat sampai 108°02'27" Bujur Timur di sebelah Timur. (Profil DKP Kabupaten Bintan, 2011).

Kelurahan Sungai Enam memiliki luas wilayah yaitu 52,50 Km<sup>2</sup>. Perairan ini banyak digunakan sebagai prasarana transportasi laut juga sebagai tempat penangkapan ikan. Banyak dijumpai kegiatan antropogenik di sepanjang perairan Sungai Enam seperti padatnya pemukiman warga yang menghasilkan limbah rumah tangga, sehingga mempengaruhi kondisi perairan di sekitarnya. Beberapa parameter kualitas perairan yang diukur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Perairan

Stasiun	Parameter					
	Suhu (°C)	pH	Salinitas (%)	Kecerahan (cm)	Kec. Arus (m/det)	Kekeruhan (NTU)
1	27	8	26	50,5	0,36	48,3
2	28	8	25	56,5	0,15	29,57
3	28	7	26	42,5	0,31	54,95
Rata-rata	27,67	7,67	25,67	31,00	0,27	44,27

### ***Konsentrasi Nitrat dan Fosfat***

Hasil pengukuran rata-rata konsentrasi nitrat dan fosfat di Perairan Sungai Enam Kabupaten Bintan pada masing-masing stasiun dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Konsentrasi Nitrat dan Fosfat pada Setiap Stasiun

Stasiun	Nitrat (mg/L)	Fosfat (mg/L)
1	0,0030	0,1305
2	0,0044	0,1460
3	0,0014	0,0892
Rata-rata Total	0,0029	0,1219

Konsentrasi nitrat memiliki rata-rata total sebesar 0,0029 mg/L, dengan konsentrasi nitrat tertinggi terdapat pada Stasiun 2. Hal ini disebabkan karena pada kawasan tersebut banyak pemukiman penduduk, yang mengakibatkan semakin banyak aktivitas antropogenik, seperti tingginya limbah rumah tangga, buangan limbah organik dan anorganik lain yang masuk ke perairan.

Konsentrasi fosfat memiliki rata-rata total sebesar 0,1219 mg/L, dengan konsentrasi fosfat tertinggi terdapat pada Stasiun 2, dimana pada stasiun ini berada pada kawasan pemukiman padat penduduk yang mengakibatkan semakin tingginya pembuangan limbah rumah tangga seperti limbah sisa makanan, buangan limbah organik dan anorganik lainnya yang masuk ke perairan.

Berdasarkan dari hasil pengukuran konsentrasi nitrat dan fosfat pada penelitian ini didapat bahwa konsentrasi fosfat lebih tinggi daripada nitrat di perairan. Hal tersebut diduga bahwa nitrat di perairan sudah banyak dimanfaatkan oleh tumbuhan, plankton dan biota laut lain yang terdapat di perairan tersebut. Sebagaimana Ulqodry *et al.* (2010) menyatakan bahwa nitrat akan senantiasa diambil di lapisan permukaan selama proses produktifitas primer. Dengan demikian, bila terjadi sedikit peningkatan konsentrasi nitrat, maka fitoplankton dengan efektif akan memanfaatkan nitrat untuk fotosintesis.

Sementara itu, fosfat di perairan tinggi diduga karena pergerakan arus di dasar perairan menyebabkan sedimen yang mengandung fosfat naik ke permukaan. Sebagaimana Patty (2013), tingginya kadar fosfat di permukaan kemungkinan disebabkan arus dan pengadukan (*turbulence*) massa air yang mengakibatkan terangkatnya kandungan fosfat yang tinggi dari dasar ke lapisan permukaan.

## ***Komposisi dan Kelimpahan Dinoflagellata***

Hasil identifikasi yang ditemukan sebanyak 10 spesies pada setiap stasiun. Kelimpahan dinoflagellata tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kelimpahan Dinoflagellata pada Setiap Stasiun

No	Nama Spesies	Kelimpahan Rata-Rata Dinoflagellata (sel/cm <sup>2</sup> )		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	<i>Ceratium trichoceros</i>	0,02	0,01	0,00
2	<i>C. fusus</i>	0,50	0,32	0,37
3	<i>Cochlodinium polykrikoides</i>	0,09	0,04	0,05
4	<i>Polykrikos schwartzii cyst</i>	0,09	0,15	0,16
5	<i>Prorocentrum mexicanum</i>	0,05	0,05	0,06
6	<i>P. micans</i>	0,11	0,04	0,12
7	<i>P. minimum</i>	0,12	0,13	0,11
8	<i>P. scutellum</i>	0,04	0,06	0,07
9	<i>Protoperidinium oceanicum</i>	0,00	0,00	0,05
10	<i>Pyrocystis lunula</i>	0,27	0,18	0,17
Rata-Rata Total		0,13	0,10	0,12

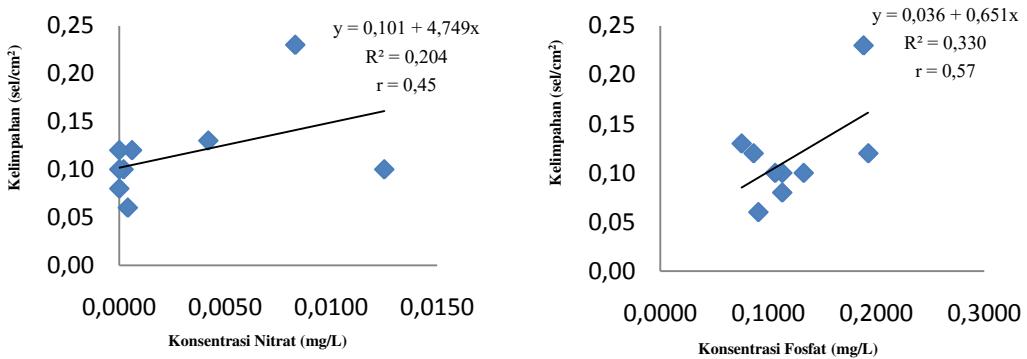
Rata-rata total kelimpahan tertinggi ditemukan pada Stasiun 1 sebesar 0,13 sel/cm<sup>2</sup>. Tingginya kelimpahan dinoflagellata pada Stasiun 1 diduga karena kecepatan arus pada stasiun ini lebih tinggi yaitu 0,36 m/det dibandingkan dengan stasiun yang lainnya, sebab dinoflagellata bentik lebih menyukai daerah yang memiliki kecepatan arus yang kuat.

Kelimpahan spesies tertinggi yang ditemukan pada setiap stasiun yaitu *C. fusus* diikuti oleh *Pyrocystis lunula*, sedangkan spesies yang terendah yaitu *Protoperidinium oceanicum* diikuti oleh *C. trichoceros*. Tingginya kelimpahan *C. fusus* pada setiap stasiun dikarenakan suhu dan salinitas yang mendukung pertumbuhannya, juga pengambilan sampel yang dilakukan pada bulan Juni mendukung jumlah kelimpahan yang didapat. Hal ini sesuai dengan UBC (2012) menyatakan bahwa *C. fusus* tumbuh lebih baik pada kisaran suhu optimum 29 °C, salinitas 26-34 ‰ serta berkembang pada bulan Juni-Juli dan musim gugur.

Kelimpahan dinoflagellata pada setiap stasiun tidak terdapat perbedaan nyata. Hal itu diduga karena sebaran dinoflagellata dipengaruhi oleh kecepatan arus, suhu dan salinitas yang sesuai dengan pertumbuhannya. Serta kemungkinan disebabkan oleh kompetisi dengan mikroorganisme lain dan kepadatan lamun yang hampir merata di setiap stasiun, membuat sebaran dinoflagellata pada setiap stasiun hampir merata.

## ***Hubungan Konsentrasi Nitrat dan Fosfat dengan Kelimpahan Dinoflagellata***

Hasil analisis regresi linier sederhana antara konsentrasi nitrat dan fosfat dengan kelimpahan dinoflagellata memiliki hubungan yang positif dan memiliki kekeratan hubungan kedua variabel sedang (Gambar 2).



Gambar 2. Hubungan Konsentrasi Nitrat dan Fosfat dengan Kelimpahan Dinoflagellata

#### ***Perbandingan Konsentrasi Nitrat dan Fosfat Terhadap Kelimpahan Dinoflagellata dengan Penelitian di Daerah Lain***

Kelimpahan dinoflagellata yang terdapat di Sungai Enam lebih rendah jika dibandingkan dengan kelimpahan dinoflagellata di daerah lain. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Konsentrasi Nitrat dan Fosfat Terhadap Kelimpahan Dinoflagellata dengan Penelitian di Daerah Lain

Daerah	Kelimpahan Dinoflagellata	Konsentrasi		Referensi
		Nitrat (mg/L)	Fosfat (mg/L)	
Sungai Enam	0,12 sel/cm <sup>2</sup>	0,0029	0,1219	Pratiwi (2015)*
Teluk Bayur	1610,67 sel/gr	0,0280	0,0350	Seygita (2015)
Pulau Nirwana	30,53 sel/gr	0,0800	0,0330	Irmaida (2014)
Sungai Nipah	38,06 sel/gr	0,0700	0,0340	Eboni (2014)
Pulau Pari	18,82 sel/cm <sup>2</sup>	0,1190	3,5000	Anggraini <i>et al.</i> (2013)
Pulau Pari	741,12 ind/cm <sup>2</sup>	0,7730	0,0500	Nitajohan (2009)

Ket : (\*) Penelitian ini

Dilihat dari penelitian sebelumnya, bahwa kelimpahan dinoflagellata di Perairan Sungai Enam tergolong sangat rendah jika dibandingkan dengan penelitian di daerah lain. Begitu juga dengan konsentrasi nitrat yang didapat pada penelitian ini tergolong sangat rendah dibandingkan dengan penelitian di daerah lainnya. Sementara itu, konsentrasi fosfat pada penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan daerah lain seperti Teluk Bayur, Pulau Nirwana, Sungai Nipah, dan Pulau Pari, serta lebih rendah jika dibandingkan dengan daerah di Pulau Pari. Hal ini diduga karena pengaruh dari parameter lingkungan daerah sekitar, serta perbedaan aktivitas antropogenik yang dilakukan oleh masyarakat di daerah tersebut.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kelimpahan dinoflagellata pada Perairan Sungai Enam tertinggi ditemukan pada Stasiun 1 diikuti oleh Stasiun 3 dan terendah pada Stasiun 2. Kelimpahan dinoflagellata tidak berbeda nyata pada setiap stasiun dengan  $p > 0,05$ .

Hubungan konsentrasi nitrat dan fosfat dengan kelimpahan dinoflagellata sama-sama memiliki hubungan yang positif. Pengaruh konsentrasi nitrat hanya sebesar 20,4%, sedangkan pengaruh konsentrasi fosfat sebesar 33,0% terhadap kelimpahan dinoflagellata. Maka dari itu, konsentrasi nitrat dan fosfat sama-sama memiliki keeratan hubungan sedang dengan kelimpahan dinoflagellata.

Penelitian ini hanya untuk mengetahui hubungan konsentrasi nitrat dan fosfat dengan kelimpahan dinoflagellata pada lamun. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kepadatan lamun yang memiliki pengaruh terhadap kelimpahan dinoflagellata.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, F., T. Soedjiarti, dan R. Widiarti. 2013. Dinoflagellata Epifitik Pada Lamun *Enhalus acoroides* Di Rataan Terumbu Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Laboratorium Biologi Kelautan, Departemen Biologi. FMIPA. Universitas Indonesia. Depok. *Jurnal Akuatika*, 4(1): 35-45.
- Eboni, W. 2014. Distribusi Bentik Dinoflagellata Beracun (*Gambierdiscus* sp, *Prorocentrum* sp dan *Ostereopsis* sp) Pada *Sargassum* sp Di Perairan Pantai Desa Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan Provinsi Sumatera Barat. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau. Pekanbaru.
- Geohab. 2012. The Ecology and Taxonomy of Benthic Marine Dinoflagellates. University Kebangsaan Malaysia.
- Irmaida, R. 2014. Kelimpahan Dinoflagellata Beracun *Gambierdiscus* sp, *Ostreopsis* sp dan *Prorocentrum* sp Pada Daun Lamun *Thalassia* sp Di Pantai Nirwana Provinsi Sumatera Barat. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau. Pekanbaru.
- Lalli, C. M., and T. R. Parsons. 2006. Biological Oceanography: An Introduction. Elsevier, Oxford. 307p.
- Nitajohan, Y. P. 2008. Kelimpahan Dinoflagellata Epibentik Pada Lamun *Enhalus acoroides* (L.F) Royle Dalam Kaitannya Dengan Parameter Fisika-Kimia Di Ekosistem Lamun Pulau Pari, Kepulauan Seribu, Jakarta. Skripsi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.
- Patty, S. I. 2013. Kadar Fosfat, Nitrat dan Oksigen Terlarut Di Perairan Pulau Talise, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 1(4). <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/platax>. (Diakses pada tanggal 10 Desember 2015).
- Profil Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bintan. 2011. <http://ppid.bintankab.go.id/download/Profil%20DKP%20Bintan.pdf>. (Diakses pada tanggal 21 November 2015).

- Razak, A. 1991. Statistika Bidang Pendidikan. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau. Pekanbaru. 98 hal.
- Seygita, V. 2015. Analisis Kelimpahan Dinoflagellata Bentik Beracun di Perairan Teluk Bayur, Sumatera Barat. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 2(2): 92-99.
- Short, I. T. 1987. Effect Of Sediment Nutrient Seagrassses. Literature Review And Mesocosm Experiment. *Marine Botani*, 27: 4-57.
- Sudjana. 1986. Metode Statistik. Tarsito, Bandung. 486 hal.
- Tomas, C. R., G. R. Hasle, E. E. Syvertsen, K. A. Steidinger, and K. Tangen. 1997. Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates. Academic Press, San Diego. California. USA. 858p.
- UBC. 2012. The Fitoplankton Encyclopedia Proyek. Faculty of Sciences. Department of Earth, Ocean and Atmospheric Sciences. [http://www.eos.ubc.ca/research/phytoplankton/dinoflagellates/ceratium/c\\_fusus.html](http://www.eos.ubc.ca/research/phytoplankton/dinoflagellates/ceratium/c_fusus.html). (Diakses pada tanggal 10 Desember 2015).
- Ulcodry, T. Z., Yulisman, M. Syahdan, dan Santoso. 2010. Karakteristik dan Sebaran Nitrat, Fosfat, dan Oksigen Terlarut di Perairan Karimunjawa Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Sains*, 13(1).
- Yesou Project Information and Methods. 2013. Use of an Artificial Substrate to Assess Field Abundance of Benthic HAB (BHAB) Dinoflagellates. January.