



Hubungan Kandungan Klorofil-A dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Berau Kalimantan Timur

Riris Aryawati^a dan Hikmah Thoha^b

^a Staf Pengajar Ilmu Kelautan Universitas Sriwijaya

^b Peneliti P₂O LIPI

Received 01 January 2011

ABSTRACTS

Phytoplankton is the most important primary producers in all marine environments. Primary production, a term interchangeable with photosynthesis, is the biological process of creating high-energy organic material from CO₂, H₂O, and other nutrients using solar energy. The aim of the research was to know the relationship of abundance of phytoplankton and chlorophyll-a in Berau waters, East Kalimantan. The result of physical-chemical water measurement are generally in accordance for phytoplankton living purposes. The number of phytoplankton genera found during research was 28 genera which consist of 24 kinds Bacillariophyceae and 4 kinds Dinophyceae. Community structure was dominated by the group of diatoms such as *Chaetoceros*, *Dytilum*, *Thalassiothrix*. Abundance of phytoplankton influences of content klorofil-a, although not too big.

Keywords: chlorophyll-a, abundance, phytoplankton, Berau waters

ABSTRAK

Fitoplankton merupakan produsen primer terpenting di lingkungan laut, karena fitoplankton mampu berfotosintesis. Fotosintesis adalah suatu proses yang kompleks, dimana sinar matahari diserap oleh sel-sel fitoplankton dan diubah menjadi energi biologi kemudian disimpan dalam bentuk senyawa organik. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui hubungan antara kandungan klorofil-a dengan kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Berau, Kalimantan Timur. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2005. Sampel air laut diambil dengan botol Nansen lalu dimasukkan dalam botol sampel untuk selanjutnya disimpan dalam kotak pendingin untuk dianalisis kandungan klorofil-a, fosfat, dan nitrat. Pada saat pengambilan sampel juga dilakukan pengukuran parameter oseanografi seperti suhu, salinitas, arah dan kecepatan arus. Sampel fitoplankton diambil dengan menggunakan jaring kitahara yang berbentuk kerucut dengan diameter 31 cm dan mata jaring 80 µm. Untuk mengetahui hubungan antara kandungan klorofil-a dengan kelimpahan fitoplankton digunakan analisis regresi korelasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fitoplankton yang ditemukan terdiri dari 28 genera yang termasuk dalam dua kelas, yaitu Bacillariophyceae (24 genera) dan Dinophyceae (4 genera). Bacillariophyceae mempunyai jumlah terbesar, baik dari segi jumlah generanya maupun jumlah individu tiap generanya. Genera fitoplankton yang dijumpai dalam jumlah melimpah (>10%) adalah *Chaetoceros*, *Dytilum*, dan *Thalassiothrix*. Kelimpahan fitoplankton mempengaruhi besarnya kandungan klorofil-a, walaupun tidak terlalu besar.

Kata kunci: klorofil-a, kelimpahan, fitoplankton, perairan Berau

I. PENDAHULUAN

Daerah perairan merupakan kawasan yang sangat penting untuk berbagai keperluan dan aktifitas dalam bidang perikanan, pariwisata, industri dan sebagainya. Suatu perairan laut dapat dikatakan kaya akan sumberdaya perairan jika perairan tersebut memiliki kesuburan yang tinggi yang dapat dilihat dari produktifitas perairannya.

Fitoplankton merupakan salah satu parameter yang sangat menentukan produktivitas primer di laut, karena fitoplankton mampu berfotosintesis, yaitu dengan adanya pigmen klorofil yang terkandung didalamnya dan dengan bantuan sinar matahari, akan merubah garam-garam mineral, air dan karbon dioksida menjadi senyawa organik seperti karbohidrat. Hal tersebut membuat fitoplankton disebut sebagai produsen primer, karena mampu membentuk zat organik dari zat anorganik (Thurman, 1994).

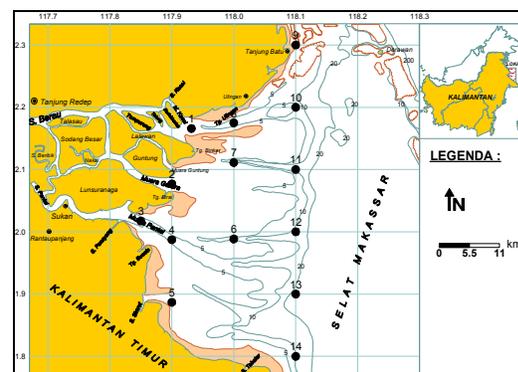
Kelimpahan fitoplankton dan kandungan klorofil-a sangat terkait dengan kondisi oseanografi suatu perairan. Parameter lingkungan yang mempengaruhi kelimpahan fitoplankton dan kandungan klorofil-a antara lain adalah intensitas cahaya, suhu, salinitas, arus, oksigen terlarut dan nutrisi (terutama nitrat, fosfat dan silikat). Perbedaan parameter fisika-kimia tersebut secara langsung merupakan penyebab bervariasinya produktivitas primer di beberapa tempat di laut.

Umumnya sebaran konsentrasi fitoplankton tinggi di perairan pantai sebagai akibat dari tingginya suplai nutrisi yang berasal dari daratan melalui limpasan air sungai, dan sebaliknya cenderung rendah di daerah lepas pantai. Meskipun demikian pada beberapa tempat masih ditemukan konsentrasi fitoplankton yang cukup tinggi, meskipun jauh dari daratan. Keadaan tersebut disebabkan oleh adanya proses sirkulasi massa air yang memungkinkan terangkutnya sejumlah nutrisi dari tempat lain, seperti yang terjadi pada daerah *upwelling*.

Sejauh ini telah diketahui eratnya kaitan antara kelimpahan fitoplankton, kandungan klorofil-a dengan kondisi oseanografi. Keterkaitan antara kelimpahan fitoplankton, kandungan klorofil-a dengan beberapa parameter oseanografi sangat penting untuk diketahui guna mengidentifikasi parameter fisika-kimia yang memiliki peranan besar terhadap sebaran fitoplankton pada musim tertentu, serta mengetahui karakteristik massa air di daerah itu. Hal ini bermanfaat dalam memberikan informasi mengenai pola sebaran fitoplankton, dan karakteristik fisika-kimia di daerah pesisir.

II. METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di perairan pesisir Berau, Kalimantan Timur pada bulan September 2005 (Gambar 1). Pengambilan sampel air untuk mengetahui kelimpahan fitoplankton menggunakan jaring kitahara yang berbentuk kerucut dengan diameter 31 cm dan mata jaring 80 μm (Arinardi, *et al*, 1997). Sampel air laut untuk analisa kandungan klorofil-a, fosfat, dan nitrat diambil dengan botol Nansen lalu dimasukkan dalam botol sampel untuk selanjutnya disimpan dalam kotak pendingin. Pada saat pengambilan sampel dilakukan pengukuran parameter oseanografi seperti suhu, salinitas, arah dan kecepatan arus, dengan menggunakan alat CTD dan *current meter*.



Gambar 1. Peta Lokasi dan Stasiun Penelitian Perhitungan kelimpahan fitoplankton

Mengacu pada rumus yang ditetapkan oleh APHA (1992). Metode untuk pengukuran kandungan klorofil-a mengikuti cara yang dilakukan oleh Strickland & Parsons (1968). Analisa nitrat dilakukan dengan menggunakan metode Moris dan Riley (1963) yang dimodifikasi oleh Grasshoff (Parson *et al*, 1984), sedangkan analisa fosfat dilakukan menurut metode Murphy dan Riley (1962) dalam Parson *et al* (1984).

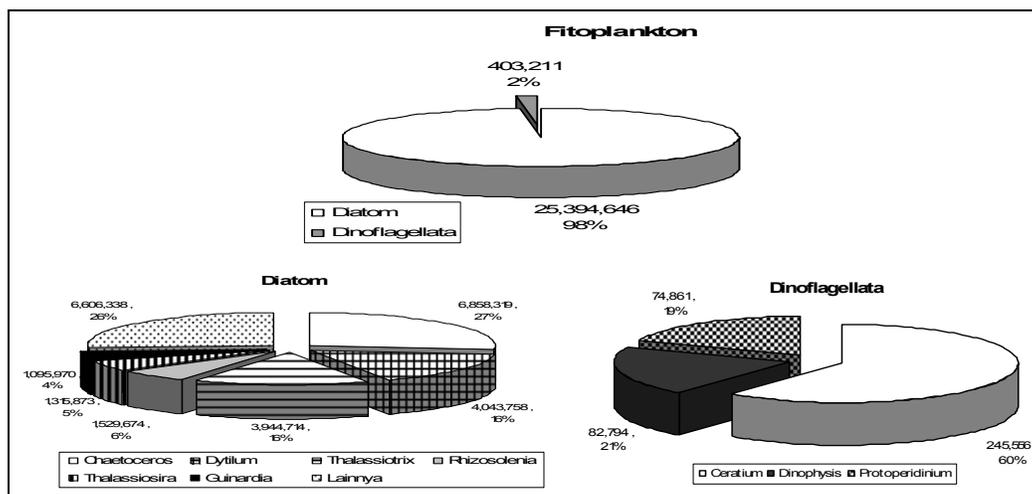
Data yang telah diperoleh selanjutnya diolah dengan menggunakan sejumlah perangkat lunak. Analisis regresi korelasi digunakan untuk melihat hubungan antara kelimpahan fitoplankton dan kandungan klorofil-a. Selanjutnya digunakan analisis secara deskriptif untuk melihat hubungan antara parameter fisika-kimiawi air dengan kelimpahan fitoplankton, dan kandungan klorofil-a.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Fitoplankton yang ditemukan di Perairan Berau terdiri dari 28 marga, yang termasuk dalam dua kelas, yaitu Bacillariophyceae/Diatom (24 marga) dan Dynophyceae/Dinoflagellata (4 marga).

Diatom merupakan kelas dengan jumlah marga dan kelimpahan tertinggi (Gambar 2). Diatom dapat menjadi fitoplankton yang dominan karena diatom mempunyai kemampuan reproduksi yang tinggi dibandingkan dinoflagellata dan kelas fitoplankton yang lain, sehingga menyebabkan kelimpahannya besar. Praseno dan Sugestiningasih (2000) menyatakan bahwa pada saat terjadi peningkatan konsentrasi zat hara, diatom mampu melakukan reproduksi tiga kali dalam 24 jam, sedangkan dinoflagellata hanya mampu melakukannya satu kali dalam 24 jam pada kondisi zat hara yang sama. Menurut Arinardi *et al.* (1997), dalam kondisi yang optimal diatom mampu melakukan pembelahan sel dengan cepat, sekitar empat jam sekali.

Fitoplankton yang dapat dijumpai di hampir semua stasiun penelitian adalah *Chaetoceros*, *Coscinodiscus*, *Guinardia*, *Odontella*, dan *Rhizosolenia*, yang merupakan kelompok dari diatom. Menurut Sutomo (1984), komposisi utama fitoplankton di muara Berau, terdiri atas *Chaetoceros*, *Thalassiothrix*/*Thalassionema*, dan *Coscinodiscus*.



Gambar 2. Kelimpahan fitoplankton di Perairan Berau

Kelimpahan fitoplankton berkisar antara 75.746 – 15.311.933 sel/m³. Kelimpahan fitoplankton didominasi dari kelas diatom marga *Chaetoceros*, *Ditylum*, *Thalassiothrix*, *Rhizosolenia*, *Thalassiosira*, dan *Guinardia*,

sedangkan dinoflagellata dapat dijumpai dalam jumlah yang sedikit yaitu dari marga *Ceratium*, *Dinophysis* dan *Protoperdinium* (Gambar 2). Jenis-jenis ini sering mendominasi perairan nusantara.

Pemantauan fitoplankton di perairan Teluk Jakarta antara tahun 1976-1979 menunjukkan bahwa *Chaetoceros* umum mendominasi jenis-jenis fitoplankton (Praseno, 1980). Sutomo (1984) melaporkan bahwa *Chaetoceros* menduduki tempat yang penting pada komunitas fitoplankton di muara Berau dengan persentase antara 50% - 76,7%. Thoha (2003) menemukan diatom dominan di Perairan Riau Kepulauan adalah *Chaetoceros*, *Thalassionema* dan *Thalassiothrix*, sedangkan dinoflagellata dominan adalah *Ceratium*.

Hasil pengamatan kandungan klorofil-a di perairan Berau menunjukkan nilai yang sangat fluktuatif dan heterogen. Kandungan klorofil-a di lapisan permukaan berkisar antara 0,19 - 4,24 mg/m³. Tinggi rendahnya kandungan klorofil-a di perairan Berau sangat berhubungan dengan pasokan nutrisi yang berasal dari darat melalui aliran sungai-sungai yang bermuara ke perairan tersebut. Kandungan klorofil-a memiliki nilai yang tinggi di daerah dekat muara, khususnya pada stasiun 4 dan semakin rendah menuju laut lepas. Tingginya kandungan klorofil-a di stasiun 4 diperkirakan karena tingginya kandungan nutrisi yang merupakan akumulasi pasokan nutrisi dari darat secara besar-besaran dan adanya turbulensi atau pengadukan air di daerah dangkal di lokasi tersebut sehingga terjadi pengayaan zat hara dari lapisan dasar ke lapisan permukaan. Hal ini sesuai dengan kandungan nitrat yang diperoleh di stasiun 4, dimana pada stasiun ini diperoleh kandungan nitrat yang tinggi (Tabel 1). Bila dibandingkan dengan kandungan klorofil-a di perairan Mamberamo dan perairan Selat Malaka maka kandungan klorofil-a di perairan Berau ini memiliki nilai yang lebih tinggi. Menurut Wenno, *dkk* (2001) kandungan klorofil-a di perairan Mamberamo sebesar 0,379 mg/m³ dan menurut Nuchsin dan Arinardi (2001), kandungan klorofil-a di perairan Selat Malaka memiliki nilai rata-rata 0,53 mg/ m³.

Fitoplankton dikenal sebagai tumbuhan yang mengandung pigmen klorofil sehingga mampu melaksanakan reaksi fotosintesis. Keberadaan fitoplankton di suatu

daerah biasanya berkaitan erat dengan besar kecilnya kandungan klorofil yang berada di daerah tersebut.

Pada penelitian di perairan Berau ini kelimpahan fitoplankton mempengaruhi besarnya kandungan klorofil-a. Hal ini dibuktikan oleh hasil analisis korelasi dan regresi. Berdasarkan analisis korelasi dan regresi, diperoleh nilai koefisien korelasi (R) adalah 0,55 dan nilai koefisien determinasi (R²) adalah 0,30. Santoso (2000) menyatakan bahwa angka korelasi di atas 0,5 menunjukkan korelasi yang cukup kuat, sedang di bawah 0,5 korelasi lemah. Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini korelasi antara kelimpahan fitoplankton dan kandungan klorofil-a cukup kuat walaupun tidak terlalu besar. Diketahui bahwa fitoplankton mengandung klorofil-a, sehingga tinggi rendahnya kelimpahan fitoplankton dapat mempengaruhi besar kecilnya kandungan klorofil-a di suatu perairan. Tetapi masih ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan kelimpahan fitoplankton di suatu perairan tidak selalu berkorelasi secara nyata dengan kandungan klorofil-a. Beberapa alasan yang dapat dikemukakan antara lain adalah proporsi klorofil-a yang dapat berbeda pada setiap jenis fitoplankton yang berbeda, adanya sel fitoplankton yang sangat kecil yang tidak tertangkap dengan jaring plankton yang digunakan sehingga tidak semua sel fitoplankton terkuantifikasi.

Menurut Sherr *et al.*(1998) dalam Wiadnyana (1998), fitoplankton yang berukuran kecil (< 5 µm) sering mendominasi komunitas fitoplankton dan dapat memberikan kontribusi lebih dari 50% dari biomassa total. Nontji (2005) menambahkan bahwa fitoplankton yang dapat tertangkap dengan jaring plankton umumnya tergolong dalam fitoplankton yang berukuran besar (> 20 µm) dan termasuk dalam tiga kelompok utama fitoplankton yaitu, diatom, dinoflagellata dan alga biru, sedangkan yang sangat halus (nanoplankton) lolos tak tertangkap dan sangat rapuh sehingga sulit untuk diawetkan.

Nilai parameter fisika-kimia masih layak untuk pertumbuhan fitoplankton lingkungan di perairan Berau, secara umum (Tabel 1).

Tabel 1 Nilai Parameter fisika-kimia lingkungan di Perairan Berau

| Stasiun | Kecepatan Arus (cm/detik) | Suhu (°C) | Salinitas (PSU) | pH | DO (mg/l) | Fosfat (µg-at/l) | Nitrat (µg-at/l) | Klorofil-a (mg/m ³) |
|---------|---------------------------|-----------|-----------------|------|-----------|------------------|------------------|---------------------------------|
| 1 | 55,8 | 31,85 | 26,82 | 7,92 | 4,07 | 0,8 | 0,18 | 0,56 |
| 2 | 65,2 | 31,88 | 26,82 | 7,99 | 3,75 | 0,49 | 1,09 | 0,91 |
| 3 | 26,3 | 31,09 | 29,05 | 8,04 | 3,88 | 0,27 | 2,07 | 1,5 |
| 4 | 107,7 | 31,14 | 29,86 | 7,97 | 3,84 | 0,18 | 1,73 | 2,26 |
| 5 | 23,3 | 30,98 | 32,9 | 7,83 | 4,15 | 0,18 | 1,25 | 1,13 |
| 6 | 8,5 | 30,83 | 31,26 | 7,88 | 3,8 | 0,18 | 0,5 | 0,38 |
| 7 | 86,8 | 30,83 | 30,49 | 8,07 | 4,18 | 0,35 | 1,41 | 0,56 |
| 8 | 83,6 | 30,68 | 29,96 | 7,92 | 3,83 | 0,09 | 0,61 | 0,75 |
| 9 | 5,4 | 28,92 | 33,2 | 7,95 | 4,11 | 0,09 | 1,34 | 0,22 |
| 10 | 20,5 | 29,13 | 33,19 | 8,03 | 4,17 | 0,22 | 0,75 | 0,28 |
| 11 | 36,9 | 29,59 | 32,64 | 8,05 | 3,93 | 0,09 | 1,16 | 0,28 |
| 12 | 50 | 29,27 | 32,09 | 8,12 | 3,83 | 0,09 | 0,14 | 0,94 |
| 13 | 39,8 | 29,37 | 33,62 | 8,44 | 4,11 | 0,27 | 1,21 | 0,38 |
| 14 | 115,3 | 28,86 | 33,62 | 8,44 | 4,11 | 0,27 | 1,21 | 0,75 |

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di perairan Berau, Kalimantan Timur, fitoplankton yang ditemukan terdiri dari 28 genera yang termasuk dalam dua kelas, yaitu Bacillariophyceae (24 genera) dan Dynophyceae (4 genera). Bacillariophyceae mempunyai jumlah terbesar, baik dari segi jumlah generanya maupun jumlah individu tiap generanya. Genera fitoplankton yang dijumpai dalam jumlah melimpah (>10%) adalah *Chaetoceros*, *Dytilum*, dan *Thalassiothrix*. Kelimpahan fitoplankton mempengaruhi besarnya kandungan klorofil-a, walaupun tidak terlalu besar.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada P2O LIPI khususnya Bapak Ir. L. F. Wenno, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat mengikuti kegiatan yang dipimpin oleh beliau sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- American Public Health Association; American Water Works Association dan Water Pollution Control Federation. 1992. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. APHA, AWWA, WPCF. 15th edisi
- Arinardi, O. H, Sutomo, A. B, Yusuf, S. A, Trimaningsih, Asnaryant, E dan Riyono. S. H. 1997. *Kisaran Kelimpahan dan Komposisi Plankton Predominan di Perairan Kawasan Timur Indonesia*. P2O-LIPI. Jakarta.
- Banjarnahor, J dan Suyarso. 2000. *Profil Sumberdaya Kelautan.; Kawasan Pengembangan dan Pengelolaan Laut (KAPPEL), Kalimantan Timur*. P3O-LIPI. Jakarta.
- Nontji, A. 2005. *Laut Nusantara*. Penerbit Djambatan. Jakarta.

- Parsons, T. R., M. Takashi, and B. Hargrave. 1984. *Biological Oceanography Process*. Third Edition. Pergamon Press, New York.
- Praseno, D.P dan Sugestiningih. 2000. *Retaid di Perairan Indonesia*. P3O-LIPI. Jakarta. Hal: 2-34.
- Santoso, S. 2000. *SPSS; Mengolah Data Statistik secara Profesional*. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Sutomo, A. B. 1984. *Penelitian Plankton di Sekitar Muara Berau dan Sesayap (Tarakan), Kalimantan Timur*. Dalam Penelitian Ekosistem Mangrove Kalimantan Timur. Subkomite Mangrove. LIPI. Jakarta.
- Thoha, H. 2003. *Pengaruh musim terhadap plankton di perairan Riau Kepulauan dan sekitarnya*. Makara seri Sains vol. 7 no. 2. DRPM UI.
- Thurman, H. V. 1994. *Introduction Oceanography*. 7th ed. MacMillan Publishing Company. New york.
- Tomas, C. R. 1997. *Identifying Marine Fitoplankton*. Academic Press. California. USA
- Wiadnyana, N. N. 1998. *Kesuburan dan komunitas plankton di Perairan Pesisir Digul, Irian Jaya*. J. Perairan Maluku dan sekitarnya.
- Wenno. L. F., Hadikusumah dan Nurhayati. 2001. *Hubungan antara beberapa parameter fisika oseanografi terhadap distribusi kandungan klorofil-a di Perairan Mamberamo, Irianjaya, Agustus 2000*. Dalam Perairan Indonesia (Oseanografi, Biologi, dan Lingkungan). Penyunting Azia, A., Muchtar, M., dan Sunarto. P3O-LIPI. Jakarta.



Hubungan Kandungan Klorofil-A dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Berau Kalimantan Timur

Riris Aryawati^a dan Hikmah Thoha^b

^a Staf Pengajar Ilmu Kelautan Universitas Sriwijaya

^b Peneliti P₂O LIPI

Received 01 January 2011

ABSTRACTS

Phytoplankton is the most important primary producers in all marine environments. Primary production, a term interchangeable with photosynthesis, is the biological process of creating high-energy organic material from CO₂, H₂O, and other nutrients using solar energy. The aim of the research was to know the relationship of abundance of phytoplankton and chlorophyll-a in Berau waters, East Kalimantan. The result of physical-chemical water measurement are generally inaccordance for phytoplankton living purposes. The number of phytoplankton genera found during research was 28 genera which consist of 24 kinds Bacillariophyceae and 4 kinds Dinophyceae. Community structure was dominated by the group of diatoms such as *Chaetoceros*, *Dytilum*, *Thalassiothrix*. Abundance of phytoplankton influences of content klorofil-a, although not too big.

Keywords: chlorophyll-a, abundance, phytoplankton, Berau waters

ABSTRAK

Fitoplankton merupakan produsen primer terpenting di lingkungan laut, karena fitoplankton mampu berfotosintesis. Fotosintesis adalah suatu proses yang kompleks, dimana sinar matahari diserap oleh sel-sel fitoplankton dan diubah menjadi energi biologi kemudian disimpan dalam bentuk senyawa organik. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui hubungan antara kandungan klorofil-a dengan kelimpahan fitoplankton di perairan pesisir Berau, Kalimantan Timur. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2005. Sampel air laut diambil dengan botol Nansen lalu dimasukkan dalam botol sampel untuk selanjutnya disimpan dalam kotak pendingin untuk dianalisis kandungan klorofil-a, fosfat, dan nitrat. Pada saat pengambilan sampel juga dilakukan pengukuran parameter oseanografi seperti suhu, salinitas, arah dan kecepatan arus. Sampel fitoplankton diambil dengan menggunakan jaring kitahara yang berbentuk kerucut dengan diameter 31 cm dan mata jaring 80 µm. Untuk mengetahui hubungan antara kandungan klorofil-a dengan kelimpahan fitoplankton digunakan analisis regresi korelasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fitoplankton yang ditemukan terdiri dari 28 genera yang termasuk dalam dua klas, yaitu Bacillariophyceae (24 genera) dan Dynophyceae (4 genera). Bacillariophyceae mempunyai jumlah terbesar, baik dari segi jumlah generanya maupun jumlah individu tiap generanya. Genera fitoplankton yang dijumpai dalam jumlah melimpah (>10%) adalah *Chaetoceros*, *Dytilum*, dan *Thalassiothrix*. Kelimpahan fitoplankton mempengaruhi besarnya kandungan klorofil-a, walaupun tidak terlalu besar.

Kata kunci: klorofil-a, kelimpahan, fitoplankton, perairan Berau

I. PENDAHULUAN

Daerah perairan merupakan kawasan yang sangat penting untuk berbagai keperluan dan aktifitas dalam bidang perikanan, pariwisata, industri dan sebagainya. Suatu perairan laut dapat dikatakan kaya akan sumberdaya perairan jika perairan tersebut memiliki kesuburan yang tinggi yang dapat dilihat dari produktivitas perairannya.

Fitoplankton merupakan salah satu parameter yang sangat menentukan produktivitas primer di laut, karena fitoplankton mampu berfotosintesis, yaitu dengan adanya pigmen klorofil yang terkandung didalamnya dan dengan bantuan sinar matahari, akan merubah garam-garam mineral, air dan karbon dioksida menjadi senyawa organik seperti karbohidrat. Hal tersebut membuat fitoplankton disebut sebagai produsen primer, karena mampu membentuk zat organik dari zat anorganik (Thurman, 1994).

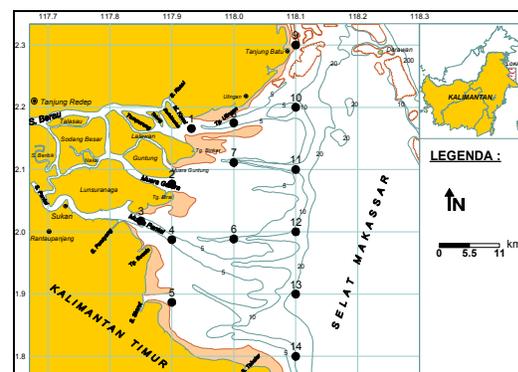
Kelimpahan fitoplankton dan kandungan klorofil-a sangat terkait dengan kondisi oseanografi suatu perairan. Parameter lingkungan yang mempengaruhi kelimpahan fitoplankton dan kandungan klorofil-a antara lain adalah intensitas cahaya, suhu, salinitas, arus, oksigen terlarut dan nutrisi (terutama nitrat, fosfat dan silikat). Perbedaan parameter fisika-kimia tersebut secara langsung merupakan penyebab bervariasinya produktivitas primer di beberapa tempat di laut.

Umumnya sebaran konsentrasi fitoplankton tinggi di perairan pantai sebagai akibat dari tingginya suplai nutrisi yang berasal dari daratan melalui limpasan air sungai, dan sebaliknya cenderung rendah di daerah lepas pantai. Meskipun demikian pada beberapa tempat masih ditemukan konsentrasi fitoplankton yang cukup tinggi, meskipun jauh dari daratan. Keadaan tersebut disebabkan oleh adanya proses sirkulasi massa air yang memungkinkan terangkutnya sejumlah nutrisi dari tempat lain, seperti yang terjadi pada daerah *upwelling*.

Sejauh ini telah diketahui eratnya kaitan antara kelimpahan fitoplankton, kandungan klorofil-a dengan kondisi oseanografi. Keterkaitan antara kelimpahan fitoplankton, kandungan klorofil-a dengan beberapa parameter oseanografi sangat penting untuk diketahui guna mengidentifikasi parameter fisika-kimia yang memiliki peranan besar terhadap sebaran fitoplankton pada musim tertentu, serta mengetahui karakteristik massa air di daerah itu. Hal ini bermanfaat dalam memberikan informasi mengenai pola sebaran fitoplankton, dan karakteristik fisika-kimia di daerah pesisir.

II. METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di perairan pesisir Berau, Kalimantan Timur pada bulan September 2005 (Gambar 1). Pengambilan sampel air untuk mengetahui kelimpahan fitoplankton menggunakan jaring kitahara yang berbentuk kerucut dengan diameter 31 cm dan mata jaring 80 μm (Arinardi, *et al*, 1997). Sampel air laut untuk analisa kandungan klorofil-a, fosfat, dan nitrat diambil dengan botol Nansen lalu dimasukkan dalam botol sampel untuk selanjutnya disimpan dalam kotak pendingin. Pada saat pengambilan sampel dilakukan pengukuran parameter oseanografi seperti suhu, salinitas, arah dan kecepatan arus, dengan menggunakan alat CTD dan *current meter*.



Gambar 1. Peta Lokasi dan Stasiun Penelitian Perhitungan kelimpahan fitoplankton

Mengacu pada rumus yang ditetapkan oleh APHA (1992). Metode untuk pengukuran kandungan klorofil-a mengikuti cara yang dilakukan oleh Strickland & Parsons (1968). Analisa nitrat dilakukan dengan menggunakan metode Moris dan Riley (1963) yang dimodifikasi oleh Grasshoff (Parson *et al*, 1984), sedangkan analisa fosfat dilakukan menurut metode Murphy dan Riley (1962) dalam Parson *et al* (1984).

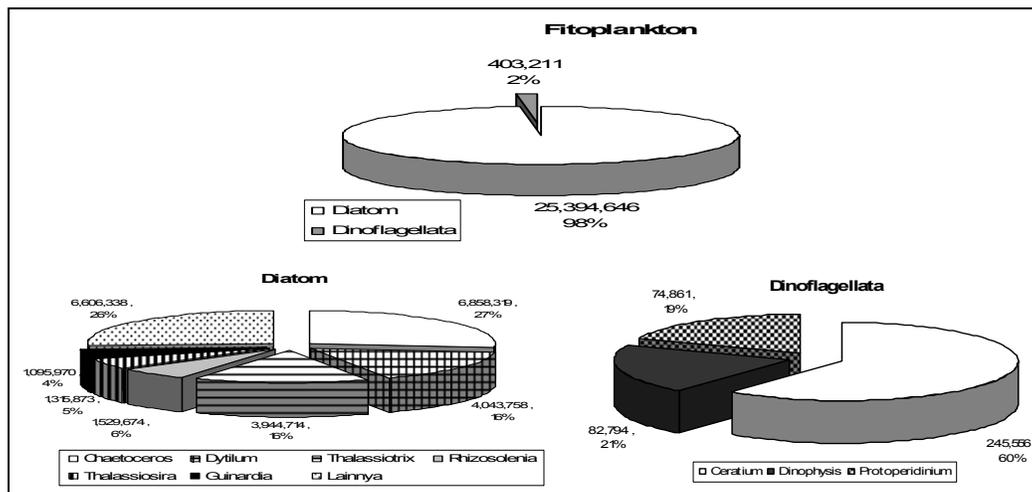
Data yang telah diperoleh selanjutnya diolah dengan menggunakan sejumlah perangkat lunak. Analisis regresi korelasi digunakan untuk melihat hubungan antara kelimpahan fitoplankton dan kandungan klorofil-a. Selanjutnya digunakan analisis secara deskriptif untuk melihat hubungan antara parameter fisika-kimiawi air dengan kelimpahan fitoplankton, dan kandungan klorofil-a.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Fitoplankton yang ditemukan di Perairan Berau terdiri dari 28 marga, yang termasuk dalam dua kelas, yaitu Bacillariophyceae/Diatom (24 marga) dan Dynophyceae/Dinoflagellata (4 marga).

Diatom merupakan kelas dengan jumlah marga dan kelimpahan tertinggi (Gambar 2). Diatom dapat menjadi fitoplankton yang dominan karena diatom mempunyai kemampuan reproduksi yang tinggi dibandingkan dinoflagellata dan kelas fitoplankton yang lain, sehingga menyebabkan kelimpahannya besar. Praseno dan Sugestiningasih (2000) menyatakan bahwa pada saat terjadi peningkatan konsentrasi zat hara, diatom mampu melakukan reproduksi tiga kali dalam 24 jam, sedangkan dinoflagellata hanya mampu melakukannya satu kali dalam 24 jam pada kondisi zat hara yang sama. Menurut Arinardi *et al.* (1997), dalam kondisi yang optimal diatom mampu melakukan pembelahan sel dengan cepat, sekitar empat jam sekali.

Fitoplankton yang dapat dijumpai di hampir semua stasiun penelitian adalah *Chaetoceros*, *Coscinodiscus*, *Guinardia*, *Odontella*, dan *Rhizosolenia*, yang merupakan kelompok dari diatom. Menurut Sutomo (1984), komposisi utama fitoplankton di muara Berau, terdiri atas *Chaetoceros*, *Thalassiothrix*/*Thalassionema*, dan *Coscinodiscus*.



Gambar 2. Kelimpahan fitoplankton di Perairan Berau

Kelimpahan fitoplankton berkisar antara 75.746 – 15.311.933 sel/m³. Kelimpahan fitoplankton didominasi dari kelas diatom marga *Chaetoceros*, *Ditylum*, *Thalassiothrix*, *Rhizosolenia*, *Thalassiosira*, dan *Guinardia*,

sedangkan dinoflagellata dapat dijumpai dalam jumlah yang sedikit yaitu dari marga *Ceratium*, *Dinophysis* dan *Protoperdinium* (Gambar 2). Jenis-jenis ini sering mendominasi perairan nusantara.

Pemantauan fitoplankton di perairan Teluk Jakarta antara tahun 1976-1979 menunjukkan bahwa *Chaetoceros* umum mendominasi jenis-jenis fitoplankton (Praseno, 1980). Sutomo (1984) melaporkan bahwa *Chaetoceros* menduduki tempat yang penting pada komunitas fitoplankton di muara Berau dengan persentase antara 50% - 76,7%. Thoha (2003) menemukan diatom dominan di Perairan Riau Kepulauan adalah *Chaetoceros*, *Thalassionema* dan *Thalassiothrix*, sedangkan dinoflagellata dominan adalah *Ceratium*.

Hasil pengamatan kandungan klorofil-a di perairan Berau menunjukkan nilai yang sangat fluktuatif dan heterogen. Kandungan klorofil-a di lapisan permukaan berkisar antara 0,19 - 4,24 mg/m³. Tinggi rendahnya kandungan klorofil-a di perairan Berau sangat berhubungan dengan pasokan nutrisi yang berasal dari darat melalui aliran sungai-sungai yang bermuara ke perairan tersebut. Kandungan klorofil-a memiliki nilai yang tinggi di daerah dekat muara, khususnya pada stasiun 4 dan semakin rendah menuju laut lepas. Tingginya kandungan klorofil-a di stasiun 4 diperkirakan karena tingginya kandungan nutrisi yang merupakan akumulasi pasokan nutrisi dari darat secara besar-besaran dan adanya turbulensi atau pengadukan air di daerah dangkal di lokasi tersebut sehingga terjadi pengayaan zat hara dari lapisan dasar ke lapisan permukaan. Hal ini sesuai dengan kandungan nitrat yang diperoleh di stasiun 4, dimana pada stasiun ini diperoleh kandungan nitrat yang tinggi (Tabel 1). Bila dibandingkan dengan kandungan klorofil-a di perairan Mamberamo dan perairan Selat Malaka maka kandungan klorofil-a di perairan Berau ini memiliki nilai yang lebih tinggi. Menurut Wenno, *dkk* (2001) kandungan klorofil-a di perairan Mamberamo sebesar 0,379 mg/m³ dan menurut Nuchsin dan Arinardi (2001), kandungan klorofil-a di perairan Selat Malaka memiliki nilai rata-rata 0,53 mg/ m³.

Fitoplankton dikenal sebagai tumbuhan yang mengandung pigmen klorofil sehingga mampu melaksanakan reaksi fotosintesis. Keberadaan fitoplankton di suatu

daerah biasanya berkaitan erat dengan besar kecilnya kandungan klorofil yang berada di daerah tersebut.

Pada penelitian di perairan Berau ini kelimpahan fitoplankton mempengaruhi besarnya kandungan klorofil-a. Hal ini dibuktikan oleh hasil analisis korelasi dan regresi. Berdasarkan analisis korelasi dan regresi, diperoleh nilai koefisien korelasi (R) adalah 0,55 dan nilai koefisien determinasi (R²) adalah 0,30. Santoso (2000) menyatakan bahwa angka korelasi di atas 0,5 menunjukkan korelasi yang cukup kuat, sedang di bawah 0,5 korelasi lemah. Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini korelasi antara kelimpahan fitoplankton dan kandungan klorofil-a cukup kuat walaupun tidak terlalu besar. Diketahui bahwa fitoplankton mengandung klorofil-a, sehingga tinggi rendahnya kelimpahan fitoplankton dapat mempengaruhi besar kecilnya kandungan klorofil-a di suatu perairan. Tetapi masih ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan kelimpahan fitoplankton di suatu perairan tidak selalu berkorelasi secara nyata dengan kandungan klorofil-a. Beberapa alasan yang dapat dikemukakan antara lain adalah proporsi klorofil-a yang dapat berbeda pada setiap jenis fitoplankton yang berbeda, adanya sel fitoplankton yang sangat kecil yang tidak tertangkap dengan jaring plankton yang digunakan sehingga tidak semua sel fitoplankton terkuantifikasi.

Menurut Sherr *et al.*(1998) dalam Wiadnyana (1998), fitoplankton yang berukuran kecil (< 5 µm) sering mendominasi komunitas fitoplankton dan dapat memberikan kontribusi lebih dari 50% dari biomassa total. Nontji (2005) menambahkan bahwa fitoplankton yang dapat tertangkap dengan jaring plankton umumnya tergolong dalam fitoplankton yang berukuran besar (> 20 µm) dan termasuk dalam tiga kelompok utama fitoplankton yaitu, diatom, dinoflagellata dan alga biru, sedangkan yang sangat halus (nanoplankton) lolos tak tertangkap dan sangat rapuh sehingga sulit untuk diawetkan.

Nilai parameter fisika-kimia masih layak untuk pertumbuhan fitoplankton lingkungan di perairan Berau, secara umum (Tabel 1).

Tabel 1 Nilai Parameter fisika-kimia lingkungan di Perairan Berau

| Stasiun | Kecepatan Arus (cm/detik) | Suhu (°C) | Salinitas (PSU) | pH | DO (mg/l) | Fosfat (µg-at/l) | Nitrat (µg-at/l) | Klorofil-a (mg/m ³) |
|---------|---------------------------|-----------|-----------------|------|-----------|------------------|------------------|---------------------------------|
| 1 | 55,8 | 31,85 | 26,82 | 7,92 | 4,07 | 0,8 | 0,18 | 0,56 |
| 2 | 65,2 | 31,88 | 26,82 | 7,99 | 3,75 | 0,49 | 1,09 | 0,91 |
| 3 | 26,3 | 31,09 | 29,05 | 8,04 | 3,88 | 0,27 | 2,07 | 1,5 |
| 4 | 107,7 | 31,14 | 29,86 | 7,97 | 3,84 | 0,18 | 1,73 | 2,26 |
| 5 | 23,3 | 30,98 | 32,9 | 7,83 | 4,15 | 0,18 | 1,25 | 1,13 |
| 6 | 8,5 | 30,83 | 31,26 | 7,88 | 3,8 | 0,18 | 0,5 | 0,38 |
| 7 | 86,8 | 30,83 | 30,49 | 8,07 | 4,18 | 0,35 | 1,41 | 0,56 |
| 8 | 83,6 | 30,68 | 29,96 | 7,92 | 3,83 | 0,09 | 0,61 | 0,75 |
| 9 | 5,4 | 28,92 | 33,2 | 7,95 | 4,11 | 0,09 | 1,34 | 0,22 |
| 10 | 20,5 | 29,13 | 33,19 | 8,03 | 4,17 | 0,22 | 0,75 | 0,28 |
| 11 | 36,9 | 29,59 | 32,64 | 8,05 | 3,93 | 0,09 | 1,16 | 0,28 |
| 12 | 50 | 29,27 | 32,09 | 8,12 | 3,83 | 0,09 | 0,14 | 0,94 |
| 13 | 39,8 | 29,37 | 33,62 | 8,44 | 4,11 | 0,27 | 1,21 | 0,38 |
| 14 | 115,3 | 28,86 | 33,62 | 8,44 | 4,11 | 0,27 | 1,21 | 0,75 |

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di perairan Berau, Kalimantan Timur, fitoplankton yang ditemukan terdiri dari 28 genera yang termasuk dalam dua kelas, yaitu Bacillariophyceae (24 genera) dan Dynophyceae (4 genera). Bacillariophyceae mempunyai jumlah terbesar, baik dari segi jumlah generanya maupun jumlah individu tiap generanya. Genera fitoplankton yang dijumpai dalam jumlah melimpah (>10%) adalah *Chaetoceros*, *Dytilum*, dan *Thalassiothrix*. Kelimpahan fitoplankton mempengaruhi besarnya kandungan klorofil-a, walaupun tidak terlalu besar.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada P2O LIPI khususnya Bapak Ir. L. F. Wenno, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat mengikuti kegiatan yang dipimpin oleh beliau sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- American Public Health Association; American Water Works Association dan Water Pollution Control Federation. 1992. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. APHA, AWWA, WPCF. 15th edisi
- Arinardi, O. H, Sutomo, A. B, Yusuf, S. A, Trimaningsih, Asnaryant, E dan Riyono. S. H. 1997. *Kisaran Kelimpahan dan Komposisi Plankton Predominan di Perairan Kawasan Timur Indonesia*. P2O-LIPI. Jakarta.
- Banjarnahor, J dan Suyarso. 2000. *Profil Sumberdaya Kelautan.; Kawasan Pengembangan dan Pengelolaan Laut (KAPPEL), Kalimantan Timur*. P3O-LIPI. Jakarta.
- Nontji, A. 2005. *Laut Nusantara*. Penerbit Djambatan. Jakarta.

- Parsons, T. R., M. Takashi, and B. Hargrave. 1984. *Biological Oceanography Process*. Third Edition. Pergamon Press, New York.
- Praseno, D.P dan Sugestiningih. 2000. *Retaid di Perairan Indonesia*. P3O-LIPI. Jakarta. Hal: 2-34.
- Santoso, S. 2000. *SPSS; Mengolah Data Statistik secara Profesional*. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Sutomo, A. B. 1984. *Penelitian Plankton di Sekitar Muara Berau dan Sesayap (Tarakan), Kalimantan Timur*. Dalam Penelitian Ekosistem Mangrove Kalimantan Timur. Subkomite Mangrove. LIPI. Jakarta.
- Thoha, H. 2003. *Pengaruh musim terhadap plankton di perairan Riau Kepulauan dan sekitarnya*. Makara seri Sains vol. 7 no. 2. DRPM UI.
- Thurman, H. V. 1994. *Introduction Oceanography*. 7th ed. MacMillan Publishing Company. New york.
- Tomas, C. R. 1997. *Identifying Marine Fitoplankton*. Academic Press. California. USA
- Wiadnyana, N. N. 1998. *Kesuburan dan komunitas plankton di Perairan Pesisir Digul, Irian Jaya*. J. Perairan Maluku dan sekitarnya.
- Wenno. L. F., Hadikusumah dan Nurhayati. 2001. *Hubungan antara beberapa parameter fisika oseanografi terhadap distribusi kandungan klorofil-a di Perairan Mamberamo, Irianjaya, Agustus 2000*. Dalam Perairan Indonesia (Oseanografi, Biologi, dan Lingkungan). Penyunting Azia, A., Muchtar, M., dan Sunarto. P3O-LIPI. Jakarta.