

Struktur Komunitas dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Muara Sungai Porong Sidoarjo

Indah Wahyuni Abida

Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo

Jl. Raya Telang PO BOX 2 Kamal, Bangkalan

ABSTRAK

This study aims to determine the community structure and abundance of phytoplankton and the factors that affect the estuary waters Porong Sidoarjo. Method of research is done with descriptive method that is ex post facto. Analysis of water samples carried out at the Laboratory of Soil and Marine Science Laboratory University Trunojoyo. From the research results indicate that the phytoplankton community structure in Porong River estuary waters are 2 classes of Bacillariophyceae (14 genera) and Dinophyceae (2 genera) with abundance ranging from 18,077 cells/L - 29,305 cells/L. The diversity index showed a low stability of the population with a low uniformity index so that no species dominance. Factors affecting the abundance of phytoplankton is the brightness level of low water due to the high suspended material.

Keywords: Community structure, Phytoplankton, Porong River Estuary

PENDAHULUAN

Wilayah pesisir merupakan daerah pertemuan antara daratan dan lautan. Wilayah ini sangat kompleks karena dipengaruhi oleh berbagai kegiatan yang ada diluar maupun di dalam wilayah itu sendiri. Kesalahan pengelolaan wilayah pesisir menjadikan wilayah ini sebagai tempat pembuangan limbah yang dapat mengakibatkan hilangnya potensi yang ada. Masuknya bahan organik ke pesisir ini cepat atau lambat akan dapat mempengaruhi kualitas air, yang selanjutnya berpengaruh pada keberadaan organisme yang ada di perairan khususnya plankton yang merupakan organisme yang pertama merespon perubahan kualitas air tersebut.

Salah satu kasus yang terjadi pada pengelolaan wilayah pesisir yang kurang memperhatikan kelestarian lingkungan adalah pembuangan lumpur yang dilakukan oleh PT. Lapindo Brantas. Beban masukan yang nyata berupa lumpur tersebut membawa partikel tersuspensi, nutrien

dan bahan organik terlarut yang akan mendukung terjadinya eutrofikasi atau bahkan kematian masal organisme dan bisa menyebabkan berkurangnya penetrasi cahaya pada kolom air. Hal ini akan berakibat pada keberadaan organisme terutama plankton yang langsung merespon dari keberadaan nutrien dan kualitas air tersebut. Karakteristik perairan dari aspek biologi, dalam hal ini komunitas fitoplankton penting untuk diketahui sebagai dasar dalam menentukan pengelolaan perairan karena pada kawasan tersebut banyak terdapat lahan pertambakan yang memanfaatkan air sungai sebagai media budidaya.

Komposisi dan kelimpahan tertentu dari fitoplankton pada suatu perairan sangat berperan sebagai makanan alami pada tropik level di atasnya, juga berperan sebagai penyedia oksigen dalam perairan. Adanya masukan bahan-bahan organik dan buangan lumpur lapindo pada perairan sungai Porong dapat menyebabkan

tingkat kekeruhan yang terjadi pada muara sungai tersebut sangat tinggi, sehingga menyebabkan ketersediaan unsur hara yang tersebar tidak merata dan penetrasi cahaya yang masuk ke dalam perairan akan berkurang dan sangat mempengaruhi aktivitas fitoplankton dalam berfotosintesis. Berdasarkan hal tersebut di atas maka perlu dilakukan kajian atau penelitian mengenai struktur komunitas dan kelimpahan fitoplankton yang berhubungan dengan ketersediaan zat hara setelah terjadinya pembuangan lumpur lapindo di muara sungai Porong Kab. Sidoarjo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas dan kelimpahan fitoplankton dan faktor yang mempengaruhi di perairan muara sungai Porong Sidoarjo.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilakukan dengan pengambilan sampel di muara sungai Porong Kab. Sidoarjo. Lokasinya secara geografis terletak pada 112°50'48.2"BT dan 07°33'0.96"LS. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun dengan jarak 1,5 km antar stasiun, yang dimulai pada jam 09.00 - selesai. Penelitian ini dilakukan dengan mengukur parameter Biologi yaitu struktur komunitas dan kelimpahan Fitoplankton sebagai parameter utama, sedangkan sebagai parameter penunjang yaitu parameter fisika dan kimia pada muara sungai Porong yang diantaranya : suhu, pH, salinitas, kecerahan, kedalaman, DO (oksigen yang terlarut), Nitrat (NO_3), Amonium (NH_4) dan Fosfat (PO_4). Pengambilan sampel dilakukan secara horisontal. Pengambilan sampel air dilakukan setiap seminggu sekali selama 3 kali. Analisis sampel air dilakukan di Laboratorium Tanah dan Laboratorium Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo. Metode penelitian dilakukan dengan metode des-

kriptif yang bersifat *ex post facto*. Metode pencacahan fitoplankton yang digunakan yaitu metode strip. Untuk identifikasi species fitoplankton dengan menggunakan literatur Davis (1955), Yamaji (1979) dan Tomas (1997). Kelimpahan fitoplankton dihitung berdasarkan APHA (1998). Data hasil pengamatan yang didapatkan, disajikan dalam bentuk tabel dan grafik serta dideskripsikan. Analisis data dilakukan secara komputasi dengan menggunakan program Excel, Kgraph dan SPSS versi 9.0. Analisis data tersebut meliputi : Analisis komunitas fitoplankton dilakukan dengan menggunakan indeks biologi yang meliputi indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dan indeks dominansi. Untuk menentukan indeks keanekaragaman (*Diversity index*) dihitung dengan indeks keanekaragaman Shannon - Wiener dalam Odum (1996).

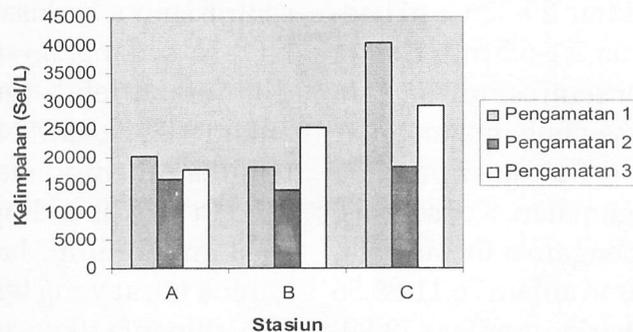
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelimpahan dan Struktur Komunitas Fitoplankton

Selama pengamatan di perairan muara Sungai Porong, ditemukan 2 kelas fitoplankton. Kedua kelas tersebut terdiri dari *Bacillariophyceae* dan *Dinophyceae* yang ditemukan menyebar pada ketiga stasiun. *Genera fitoplankton* pada ketiga stasiun tersebut terdiri dari 14 genera *Bacillariophyceae* dan 2 genera *Dinophyceae*. Dari kedua kelas ini, kelimpahan sel fitoplanktonnya yang mendominasi pada ketiga stasiun adalah dari kelas *Bacillariophyceae* genera *Bacterioastrum* dan *Chaetoceros*, jenis yang lain yang juga ditemukan lebih banyak dari kelas ini adalah genera *Thalassiothrix*, *Nitzschia*, *Rhizosolenia*, *Pleurosigma* dan *Navicula* (Gambar 2.). Sedangkan dari kelas *Dinophyceae* hanya ditemukan genera *Peridinium* dan *Ceratium*.

Kelas *Bacillariophyceae* merupakan kelas yang mendominasi di lokasi peng-

amatan. Hal ini juga sama dengan hasil penelitian Damar (2003); Abida (2008) dan Arinardi *et al.*, (1997) bahwa genera fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae dan Dinophyceae ditemukan melimpah karena fitoplankton dari kedua kelas tersebut merupakan anggota utama fitoplankton yang terdapat di seluruh bagian perairan laut, baik perairan pantai maupun perairan oseanik. Kelimpahan fitoplankton ini dapat dilihat pada Gambar 1. berikut.



Gambar 1. Kelimpahan Fitoplankton Selama Pengamatan (Sel/L)

Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwa pada stasiun A dan B mempunyai kelimpahan fitoplankton yang hampir sama yaitu masing-masing sebesar 18.077 sel/L dan 19.200 sel/L, sedangkan kelimpahan fitoplankton tertinggi ada pada stasiun C dengan rata-rata sebesar 29.305 sel/L. Perbedaan nilai kelimpahan fitoplankton bisa disebabkan oleh beberapa faktor antara lain : ketersediaan nutrisi, keberadaan cahaya dikolom perairan dan laju grazing oleh organisme lain. Dari grafik tersebut menunjukkan pada pengamatan ke-2, nilai kelimpahan menunjukkan hasil yang lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh keberadaan cahaya yang lebih rendah dibandingkan dengan waktu pengamatan lainnya akibat tingkat kekeruhan kolom perairan yang tinggi sehingga cahaya yang masuk ke kolom perairan relatif terbatas. Hasil penelitian Abida (2008) di perairan pantai Selat Madura kabupaten Bangkalan menunjukkan bahwa kolom perairan yang teraduk akibat resuspensi sedimen mempunyai nilai kekeruhan yang tinggi sehingga ada keterbatasan cahaya dikolom perairan dalam mendukung proses fotosintesis

dan mempengaruhi sebaran fitoplankton di kolom perairan.

Indeks Biologi Fitoplankton

Indeks Keanekaragaman (H') selama pengamatan pada semua stasiun diperoleh nilai yang berkisar antara 0.293-1.587. Berdasarkan Odum (1971) nilai ini termasuk dalam kategori keanekaragaman yang rendah dan mempunyai kestabilan komunitas yang rendah. Dengan nilai indeks keseragaman (E) yang juga rendah, menunjukkan bahwa pola sebaran individu hampir merata sehingga tidak ditemukan adanya dominansi species tertentu pada semua stasiun. Ketidakstabilan komunitas di perairan muara Sungai Porong ini diduga dipengaruhi oleh faktor pasang surut yang terjadi di perairan yang membawa perubahan unsur hara ke perairan. Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Sanders *et al.* (1987) bahwa faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi dominansi suatu spesies & suksesi adalah cahaya, temperatur, konsentrasi, rasio, dan bentuk kimia nutrisi. Setiap spesies fitoplankton menunjukkan persyaratan yang berbeda terhadap nutrisi, perubahan dalam struktur

komunitas sering terjadi sebagai akibat dari konsentrasi nutrisi relatif dan fluktuasinya.

Unsur Hara

Dari hasil pengukuran parameter hidrooceanografi di muara Sungai Porong didapatkan suhu sekitar 29-32°C; pH sekitar 7,1-7,9; DO sekitar 2,1-6,5 mg/L serta salinitas 11-13‰. Konsentrasi unsur hara yang diperoleh selama pengamatan antar stasiun menunjukkan fluktuasi berbeda pada tiap waktu pengamatan. Konsentrasi ammonium selama pengamatan pada stasiun A diperoleh kisaran antara 76,11-85,56 μM , pada stasiun B berkisar antara 73,89-101,67 μM dan pada stasiun C berkisar 72,78-148,89 μM . Konsentrasi ammonium ini nilainya diperoleh lebih tinggi bila dibandingkan dengan konsentrasi ammonium yang diperoleh di Teluk Jakarta pada musim hujan dengan nilai sebesar 25,79 $\mu\text{M NH}_4\text{-N}$ dan hampir sama dengan konsentrasi yang ditemukan di Teluk Lampung dekat muara sungai yaitu sebesar 2,40-299,01 $\mu\text{M NH}_4\text{-N}$ (Damar 2003).

Tingginya proses dekomposisi bahan organik di kolom perairan seperti yang dikemukakan oleh Paasche (1988) dalam Blackburn & Sorensen (1988) pada perairan dangkal, akan menyebabkan tingginya konsentrasi ammonium, nitrogen di *recycled* menjadi amonium oleh mikrobial bentik dan komunitas hewan yang penting bagi fitoplankton yang dapat menyediakan lebih besar atau semua N yang dikonsumsi di kolom air. Hal ini juga dimungkinkan akibat masuknya bahan organik dari air sungai porong yang merupakan tempat buangan limbah lumpur lapindo dan juga dari limbah domestik dari pemukiman penduduk yang berada di sekitar perairan sungai Porong mulai dari hulu sampai hilir.

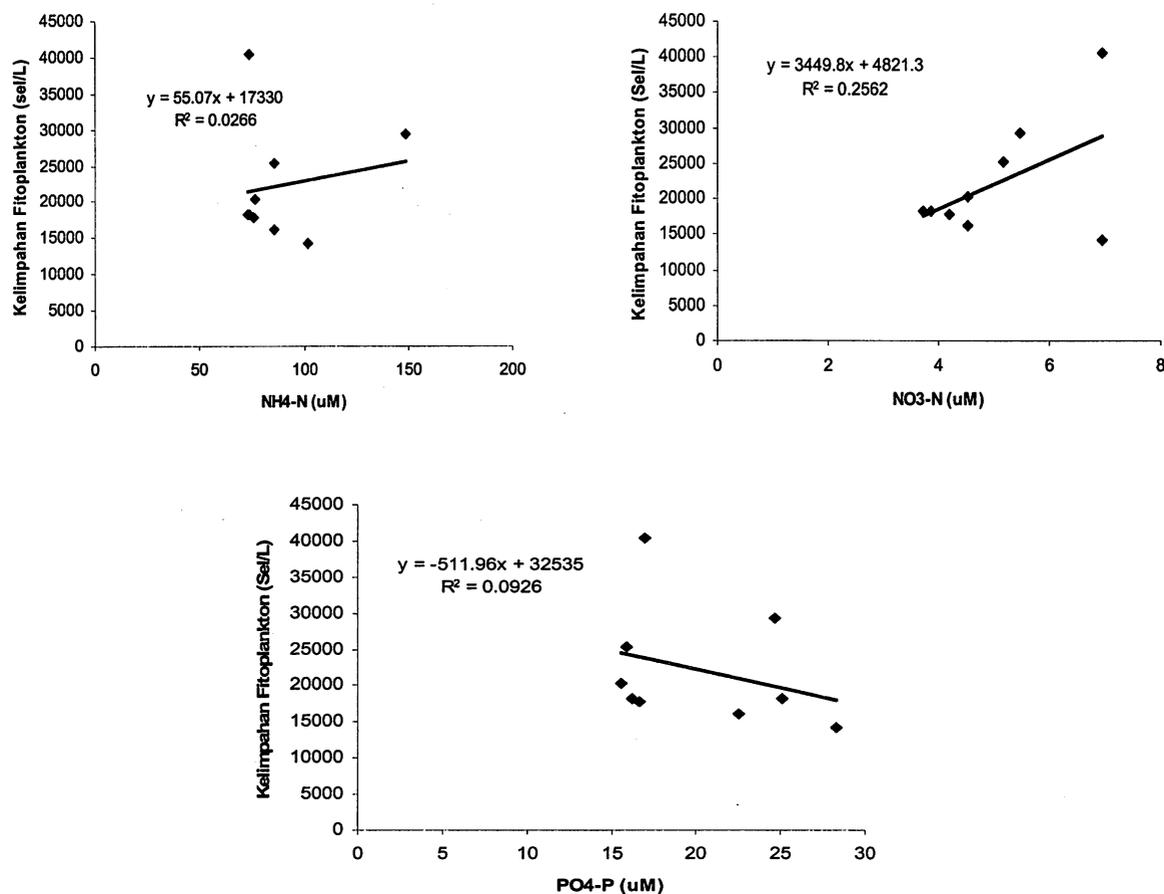
Konsentrasi nitrat yang diperoleh selama pengamatan berkisar antara 4,19-

4,52 μM pada stasiun A, 3,87-6,93 μM pada stasiun B dan 3,71-6,94 μM pada stasiun C. Nilai sebaran Nitrat masih dalam kisaran hasil penelitian yang dilakukan Damar (2003) di Teluk Jakarta pada muara Sungai Priok yaitu berkisar antara 0,58 - 35,17 $\mu\text{M NO}_3\text{-N}$ dan di area pantai diperoleh konsentrasi nitrat berkisar antara 0,22-16,81 $\mu\text{M NO}_3\text{-N}$, sedangkan di area offshore yang ditemukan lebih rendah yaitu berkisar antara 0,02-3,62 $\mu\text{M NO}_3\text{-N}$. Nitrat yang ditemukan mempunyai kisaran yang lebih rendah bila dibandingkan dengan konsentrasi ammonium, hal ini dimungkinkan karena nitrat yang tersedia di perairan sudah dimanfaatkan oleh fitoplankton sehingga konsentrasi yang terukur lebih rendah. Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Goes *et al.*, (2004) bahwa konsentrasi nitrat yang menurun sampai sekitar 6 μM menunjukkan telah terjadi penyerapan nitrat dengan cepat oleh fitoplankton.

Kisaran konsentrasi ortofosfat yang diperoleh selama pengamatan pada stasiun A sebesar 15,58-22,52 $\mu\text{M PO}_4\text{-P}$, pada stasiun B dan C masing-masing berkisar 15,89-28,32 $\mu\text{M PO}_4\text{-P}$ dan 16,95-25,05 $\mu\text{M PO}_4\text{-P}$. Kisaran konsentrasi ortofosfat yang diperoleh di muara Sungai Porong ini kisarannya hampir sama dengan konsentrasi ortofosfat yang ada di perairan Selat Madura daerah Kwanyar yang terukur sebesar 4,32 - 27,70 $\mu\text{M PO}_4\text{-P}$ dan menunjukkan peningkatan konsentrasi dengan meningkatnya kedalaman dan padatan tersuspensi (Abida, 2008).

Dari hasil regresi sederhana antara konsentrasi nutrisi yang terukur dengan kelimpahan fitoplankton menunjukkan bahwa unsur hara mempunyai korelasi yang rendah dan beragam pada ketiga stasiun, hal ini dapat diketahui dari nilai koefisien determinasi (R^2) dibawah 50 % pada taraf α 0,05 (Gambar 2). Nilai-nilai tersebut menunjukkan bahwa regresi liniier tidak bisa menggambarkan hubungan

antara masing-masing unsur hara ($\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$) dengan kelimpahan Fitoplankton. Hal ini disebabkan karena konsentrasi unsur hara berada pada kisaran yang dibutuhkan oleh proses fotosintesis fitoplankton dan sudah digunakan oleh fitoplankton.



Gambar 2. Grafik Hubungan Unsur Hara dengan Kelimpahan Fitoplankton

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa Struktur komunitas fitoplankton yang ada di perairan muara Sungai Porong terdapat 2 kelas yaitu Bacillariophyceae dan Dinophyceae dengan nilai kelimpahan berkisar antara 18.077 sel/L - 29.305 sel/L. Indeks Keanekaragaman menunjukkan kestabilan populasi rendah dengan indeks keseragaman yang rendah sehingga

tidak ada dominansi species. Faktor yang mempengaruhi kelimpahan fitoplankton adalah tingkat kecerahan perairan yang rendah akibat tingginya bahan tersuspensi.

Perlu penelitian lebih lanjut tentang dinamika unsur hara terkait dengan keadaan hidrodinamika perairan dalam menunjang keberadaan fitoplankton sebagai produsen primer dalam rantai makanan

DAFTAR PUSTAKA

- American Public Health Association (APHA), 1998. Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water. 20 th Ed. Amer.Publ. Health Assciation Inc. Wangsington
- Abida, I. W., 2008. Produktivitas Primer Fitoplankton dan Keterkaitannya dengan Intensitas Cahaya dan Ketersediaan Nutrien Pada Perairan Selat Madura Kabupaten Bangkalan. Prosiding SENTA 2008. ITS. Surabaya
- Blackburn dan Sorensen Jan, 1985. Nitrogen Cycling in Coastal Marine Environments. John Willey & Sons.
- Davis, G.C., 1955. The Marine and Freshwater Plankton. Michigan State. University Press USA
- Damar, A., 2003. Effects of Enrichment on Nutrient Dynamics, Phytoplankton Dynamics and Productivity in Indonesian Tropical Water: A Comparison Between Jakarta Bay, Lampung Bay and Semangka Bay. Ph.D Dissertation Christian Albrechts University. Kiel.Germany.
- Effendi, H., 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius Yogyakarta.
- Goes, J.I, Kosei, S., Helga, D. R.G., Sei-Ichi, S., & Toshiro, S., 2004. A Comparison of the Seasonality and Interannual Variability of Phytoplankton Biomass and Production in the Western and Eastern Gyres of the Subartic Pacific Using Mulati Sensor Satellite Data. *J. of Oceanography* 60: 75-91
- Lonsdale, D.J., Greenfield, D.I., Hillebrand, E.M., Nuzzi R., & Taylor, G.T., 2006. Contrasting microplanktonic composition and food web structure in two coastal embayments (Long Island NY. USA). *J.of Plankton Res.* 28 : 907-918
- Millero, F. J. & Sohn, M. L., 1991. Chemical Oceanography. CRC Pres, Boca Raton Ann Arbor London.
- Odum, E.P., 1971. Fundamental of Ecology. Thirid Ed. W.B. Saunders Company. Philadelphia and London.
- Spencer, C.P., 1975. The Micronutrient Element. In Chemical Oceanography. Vol. 2 Ed. J.P. Riley and G. Skirrow. Academic Press. New York.