

## FENOMENA KEHADIRAN *SKELETONEMA SP.* DI PERAIRAN TELUK JAKARTA

### THE PHENOMENON OF THE OCCURRENCE OF *SKELETONEMA SP.* IN JAKARTA BAY WATERS

---

**Bambang S. Soedibjo**

Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI  
Jl. Pasir Putih I, Ancol Timur, Jakarta Utara 14430  
Email: bambee@cbn.net.id

**Abstrak:** Aktivitas pembangunan di kota Jakarta dan sekitarnya menyebabkan perairan Teluk Jakarta menjadi sangat rentan akan perubahan kualitas lingkungan. Fitoplankton merupakan salah satu indikator dari adanya perubahan lingkungan laut sekitarnya karena perannya dalam rantai makanan, disamping tingkat adaptasi dan sensitivitasnya yang tinggi terhadap keragaman lingkungan di antara komunitas organisme lainnya. Salah satu marga fitoplankton yang selalu hadir dan mendominasi di perairan Teluk Jakarta adalah *Skeletonema sp.* Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji fenomena kemunculan jenis ini terkait dengan beberapa parameter lingkungan serta dengan marga fitoplankton dominan lainnya. Hasil kajian menunjukkan bahwa kelimpahan *Skeletonema sp.* seirama dengan *Chaetoceros sp.* yang mengindikasikan bahwa kedua jenis ini secara bersamaan memanfaatkan nutrisi dengan laju yang relatif sama. Kelimpahan *Skeletonema sp.* juga mempunyai hubungan positif dengan kadar silikat dan suhu akan tetapi berhubungan negatif dengan salinitas. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa kelimpahan *Skeletonema sp.* di perairan Teluk Jakarta disebabkan oleh kadar silikat yang dipasok dari darat melalui air sungai, suhu serta kadar salinitas yang kemungkinan besar akibat curah hujan.

**Kata kunci:** *Skeletonema sp.*, silikat, salinitas, suhu, dan Teluk Jakarta.

**Abstract:** Development activities in Jakarta city and its surrounding areas may cause Jakarta Bay waters very sensitive on the changes of environmental quality. Phytoplankton may be regarded as one of primary indicators of changes in the surrounding environment because of its role in the food web and of its high adaptability or high sensitivity to varying environmental conditions among organism. *Skeletonema sp.*, is one of phytoplankton species which is always exist and dominate in Jakarta Bay waters. The aim of this paper is to study the occurrence of this species related to environmental parameters and other dominance species. The study shows that *Skeletonema sp.* has always co-exist with *Chaetoceros sp.*, which indicate that these two species utilized food resources relatively at the same rate. The occurrence of *Skeletonema sp.*, is also positively correlated with silicate concentrations and temperature, but negatively correlated with salinity. From this study it can be concluded that the occurrence of *Skeletonema sp.* in Jakarta Bay waters was influenced by the silicate concentrations from the mainland through river flow, temperature and the concentration of salinity most probably related to the rainfall.

**Keywords:** *Skeletonema sp.*, silicate, salinity, temperature, and Jakarta Bay waters.

## PENDAHULUAN

Sebagai perairan yang terletak di sebelah Utara ibukota negara, Teluk Jakarta menghadapi berbagai tekanan baik dari kegiatan transportasi laut maupun tekanan berupa berbagai material akibat dari aktivitas pembangunan di pesisir pantai Jakarta. Air tawar yang mengalir dari beberapa sungai besar seperti Cisadane, Ciliwung, Citarum dan beberapa kali lainnya, akan mengangkut dan menyumbang material sedimen, mineral, zat hara serta limbah pencemar yang bersumber dari daratan, sehingga langsung atau tidak langsung akan berpengaruh terhadap kondisi perairan ini.

Pasang surut, pasokan material dari sungai serta sifat morfometrik dari tubuh air, secara lingkungan akan membentuk wilayah yang heterogen secara spasial dan temporal baik dari karakteristik fisik, kimia maupun biologi khususnya di lingkungan estuaria dan wilayah pesisir (Mukai, 1987; De Madariaga *et al.* 1992). Salah satu organisme akuatik yang dianggap sebagai indikator utama dari perubahan kualitas lingkungan adalah fitoplankton, khususnya dari peranannya dalam rantai makanan. Hal ini disebabkan tingkat adaptasi atau sensitivitasnya yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan diantara organisme-organisme lainnya (Mukai, 1987).

Komunitas fitoplankton dipengaruhi baik secara langsung maupun tidak langsung oleh variabel-variabel fisik, kimia dan biologi (Webber & Roff 1996). Silikat, nitrat dan fosfat merupakan faktor-faktor yang mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan fitoplankton (El-Serehy & Sleight 1992; De Madariaga *et al.* 1992; Ternjej & Tomec 2005). Karena sifatnya yang sangat rentan terhadap perubahan fisika dan kimia, maka kajian mengenai komunitas fitoplankton sangat penting dalam memantau kondisi lingkungan di suatu perairan.

Fitoplankton di laut terutama terdiri dari Diatomae dan Dinoflagellata. Diatom adalah salah satu kelompok besar fitoplankton yang banyak menarik perhatian untuk diteliti karena keberadaannya yang selalu mendominasi di wilayah perairan laut khususnya di wilayah bersuhu dingin dan kaya nutrisi (Raymont, 1980; Valiela, 1995). Di antara jenis-jenis Diatomae, *Skeletonema sp.* merupakan satu jenis yang banyak mendapat perhatian, karena peranannya sebagai makanan beberapa macam biota laut (Praseno & Adnan, 1980; Sutomo, 2002). Percobaan yang dilakukan di laboratorium menunjukkan bahwa *Skeletonema costatum* merupakan salah satu jenis Diatomae yang dapat meningkatkan produksi telur kopepoda *Calanus finmarchicus* (Starr *et al.*, 1999).

Di perairan Teluk Jakarta, *Skeletonema sp.* umumnya selalu hadir dalam jumlah yang besar dan kerap kali mendominasi diantara beberapa marga lainnya (Praseno & Adnan, 1980; Arinardi & Adnan, 1980; Adnan, 1995). Dominasi jenis ini diduga terkait dengan kandungan nutrisi dan kadar salinitas akibat pasokan material dari darat dan curah hujan yang tinggi. Tujuan utama dari makalah ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh parameter lingkungan terhadap kehadiran *Skeletonema sp.* khususnya dari sudut pandang heterogenitas secara spasial. Informasi ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan acuan dalam pengelolaan wilayah laut Teluk Jakarta di kemudian hari.

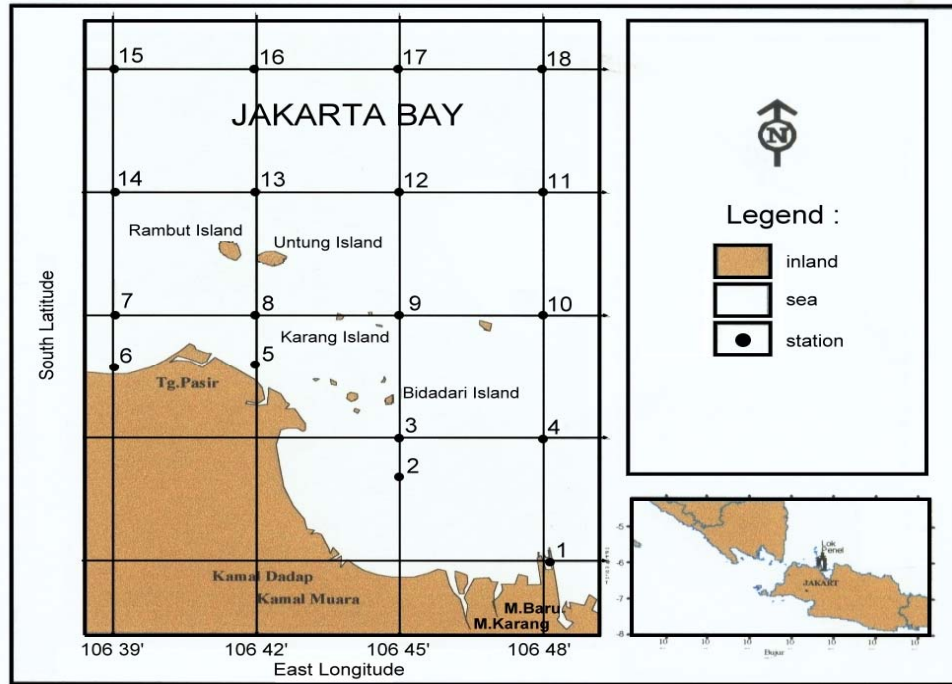
## PROSEDUR PENELITIAN

Data yang digunakan dalam tulisan ini diperoleh dari laporan akhir Penelitian Dinamika Sumberdaya Laut Perairan Teluk Jakarta dan Kepulauan Seribu yang diselenggarakan oleh Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI Jakarta (Anonim 2003). Penelitian dilakukan pada tanggal 5 sampai 11 Agustus 2003. Lokasi Stasiun penelitian disajikan dalam Gambar 1.

Pengambilan contoh air laut untuk pengukuran kadar beberapa parameter kimia zat hara dilakukan dengan menggunakan botol Nansen. Kadar fosfat, nitrat, nitrit dan silikat (dalam satuan  $\mu\text{g A/l}$ ) dianalisis dengan menggunakan alat spektrofotometer berdasarkan metode kolorimetri. Pengukuran suhu dan salinitas dilakukan menggunakan CTD (Conductivity, Salinity, Depth) recorder.

Pengambilan contoh plankton menggunakan jaring KITAHAHA yang berbentuk kerucut dengan diameter 30 cm, panjang 100 cm dan mata jaring 110  $\mu\text{m}$ . Pada bagian tengah jaring dipasang sebuah flowmeter untuk mengetahui volume yang tersaring. Jaring diturunkan ke permukaan air laut dan ditarik secara horizontal dengan perahu motor selama 2-3 menit.

Untuk melihat hubungan antara kelimpahan plankton dengan kimia nutrisi digunakan analisis korelasi Pearson, sedangkan untuk hubungan dengan parameter suhu dan salinitas digunakan analisis korelasi rank Spearman. Hal ini dikarenakan data suhu dan salinitas ini diperoleh dari peta sebaran, sehingga data yang digunakan menggunakan skala Likert. Sebelum analisis dilakukan, data kelimpahan plankton ditransformasikan dahulu ke dalam bentuk  $\log(x+1)$  untuk memenuhi asumsi kenormalan data.



Gambar 1. Lokasi daerah penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data lingkungan selama pengamatan di sajikan dalam Tabel 1. Sebaran nilai umumnya dalam kisaran yang tidak besar kecuali kadar silikat. Kadar silikat tertinggi dijumpai pada stasiun-stasiun yang terletak di dekat pantai yaitu Stasiun 5, 6, 7 dan 8. Kecenderungan kadar silikat yang semakin tinggi ke arah pantai mengindikasikan pengaruh daratan yang lebih menonjol dibandingkan pengaruh laut.

Kelimpahan marga *Skeletonema* berkisar antara 0,01 – 1.387 juta sel/m<sup>3</sup>. Kelimpahan tertinggi dijumpai di Stasiun 7 yaitu stasiun yang terletak di dekat pantai sedangkan yang terendah dijumpai di Stasiun 12 yang terletak jauh dari pantai. Tabel 2 menunjukkan kelimpahan beberapa marga fitoplankton dominan yang dijumpai.

Secara rata-rata (basis logaritma) kelimpahan marga *Chaetoceros* sp. memiliki rata-rata yang tertinggi yaitu 23,2 juta sel/m<sup>3</sup> diikuti oleh *Skeletonema* sp. 13,4 juta sel/m<sup>3</sup>, *Bacteriastrum* sp. 0,6 juta sel/m<sup>3</sup>, *Rhizosolenia* sp. 0,1 juta sel/m<sup>3</sup> dan *Thalassiothrix* sp. 853 sel/m<sup>3</sup>. Namun dari sisi komposisi di seluruh perairan *Skeletonema* sp. memiliki persentase yang tertinggi yaitu sekitar 60% sedangkan *Chaetoceros* sp. mencapai 39,9%. Kehadiran *Skeletonema* sp. di atas ternyata selalu diikuti seirama dengan kehadiran *Chaetoceros* sp. Kondisi ini ditunjang dari analisis korelasi yang menghasilkan nilai  $r = 0,827$  ( $p < 0,01$ ).

**Tabel 1.** Statistik parameter lingkungan permukaan.

Parameter Lingkungan	$\bar{X} \pm SD$	Kisaran
Oksigen ( g A/l)	3,97 $\pm$ 0,37	3,13 – 4,57
Fosfat ( g A/l)	0,38 $\pm$ 0,33	0,04 – 1,48
Nitrat ( g A/l)	0,55 $\pm$ 0,43	0,18 – 1,56
Nitrit ( g A/l)	0,21 $\pm$ 0,22	0,07 – 0,88
Silikat ( g A/l)	9,41 $\pm$ 7,62	2,20 – 27,15
Suhu (°C)	Dtt	28,5 – 29,7
Salinitas (psu)	Dtt	29,0 – 32,2

Keterangan : dtt : data tidak tersedia (dalam bentuk peta sebaran)

**Tabel 2.** Kelimpahan (sel/m<sup>3</sup>) Marga Predominan Fitoplankton di Perairan Teluk Jakarta, Agustus 2003.

Stasiun	<i>Bacteriastrum</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Rhizosolenia</i>	<i>Skeletonema</i>
1	9.184	30.340.136	4.762	42.721.088
2	43.860	20.912.281	5.363	15.017.544
3	3.726.708	19.254.658	160.046	12.836.439
4	171.776	43.128.964	19.027	10.147.992
5	34.468	19.546.248	7.417	69.458.988
6	23.768	9.859.155	28.169	34.507.042
7	0	352.323.838	4.498	1.387.406.297
8	87.793	32.107.023	15.886	9.030.100
9	273.923	420.574.163	87.321	155.023.923
10	299.290	9.413.854	95.915	4.085.258
11	81.011	18.988.648	4.128	21.155.831
12	478.088	71.049	108.898	10.624
13	67.103	3.716.449	36.132	9.359.945
14	6.131.078	30.866.808	33.827	23.890.063
15	53.997	53.741.497	2.126	14.115.646
16	54.316	47.931.873	0	15.085.158
17	55.401	47.665.505	7.317	11.707.317
18	53.903	44.014.870	23.048	996.285

Hubungan ini mengindikasikan adanya pemanfaatan nutrisi oleh kedua jenis dengan laju yang relatif sama. Menurut Praseno (1980) dominasi *Skeletonema* sp. di perairan Teluk Jakarta tidak berlangsung secara terus menerus dan akan diganti oleh marga-marga lain. Jika dilihat dari komposisi antara kedua jenis ini kemungkinan besar yang akan menggantikan keberadaan *Skeletonema* sp. adalah *Chaetoceros* sp.

Hubungan antara *Skeletonema* sp. dengan jenis dominan lainnya secara statistik tidak nyata (Tabel 3). Hal ini disebabkan dominasi *Skeletonema* sp. yang begitu tinggi dibandingkan dengan jenis-jenis tersebut, sehingga persaingan dalam memanfaatkan sumber nutrisi selalu dimenangkan oleh *Skeletonema* sp.

**Tabel 3.** Korelasi antara marga fitoplankton dominan (log kelimpahan).

	<i>Bacteriastrum</i>	<i>Chaetoceros</i>	<i>Rhizosolenia</i>	<i>Skeletonema</i>
<i>Bacteriastrum</i>	1	-0,126	0,664**	-0,202
<i>Chaetoceros</i>		1	-0,380	0,827**
<i>Rhizosolenia</i>			1	-0,420
<i>Skeletonema</i>				1

\*\* Korelasi bermakna untuk tingkat 0,01

\* Korelasi bermakna untuk tingkat 0,05.

Fenomena kehadiran *Skeletonema* sp. juga dapat dijelaskan melalui hubungan antara kelimpahan jenis ini dengan faktor-faktor lingkungan seperti yang ditampilkan dalam Tabel 1. Analisis korelasi antara kelimpahan *Skeletonema* sp. dengan parameter lingkungan ini disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 4.** Korelasi antara marga fitoplankton dominan (log kelimpahan) dengan beberapa parameter lingkungan permukaan.

	Oksigen	Fosfat	Nitrat	Nitrit	Silikat	Salinitas	Suhu
<i>Bacteriastrum</i>	0,213	-0,306	-0,430	-0,333	-0,162	0,130	-0,302
<i>Chaetoceros</i>	0,013	0,021	-0,055	-0,001	0,131	0,121	0,079
<i>Rhizosolenia</i>	0,178	-0,197	-0,361	-0,130	-0,179	-0,124	-0,144
<i>Skeletonema</i>	-0,039	0,146	0,209	0,280	0,486*	-0,495*	0,534*

\* Korelasi bermakna untuk tingkat 0,05.

Kelimpahan *Skeletonema* sp. pada saat penelitian menunjukkan adanya hubungan yang positif dengan kadar silikat ( $p < 0,05$ ). Sifat hubungan yang positif mencerminkan jenis ini sedang dalam proses pemanfaatan silikat untuk pertumbuhannya. Diatom membutuhkan silikat sebagai pembentuk frustul (dinding sel). Meski demikian, hubungan yang positif ini tidak selamanya berlangsung di setiap saat, akan tetapi tergantung pada ketersediaan silikat pada saat berlangsungnya pemanfaatan zat ini. Ketika kelimpahan fitoplankton mencapai titik maksimum, maka kadar silikat cenderung untuk menurun sehingga hubungannya menjadi negatif. Hal ini sependapat dengan pernyataan Pratt (1965) bahwa kadar silikat cenderung berhubungan terbalik dengan pertumbuhan diatom. Di sisi lain, dominasi *Skeletonema* sp. yang begitu tinggi menyebabkan laju konsumsi silikat oleh satu marga berbeda dengan marga lainnya. Berbeda dengan *Skeletonema* sp. dan *Chaetoceros* sp., pemanfaatan silikat bagi pertumbuhan diatom juga tampak dari hubungan antara beberapa marga dengan kadar silikat yang bersifat negatif.

Fenomena kehadiran *Skeletonema* sp. di Teluk Jakarta juga dapat dicirikan dari hubungannya dengan nilai salinitas. Hasil analisis korelasi yang negatif, membuktikan bahwa jenis ini merupakan jenis yang bersifat toleran terhadap kisaran salinitas yang tinggi. Semakin rendah nilai salinitas (dalam kisaran 29,0 – 32,2 psu), semakin tinggi kelimpahan jenis ini. Menurunnya salinitas di perairan Teluk Jakarta dipengaruhi curah hujan yang tinggi di sekitar Jakarta (Nontji & Supangat, 1977). Kondisi seperti inilah yang bisa menjadi pemicu terjadinya ledakan populasi *Skeletonema* sp. sehingga dapat berdampak negatif kepada kondisi perairan sekitarnya.

Suhu permukaan pada saat pengamatan menunjukkan adanya hubungan positif yang nyata dengan kelimpahan *Skeletonema* sp. Fakta ini mencerminkan bahwa dalam kisaran tertentu, kelimpahan *Skeletonema* sp. akan semakin meningkat jika suhu di sekitarnya juga meningkat. Kisaran suhu permukaan pada perairan pesisir Teluk Jakarta cukup tinggi yaitu antara 29,5 – 29,7°C, sedangkan pada perairan Kepulauan Seribu berkisar antara 28,5 – 28,7°C. Oleh karena itu, sebaran *Skeletonema* sp. di perairan Teluk Jakarta umumnya melimpah

pada perairan pesisir dibandingkan perairan di lepas pantai. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa fenomena kelimpahan *Skeletonema* sp. di perairan Teluk Jakarta juga tergantung pada kisaran suhu di perairan ini. Hal ini sesuai dengan pendapat Margalef (1967) yang menyatakan bahwa ada beberapa jenis fitoplankton yang hidup pada perairan tertentu karena dibatasi oleh karakteristik salinitas dan suhu.

## KESIMPULAN

Dari temuan yang dikemukakan di atas maka dapat disimpulkan bahwa fenomena kehadiran *Skeletonema* sp. di Teluk Jakarta disebabkan oleh kadar silikat, suhu dan salinitas. Meningkatnya kadar silikat dan menurunnya salinitas di perairan ini disebabkan oleh curah hujan yang terjadi di sekitar Jakarta. Ledakan populasi *Skeletonema* sp. bisa terjadi jika pasokan nutrisi yang tinggi dari daratan yang didukung oleh curah hujan masuk ke perairan ini.

## Daftar Pustaka

- Adnan, Q. Variasi spasial dan temporal struktur komunitas fitoplankton di Estuarine Teluk Jakarta. Tesis Magister Universitas Indonesia. Tidak dipublikasikan. 1995.
- Anonim. Laporan Akhir. Penelitian Dinamika Sumberdaya Laut Perairan Teluk Jakarta dan Kepulauan Seribu. Bidang Dinamika Laut. 2003 : 34 hal.
- Arinardi, O.H dan Q. Adnan. Studi perbandingan komunitas fitoplankton di Perairan Teluk Jakarta antara Musim Barat dan Musim Timur, 1977. Dalam : A. Nontji & A. Djamali (editor). Teluk Jakarta. Pengkajian Fisika, Kimia, Biologi dan Geologi Tahun 1975 – 1979. LON – LIPI, 1980 : 199 – 215.
- De Madariaga, I., Azpiri, L. Gonzales, F. Villate and E. Orive. “Plankton Responses to Hydrological Changes Induced by Freshets in a Shallow Mesotidal Estuary.” Estuarine, Coastal and Shelf Science Vol. 35, 1992 : 425-434.
- El-Serehy, H.A.H., and M.A. Sleigh. “Physico-chemical condition for plankton in Lake Timsah, a saline lake on the Suez Canal.” Estuarine, Coastal and Shelf Science Vol. 34, 1992 : 127-139.
- Margalef, R. Some concepts relative to the organization of plankton. Oceanogr.Mar.Biol.Ann.Rev., Vol(5), 1967 : 257 – 289.
- Mukai, T. Effects of surrounding physical and chemical environment on the spatial heterogeneity in phytoplankton communities of Hiroshima Bay, Japan. Journal of Coastal Research Vol.3. No.3 1987: 269-279
- Nontji, A. and I. Supangat. “Pelagic environment in the western part of Jakarta Bay”. Mar.Res.Ind. Vol. 20 (1977) : 69 – 85.
- Praseno, D.P. dan Q. Adnan. Studi keterlaksanaan kultur *Skeletonema* untuk makanan burayak biota laut. Dalam : A. Nontji & A. Djamali (editor). Teluk Jakarta. Pengkajian Fisika, Kimia, Biologi dan Geologi Tahun 1975 – 1979. LON – LIPI, 1980 : 153 – 164.
- Pratt, D. M. “The winter-spring diatom flowering in Narragansett Bay.” Limnol. Oceanogr., Vol.10, 1965: 173 – 184
- Raymont, J.E.G. Plankton and the productivity in the oceans. Volume 1. Phytoplankton. 2<sup>nd</sup> ed. Pergamon Press, 1980.
- Starr, M., J.A. Runge and J-C Therriault. Effects of diatom diets on the reproduction of the planktonic copepod *Calanus finmarchius*. Sarsia, Vol. 84, 1999 : 379 – 389.
- Sutomo. Research and development of live food culture in Indonesia. In : Kastoro, W.W., S. Soemodohardjo, T. Ahmad and S.A.P. Dwiono, (eds.). Proceeding workshop on mariculture in Indonesia Research Center for Oceanography – LIPI – Institute of Marine Research Norwegian Bergen – Norway, 2002.
- Ternjej, I. and M. Tomec. Plankton community and related environmental factors in oligotrophic Lake Vrana. Periodicum Biologorum Vol. 107, No.3 (2000) : 321-328.
- Valiela, I. Marine ecological processes. 2<sup>nd</sup> ed. New York : Springer-Verlag. 1995.
- Webber, D.F. and J.C. Roff. Influence of Kingston Harbor on the phytoplankton community of the nearshore Hellshire Coast, Southern Jamaica. Bulletin of Marine Science Vol 59 (1996) : 245-258.