

**SEBARAN SPASIAL SPESIES PENYEBAB HARMFUL ALGAL BLOOM (HAB)  
DI LOKASI BUDIDAYA KERANG HIJAU (*Perna viridis*) KAMAL MUARA,  
JAKARTA UTARA, PADA BULAN MEI 2011**

**Mulyani, Riani Widiarti, dan Wisnu Wardhana**

Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Indonesia, Kampus UI Depok, Depok 16424  
Email : mulyani.hassan@gmail.com

**ABSTRAK**

Telah dilakukan penelitian tentang sebaran spasial spesies HAB di lokasi budidaya kerang hijau (*Perna viridis*), Kamal Muara, Jakarta Utara pada bulan Mei 2011. Sampel diambil secara vertikal di sembilan stasiun dengan *plankton-net*. Spesies HAB yang ditemukan berasal dari kelas Dinophyceae (*Ceratium furca*, *Dinophysis caudata*, *Gonyaulax polygramma*, *Gonyaulax spinifera*, *Gymnodinium catenatum*, *Gymnodinium sanguineum*, *Prorocentrum micans*, dan *Prorocentrum sigmoides*); Bacillariophyceae (*Nitzschia* spp., *Chaetoceros* spp., *Skeletonema costatum*, dan *Thalassiosira* spp.) dan Raphidophyceae (*Chattonella* spp.). Berdasarkan peta isoplank diketahui bahwa sebaran terpadat pada bulan Mei 2011 adalah di stasiun dekat muara.

Kata kunci : *Harmful Algal Blooms*, Kamal Muara, kerang hijau, dan sebaran spasial

**ABSTRACT**

Research on spatial distribution of Harmful Algal Bloom (HAB) species at green mussel (*Perna viridis*) farming area, Kamal Muara, North Jakarta has been conducted in May 2011. Samples were taken vertically at nine stations using plankton-net. The classes of HAB species found in this research were Dinophyceae (*Ceratium furca*, *Dinophysis caudata*, *Gonyaulax polygramma*, *Gonyaulax spinifera*, *Gymnodinium catenatum*, *Gymnodinium sanguineum*, *Prorocentrum micans*, and *Prorocentrum sigmoides*); Bacillariophyceae (*Nitzschia* spp., *Chaetoceros* spp., *Skeletonema costatum*, and *Thalassiosira* spp.) and Raphidophyceae (*Chattonella* spp.). Based on isoplank map, the densest distribution in May 2011 was at stations near river mouth.

Keywords : Green mussel, Harmful Algae Bloom, Kamal Muara, and spatial distribution

## I. PENDAHULUAN

*Harmful Algal Bloom* (HAB) merupakan fenomena yang umum terjadi di perairan laut dan payau. Definisi HAB adalah pertambahan populasi fitoplankton, yang dapat menimbulkan kerugian baik pada manusia, biota laut, maupun ekosistem di sekitarnya (Wiadnyana, 1996; Praseno, 1996; Hallegraeff, 1991). Berdasarkan penyebabnya, peristiwa HAB dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu *red tide maker* dan *toxin producer*.

Peristiwa HAB oleh *red tide maker* disebabkan oleh ledakan populasi fitoplankton berpigmen, sehingga warna air laut akan berubah sesuai dengan warna pigmen pada spesies fitoplankton tertentu (Praseno, 2000). Warna air laut dapat berubah dari biru menjadi merah, merah kecoklatan, hijau, ungu, dan kuning. Ledakan populasi fitoplankton tersebut dapat menutupi permukaan perairan, sehingga selain menyebabkan deplesi oksigen, juga dapat menyebabkan gangguan fungsi mekanik maupun kimiawi pada insang ikan. Hal tersebut dapat mengakibatkan kematian massal pada ikan (Adnan, 1994; Hallegraeff, 1991).

Peristiwa HAB oleh *toxin producer* disebabkan metabolit sekunder, yang bersifat toksik dari fitoplankton penyebab HAB tersebut. Toksin tersebut dapat terakumulasi pada biota budidaya seperti ikan dan kerang. Toksin tersebut dapat menyebabkan peristiwa keracunan, yaitu *Diarrhetic Shellfish Poisoning* (DSP), *Paralytic Shellfish*

*Poisoning* (PSP), *Neurotoxic Shellfish Poisoning* (NSP), *Amnesic Shellfish poisoning* (ASP), dan *Ciguatera Fish Poisoning* (CFP). Baik *red tide maker* maupun *toxin producer*, keduanya memberikan dampak negatif, yang harus dicegah untuk memproteksi kesehatan masyarakat (GEOHAB, 2001).

Teluk Jakarta merupakan wilayah yang berfungsi sebagai lahan budidaya perikanan. Salah satu kegiatan budidaya di Teluk Jakarta yaitu budidaya kerang hijau (*Perna viridis*) yang berlokasi di Kamal Muara, Jakarta Utara. Teluk Jakarta dipengaruhi oleh perairan pesisir utara Jakarta, yang merupakan daerah teluk semi tertutup pada ekosistem estuari. Perairan pesisir utara Jakarta merupakan daerah yang memiliki banyak masukan *terrigenous* dan nutrisi yang berasal dari 13 muara sungai, dan berada di dekat kawasan industri. Kondisi nutrisi melimpah dari limbah industri menjadikan perairan pesisir utara Jakarta paling produktif secara biologis di Indonesia (Praseno & Kastoro, 1979).

Lokasi budidaya umumnya juga erat kaitannya dengan fenomena HAB. Hal tersebut dapat terjadi karena pengayaan unsur hara perairan akibat nutrisi berlebih dari daratan, sungai, dan limbah industri terdekat. Dampaknya adalah dapat terjadinya eutrofikasi, yang memicu pertumbuhan fitoplankton tertentu penyebab HAB (Hallegraeff, 1991). Oleh sebab itu, potensi timbulnya dampak HAB di lokasi budidaya kerang hijau (*Perna viridis*) Kamal Muara,

Jakarta Utara perlu dicegah agar tidak membahayakan kesehatan masyarakat dan sumberdaya perikanan. Hal tersebut perlu dilakukan karena produksi kerang hijau (*Perna viridis*) mencapai produksi 72.000 ton per tahun (periode 2000-2004) (DPPK, 2006) dengan omset mencapai 200–500 ribu rupiah per pembudidaya per hari. Selain itu, budidaya tersebut merupakan sumber mata pencaharian utama bagi penduduk Kamal Muara di sekitarnya (DPPK, 2006 & Fachrul & Syach, 2006).

Keberadaan spesies fitoplankton penyebab HAB di lokasi budidaya kerang hijau (*Perna viridis*) di Kamal Muara, perlu mendapat perhatian secara khusus dari pemerintah, pihak industri, institusi penelitian, dan masyarakat. Hingga saat ini, belum ada tindakan yang dilakukan, sehingga diperlukan pemantauan untuk mencegah dampak negatif HAB. Pencegahan dampak HAB dapat dilakukan melalui pemantauan rutin untuk memprediksi terjadinya pertambahan populasi fitoplankton penyebab HAB. Hal tersebut dapat dilakukan dengan melihat pola sebaran spesies HAB di lokasi tersebut.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui sebaran spasial kepadatan spesies fitoplankton penyebab HAB di lokasi budidaya kerang hijau Kamal Muara, Jakarta Utara. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pola sebaran spesies fitoplankton penyebab HAB di lokasi tersebut. Bentuk informasi yang diperoleh dapat

dimanfaatkan sebagai data awal untuk suatu sistem peringatan dini, sehingga dapat mencegah timbulnya dampak negatif HAB, memproteksi kesehatan masyarakat dan ekosistem, dan menjaga keberlanjutan usaha budidaya kerang hijau (*Perna viridis*) di lokasi tersebut.

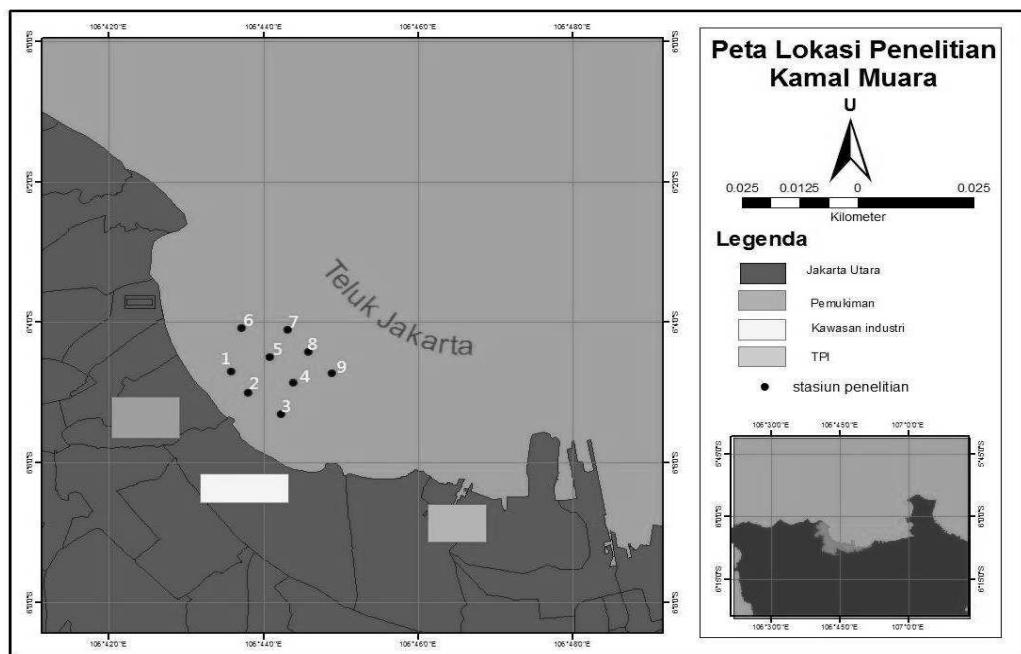
## II. DATA DAN PENDEKATAN

### 2.1. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam pengambilan sampel, antara lain *plankton-net* dengan *mesh size* 20 µm, botol sampel 250 ml, botol sampel nutrisi 750 ml, termometer batang, *refractometer*, *pH indicator paper*, *secchi disc* ( $\varnothing$  25 cm), DO meter, alat pengukur arus, dan *Global Positioning System* (GPS). Peralatan dalam pencacahan yang digunakan antara lain *Sedgewick-rafter cell*, *cover glass* ukuran 18x18 mm dan 24x60 mm, gelas obyek ukuran 25,4 x 76,2 mm, pipet pasteur, mikroskop, dan alat penghitung (*counter*). Sedangkan bahan yang digunakan berupa sampel plankton dan formalin 40%.

### 2.2. Lokasi dan Waktu

Sampel plankton diambil dari sembilan stasiun pada perairan lokasi budidaya kerang hijau (*Perna viridis*) Kamal Muara, Jakarta Utara (Gambar 1). Posisi stasiun ditentukan secara *purposive random sampling*. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Mei 2011 (Musim Peralihan I). Sampel dicacah di Laboratorium Biologi Kelautan Departemen Biologi FMIPA UI.



Gambar 1. Peta Lokasi Sampling

### 2.3. Pengambilan Sampel Fitoplankton dan Pencacahan

Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan dengan menarik *plankton-net* secara vertikal mulai dari kedalaman 1,5 meter. Pengambilan sampel diambil di sembilan stasiun, yang berjarak 100–200 meter antar stasiun. Sampel plankton yang terkumpul pada botol penampung dituang ke dalam botol sampel berukuran 250 ml, kemudian diberi formalin 40% hingga mencapai konsentrasi 4%.

Pencacahan dilakukan dengan metode sub-sampel (1 ml) (Wickstead, 1965). Sampel dalam botol diaduk perlahan, diambil sebanyak 1 ml dengan pipet tetes, kemudian diteteskan ke dalam *Sedgewick-rafter cell*.

Pencacahan dilakukan di bawah mikroskop cahaya pada perbesaran 10x10, dengan alat hitung (*counter*). Identifikasi menggunakan buku identifikasi Fujioka (1990), Fukuyo & Borja (1991), Hallegraeff (1991), Richard (1987), Smith (1977), Taylor *et al.* (1995), dan Tomas (1997).

### 2.4. Pengukuran Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan yang diambil berupa suhu, derajat keasaman (pH), salinitas, oksigen terlarut (DO), kecepatan arus, kedalaman, dan kecerahan, diukur dengan peralatan yang telah disiapkan (Tabel 1). Data hasil pengukuran parameter lingkungan kemudian ditabulasi dan dianalisis untuk mengetahui kondisi ekologis perairan secara keseluruhan.

Tabel 1. Parameter lingkungan dan alat ukur

No	Parameter	Alat Pengukuran
1	kecerahan (m)	<i>secchi disc</i>
2	kedalaman (m)	meteran
3	suhu (°C)	termometer batang
4	salinitas (‰)	refraktometer
5	derajat keasaman (pH)	<i>pH paper indicator</i>
6	oksigen terlarut (DO) (ppm)	DO meter
7	arus permukaan (m/det)	manual
8	nitrat ( $\text{NO}_3$ )	spektrofotometer
9	fosfat ( $\text{PO}_4$ )	spektrofotometer

## 2.5. Analisis Data

Data komposisi dan kepadatan fitoplankton hasil pencacahan ditabulasi. Jumlah kepadatan sampel plankton dihitung menggunakan satuan sel/L. Pola sebaran fitoplankton penyebab HAB dipetakan berdasarkan data kepadatan fitoplankton penyebab HAB di setiap stasiun. Pembuatan pola sebaran dilakukan dengan piranti lunak *Geographic Information System (GIS)*.

## III. HASIL DAN DISKUSI

### 3.1. Komposisi dan Kepadatan Spesies Penyebab HAB

Komposisi spesies fitoplankton penyebab *Harmful Algal Bloom* (HAB) di lokasi budidaya kerang hijau (*Perna viridis*) Kamal Muara, Jakarta disajikan pada Tabel 2, sedangkan potensi dampak HAB yang ditimbulkan dapat dilihat pada Tabel 3. Kelompok fitoplankton HAB yang ditemukan adalah kelompok penyebab *red tide maker* dan *toxin producer*.

Tabel 1. Komposisi fitoplankton HAB di sembilan stasiun

No	Spesies	Stasiun								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<i>Ceratium furca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	<i>Chaetoceros</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	<i>Chattonella</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	<i>Dinophysis caudata</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-
5	<i>Gonyaulax polygramma</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+

No	Spesies	Stasiun								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	<i>Gonyaulax spinifera</i>	-	+	-	-	+	+	+	+	+
7	<i>Gymnodinium catenatum</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-
8	<i>Gymnodinium sanguineum</i>	-	-	+	+	-	-	+	-	-
9	<i>Nitzschia</i> spp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	<i>Prorocentrum micans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	<i>Prorocentrum sigmoides</i>	-	-	+	+	-	+	+	-	-
12	<i>Skeletonema</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	<i>Thalassiosira</i> spp.	+	+	+	+	+	+	+	+	-

Keterangan : + = Ada      - = Tidak ada

Tabel 2. Fitoplankton penyebab HAB yang ditemukan di lokasi penelitian.  
 (Sumber : GEOHAB, 2001; Praseno & Wiadnyana, 1996; Smayda, 1997)

Nama Spesies	Potensi Dampak HAB
<i>Ceratium furca</i>	<i>Hypoxia, anoxia</i>
<i>Chaetoceros</i> spp.	Dampak mekanik pada insang ikan (pada pernapasan)
<i>Chattonella</i> spp.	<i>Red tide</i> , dampak mekanik, reduksi kualitas air; efek hemolitik, hepatotoksitas pada SDL, dan osmoregulatorik pada fauna laut
<i>Dinophysis acuminata</i>	<i>Diarrhetic Shellfish Poisoning (DSP)</i>
<i>Dinophysis caudata</i>	<i>Diarrhetic Shellfish Poisoning (DSP)</i>
<i>Gonyaulax polygramma</i>	<i>Red tide</i> , menyebabkan efek osmoregulatorik biota
<i>Gonyaulax spinifera</i>	Efek hemolitik, hepatotoksik, osmoregulatorik
<i>Prorocentrum micans</i>	<i>Red tide, hypoxia, anoxia</i>
<i>Gymnodinium catenatum</i>	<i>Paralytic Shellfish Poisoning (PSP)</i>
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	<i>Red tide</i> , reduksi kualitas air; efek hemolitik, hepatotoksitas, osmoregulatorik; toksik pada biota
<i>Nitzschia</i> spp.	<i>Amnesic Shellfish Poisoning (ASP)</i>
<i>Prorocentrum sigmoides</i>	<i>Red tide, hypoxia, anoxia</i>
<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Hypoxia, anoxia</i>
<i>Thalassiosira</i> spp.	<i>Hypoxia, anoxia</i>

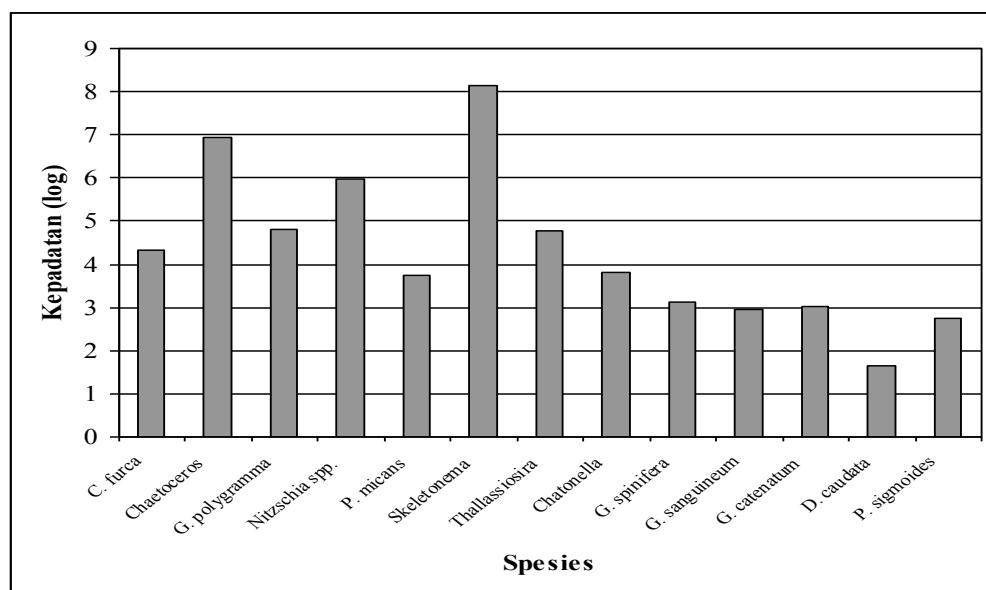
## 1. Kelompok red tide maker

Kelompok penyebab *red tide* yang ditemukan di lokasi penelitian, yaitu dari kelas Raphidophyceae (*Chattonella* spp.), kelas Dinophyceae (*Ceratium furca*, *Gonyaulax polygramma*, *Gonyaulax spinifera*, *Gymnodinium sanguineum*, *Prorocentrum micans*, dan *Prorocentrum sigmoides*); dan Bacillariophyceae (*Chaetoceros* spp., *Skeletonema costatum*, dan *Thalassiosira* spp.).

*Chattonella* spp. Ditemukan hampir di seluruh stasiun pada lokasi penelitian. Spesies dari genus tersebut, yaitu *Chattonella subsalsa* dengan konsentrasi sel >12 sel/L pernah ditemukan di Teluk Jakarta pada tahun 1998, walau belum tercatat memiliki dampak negatif (Praseno dkk., 1999). *Chattonella* spp. dapat menyebabkan *red tide* pada saat *blooming*, terutama pada spesies *Chattonella antiqua*. Spesies tersebut dapat menyebabkan gangguan pernapasan pada biota laut karena dapat

menyumbat insang. Salah satu kasus *blooming* *Chattonella antiqua* pernah terjadi di kawasan budidaya Teluk Seto, Jepang, pada tahun 1972, di mana kerugian mencapai lebih dari satu triliun rupiah (Wiadnyana, 1996).

*Gonyaulax polygramma* juga merupakan salah satu jenis penyebab *red tide*, yang umum ditemukan di perairan Jepang (Fukuyo et. al., 1991). Spesies tersebut tercatat banyak ditemukan di Teluk Jakarta (Praseno dkk., 1997; Praseno dkk., 1999). *Gonyaulax polygramma* ditemukan melimpah di bulan Mei saat penelitian berlangsung (kepadatan 225–17.400 sel/L) (Gambar 2.). Spesies tersebut berpotensi menyebabkan *red tide*, meskipun tidak bersifat toksik. Kejadian *red tide* berwarna merah kecokelatan oleh *G. polygramma* pernah terjadi di Teluk Jakarta pada November 1992 hingga Februari 1993 (kepadatan tertinggi 127.800 sel/L) dan mendominasi 95% dari komposisi fitoplankton pada waktu tersebut (Adnan, 1994).



Gambar 2. Histogram kepadatan fitoplankton HAB di lokasi penelitian

*Ceratium furca* juga merupakan penyebab *red tide* dari kelompok Dinoflagellata, yang ditemukan di seluruh stasiun. Spesies tersebut merupakan organisme heterotof yang mampu melakukan migrasi vertikal dari permukaan ke kolom air di bawahnya dan sebaliknya, dan bersifat kosmopolit (Okaichi, 2003; Tomas, 1997). *Ceratium furca* mampu berkompetisi dengan spesies fitoplankton lain, terutama dalam hal ketersediaan nutrisi, cahaya matahari, dan faktor lingkungan lain. *Ceratium furca* sering ditemukan dalam jumlah melimpah dan mendominasi spesies lain. Oleh karena itu, *C. furca* lebih sering *blooming*, yang mengakibatkan kematian massal organisme laut karena dapat terjadi deplesi oksigen pada perairan dan mempengaruhi kultur atau sumber daya lain (GEOHAB, 2001).

Keberadaan spesies *Gonyaulax spinifera* juga tercatat dengan kepadatan sel berkisar 45–180 sel/L (Gambar 2). Spesies tersebut tidak bersifat toksik, tetapi dapat mengakibatkan anoksia dan hipoksia. Kematian massal yang disebabkan oleh *G. spinifera* pernah terjadi di perairan sebelah barat Sumatera Barat pada bulan Desember 1997, dengan kepadatan mencapai  $13,5 \times 10^6$  sel/L (Praseno dkk., 1999).

*Gymnodinium sanguineum* umumnya menyebabkan *red tide* dan deplesi oksigen terhadap invertebrata dan ikan. *Gymnodinium sanguineum* sering ditemukan *blooming* bersamaan dengan *Ceratium furca*, yang dapat

menyebabkan air berubah warna menjadi merah, bahkan berkaitan dengan kematian ikan (Hallegraeff, 1991). Spesies tersebut ditemukan dengan kepadatan sel berkisar 45–765 sel/L.

*Prorocentrum micans* ditemukan hampir di setiap stasiun penelitian. Apabila berada dalam kondisi *blooming*, *P. micans* dapat menyebabkan efek toksitas DSP pada manusia dan juga dapat menyebabkan hipoksia maupun anoksia bagi biota (GEOHAB, 2001). *Prorocentrum micans* juga dapat mengalami *blooming* bersamaan dengan *Ceratium furca*. Spesies lain dari marga *Prorocentrum*, yaitu *Prorocentrum sigmoides*, diketahui berpotensi menyebabkan *red tide*, hipoksia, dan anoksia (GEOHAB, 2001). Keberadaan spesies tersebut umum di perairan Indonesia.

Spesies penyebab *red tide* yang ditemukan dari kelompok Bacillariophyceae (Diatom), yaitu *Chaetoceros* spp., *Skeletonema costatum*, dan *Thalassiosira* spp., juga ditemukan di lokasi penelitian. *Thalassiosira* spp. berpotensi HAB, yaitu terutama jenis *Thalassiosira mala*, yang pernah mengalami *blooming* pada bulan Maret 1998 di Teluk Jakarta, dengan kepadatan 55.000 sel/L. Sedangkan, pada penelitian kepadatan total rata-rata adalah 96.800 sel/L. Ledakan spesies tersebut dapat mengakibatkan keracunan asam domoik, apabila konsentrasi toksin melebihi batas toleransi  $>20 \mu\text{g}/\text{gram}$  berat daging kerang (Anderson et al., 2001).

*Chaetoceros* spp. merupakan diatom yang paling dominan terdapat di perairan laut. Hasil penelitian memperlihatkan spesies tersebut mendominasi komposisi fitoplankton, yang terdapat di setiap stasiun. Hal tersebut terjadi karena tingkat adaptasi yang tinggi dilihat dari morfologi tubuh *Chaetoceros* spp., yang memiliki banyak seta bercabang, ukuran tubuh besar, dan hidup secara berkoloni. *Chaetoceros* spp. ditemukan di seluruh stasiun, dengan kepadatan total yaitu 5.122.440 sel/L. *Chaetoceros* spp. merupakan spesies HAB yang dapat menyebabkan efek hemolitik dan menginfeksi biota, apabila konsentrasi sel lebih dari 5.000 sel/L (Hallegraeff, 1991).

*Skeletonema costatum* juga ditemukan melimpah dan mendominasi di seluruh stasiun (Gambar 2) dengan kepadatan total rata-rata tertinggi, yaitu 72.300.150 sel/L. *Skeletonema costatum* berupa koloni sel yang membentuk struktur memanjang, sehingga dapat menyumbat alat pernapasan pada biota laut apabila menempel pada insang. *Chaetoceros* spp. dan *Skeletonema costatum* tidak menghasilkan toksin, melainkan dapat menimbulkan kerusakan mekanik pada alat pernapasan (insang) ikan atau biota lain.

## 2. Kelompok toxin producer

Spesies toxin producer yang ditemukan, antara lain: *Dinophysis caudata*, *Gymnodinium catenatum*, dan *Nitzschia* spp.. *Dinophysis caudata* merupakan spesies

penyebab HAB, yaitu penyebab *Diarrhetic Shellfish Poisoning (DSP)*. *Dinophysis caudata* memiliki kepadatan relatif lebih kecil dibandingkan spesies lain yang ditemukan. Ledakan *D. caudata* pernah terjadi pada bulan Mei dan Agustus 1978 di Teluk Jakarta (Praseno & Kastoro, 1979).

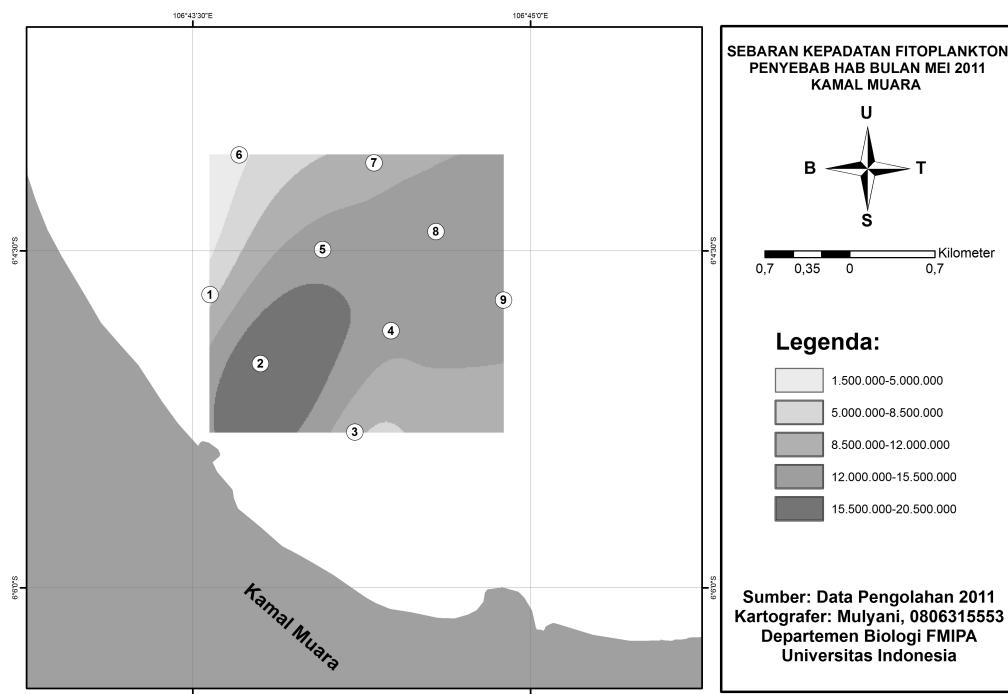
*Gymnodinium catenatum*, yang dikenal sebagai penghasil *saxitoxin*, juga ditemukan di lokasi penelitian. Spesies tersebut termasuk ke dalam kelompok Dinophyceae, yang ditemukan dalam bentuk rantai (terdiri dari 4-8 sel), dengan kepadatan 1.080 sel/L. Spesies tersebut merupakan penghasil toksin, yang dapat menimbulkan *Paralytic Shellfish Poisoning (PSP)* (Praseno, 1996; Praseno, 2000; Fraga, 1996). Gejala PSP akan timbul apabila kadar toksin melebihi batas toleransi 80 µg/100 gram daging kerang yang dikonsumsi (Hallegraeff, 1991). Keberadaan *G. catenatum* telah tercatat di perairan Teluk Jakarta, Teluk Bungus Sumatera Barat, dan Teluk Ambon, walaupun belum tercatat menimbulkan dampak negatif (Praseno dkk., 1999; Praseno dkk., 1997).

*Nitzschia* spp. merupakan spesies penyebab HAB dari kelompok Bacillariophyceae, yang secara umum sering ditemukan di Indonesia. Spesies dari genus tersebut yang berpotensi HAB yaitu *Nitzschia pungens*, secara historis belum pernah memperlihatkan dampak negatif HAB di Indonesia. Selama penelitian, spesies tersebut ditemukan pada seluruh stasiun dengan

kisaran kepadatan 633.420 sel/L. Spesies tersebut dapat menyebabkan efek *Amnesic Shellfish Poisoning* (ASP). Ledakan spesies tersebut sering terjadi di perairan Kanada dan Australia (Hallegraeff, 1991).

### 3.2. Sebaran Spasial Spesies HAB di Lokasi Penelitian

Peta sebaran spesies fitoplankton penyebab HAB pada bulan Mei (Gambar 3)



Gambar 3. Peta isoplanktik kepadatan fitoplankton HAB pada bulan Mei 2011  
[Sumber: Data Pengolahan 2011.]

Kepadatan fitoplankton tertinggi pada bulan Mei terutama di stasiun 2 (kepadatan 16.500.000–20.500.000 sel/L), yang diikuti stasiun 3, 4, 5, 7, 8 dan 9, dengan jumlah kepadatan 12.000.000–15.500.000 sel/L. Menurut Wickstead (1965), fitoplankton sangat melimpah pada daerah dekat muara sungai. Hal tersebut sesuai dengan kondisi di

memperlihatkan kepadatan tertinggi tersebar di stasiun yang paling dekat dengan muara, kemudian berkurang semakin ke arah laut. Pola sebaran fitoplankton tersebut memperlihatkan kisaran kepadatan tertinggi lebih terkonsentrasi pada stasiun yang paling dekat dengan muara (stasiun 2), kemudian kepadatan berkurang secara diagonal.

mana kandungan zat hara cukup tinggi, karena muara sungai akan mendapat masukan nutrisi dari *run-off* dan akan mengalami penyuburan (Nontji, 1993). Pada saat pengambilan sampel juga ditemukan bahwa kadar  $\text{NO}_3$  di setiap stasiun berkisar 0,64–2,62 ppm (Tabel 4) dengan rata-rata 1,41 ppm dan berada di atas ambang batas normal (0,008 ppm).

Tabel 4. Paramater lingkungan pada Bulan Mei 2011 di lokasi penelitian

Stasiun	Suhu (°C)	pH	Salinitas (%)	Kedalaman (m)	Kecerahan (m)	Kec. Arus (m/det)	DO (ppm)	Nitrat (ppm)	Fosfat (ppm)
1	30	6	23	3,1	0,9	0,07	6,9	2,28	0,13
2	31	7	20	5,25	1,3	0,06	4,9	0,75	1,27
3	31	6	22	6,3	2,3	0,05	6,2	1,13	0,81
4	30,5	6	22	5,4	1,85	0,2	4,6	2,62	0
5	31	6	25	7	2	0,04	5,7	0,64	0
6	31,5	6	27	5	2,3	0,03	7,6	1,51	1,81
7	32	7	25	7	2,5	0,04	6,4	2,06	1,66
8	30	7	21	6,3	1,15	0,06	6,4	0,75	0
9	30	6	24	5,25	2,25	0,2	4,6	1,02	0

#### IV. KESIMPULAN

Telah ditemukan spesies fitoplankton dari kelas Dinophyceae (*Ceratium furca*, *Dinophysis caudata*, *Gonyaulax polygramma*, *Gonyaulax spinifera*, *Gymnodinium catenatum*, *Gymnodinium sanguineum*, *Prorocentrum micans*, dan *Prorocentrum sigmoides*); kelas Bacillariophyceae (*Chaetoceros* spp., *Nitzschia* spp., *Skeletonema costatum*, dan *Thalassiosira* spp.) dan kelas Raphidophyceae (*Chattonella* spp.) yang berpotensi menimbulkan red tide maupun penghasil toksin di lokasi budidaya kerang hijau (*Perna viridis*) Kamal Muara, Jakarta Utara pada bulan Mei 2011.

Berdasarkan pola sebaran spasial pada isoplank, spesies fitoplankton penyebab HAB di lokasi penelitian tersebar dengan kepadatan tertinggi di daerah muara. Pola arus musiman dan nutrisi yang berasal dari run off berpengaruh pada sebaran spesies fitoplankton penyebab HAB yang ditemukan di lokasi penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, Q. 1994. Tiga tahun kejadian Red Tide di Teluk Jakarta. Dalam: Setiapermana, D., Sulistijo, H.P. Hutagalung (eds.). *Prosiding seminar pemantauan pencemaran laut 7-9 Februari 1994*. 2(3):109--119 hlm.
- Anderson, D., P. Andersen, V. M. Bricelj, J.J. Cullen, & J. E. Jack Rensel. 2001. *Monitoring and management strategies for harmful algae blooms in coastal waters*. APEC-IOCT, Singapura: 268.
- Dinas Peternakan, Perikanan, dan Kelautan (DPPK) Provinsi DKI Jakarta. 2006. *Kajian Eksistensi Budidaya Kerang Hijau di Teluk Jakarta*. CV. Srikandi Utama Konsultan , Jakarta: 115 hlm.
- Fraga, S. 1996. *Wintering of Gymnodinium catenatum Graham (Dinophyceae) in Iberian waters*. Dalam: T. Yasumoto, Y. Oshima, and Fukuyo (eds.). *Harmful and toxic algal blooms Proc.7th.Int.Conf. Toxic Phytoplankton, Sendai, Japan, 12-16 July 1995*. 2(41): 211--214.
- Fujioka, S. 1990. *Illustrations of the plankton of Kuroshio waters*. Tokyo Publishing Company, Tokyo: 170 hlm.

- Fukuyo, Y., & V. M. Borja. 1991. *Marine dinoflagellates in the Philippines*. Asian Natural Science Centre, Tokyo: 34 hlm.
- GEOHAB. 2001. *Global ecology and oceanography of harmful algal blooms science plan*. SCOR & IOC, Paris: 84.
- Hallegraeff, G.M. 1991. *Aquaculturists guide to harmful Australian microalgae. Fishing Industry Traning Board of Tasmania*, Tasmania: 111 hlm.
- Nontji, A. 1993. *Laut nusantara*. Penerbit Djambatan, Jakarta: 367 hlm.
- Okaichi, T. 2003. *Red tides*. Terra Scientific Publishing Company, Tokyo: xvi + 439 hlm.
- Praseno, D. P. 1995. A study on HAB organisms in Indonesian waters. *Dalam: Proceedings of the International Seminar on Marine Fisheries Environment, EMDEC & JICA, Tokyo*. 3(24): 119--126.
- Praseno, D. P. 1996. Study on HAB organism in Indonesian Waters. *Dalam: Proceedings of the international seminar on marine fisheries environment*. 1(1): 119--126.
- Praseno. D. P. 2000. *Retaid di perairan Indonesia*. LIPI, Jakarta: 82 hlm.
- Praseno, D. P. & W. Kastoro. 1979. *Evaluasi hasil pemonitoran kondisi perairan Teluk Jakarta tahun 1975--1979*. Lembaga Oseanografi Nasional Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta: 8 hlm.
- Praseno, D. P & N. N Wiadnyana. 1996. HAB organisms in Indonesian waters. Canadian Workshop on Harmful Algae, EMDEC & JICA. *Dalam: Proceedings of the International Seminar on Harmful Algal Blooms*. 2(32): 69--75.
- Praseno, D. P, Sugestiningsih, & E. Asnaryanti. 1997. Laporan tentang kondisi plankton perairan Teluk Bayur dan Teluk Bungus, Desember 1996. Laporan Kelautan dan Perikanan. DKP. Jakarta: 5 hlm.
- Praseno, D. P., Y. Fukuyo, R. Widiarti, Badrudin, Y. Efendi & S. S. Pain. 1999. The HAB/Red Tide blooms in Indonesian waters 1997/1998. *Dalam : Watson, I., G. Vigers, K-S Ong, C. Mcpherson, N. Millson, A. Tang, & D. Gass (eds.). 1999. Proceedings of the fourth ASEAN-Canada technical conference on marine sciences*, Johor : 432--437.
- Richard, M. 1987. *Atlas du phytoplankton marin: Diatomophyceae*. 2<sup>nd</sup>ed. National De La Recherce, Paris: 285.
- Smith, D.B. 1977. *A Guide to marine coastal plankton and marine invertebrate larvae*. Kendall/Hun Publishing, California: 161 hlm.
- Taylor, F. J. R, Y. Fukuyo & J. Larsen. 1995. Taxonomy of harmful Dinoflagellates. *Dalam: Hallegraeff, G.M.,D.M. Andersen & A.D. Cambella (eds.). 1995. Manual on harmful marine microalgae: IOC Manuals and guides*. UNESCO Paris. 4(33): 283--317.
- Tomas, C. R. 1997. *Marine plankton identification*. Academic Press, London: 875 hlm.
- Wiadyana, N. N. 1996. Mikroalga berbahaya di perairan Indonesia. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 29: 15--28.
- Wickstead, J. H. 1965. *An introduction to the study of tropical plankton*. Hutchinson Tropical Monograph, London: 160 hlm.