

**IDENTIFIKASI FITOPLANKTON SPESIES *HARMFULL ALGAE BLOOM* (HAB) SAAT KONDISI PASANG DI PERAIRAN PESISIR BRONDONG, LAMONGAN, JAWA TIMUR****Phytoplankton Harmfull Algae Bloom (Hab) Identification during Tide Period in Brondong Coastal Waters, Lamongan, East Java**

Arianto Choirun\*, Syarifah Hikmah Julinda Sari, Feni Iranawati

Diterima: 21 Mei; Disetujui: 19 Juni

**ABSTRACT**

The objectives of this study was to identify composition and community structure of phytoplankton HAB during tide period in Brondong Coastal Waters, Lamongan, East Java. The research was conducted in 7 April, 22 April and 6 May 2015. There were five stations along Brondong coastal. Phytoplankton sampling was carried out in each stations by using plankton net with vertical method. This study also was held to correlate between abundance and community structure index of phytoplankton found in studied areas with water quality by correlation analysis. Composition of phytoplankton HAB was found namely *Dinophyceae* (*Ceratium fusus*, *Ceratium macroceros*, *Ceratium pulchellum*, *Dinophysis acuminata*, *Gonyaulax polygramma*, *Gonyaulax triacantha*, *Noctiluca scintillans* and *Peridinium claudicans*) and *Bacillariophyceae* (*Chaetoceros compressus*, *Chaetoceros laciniosus* dan *Nitzschia closterium*). The highest abundance was determined 16550 cell/L which was belong to *Nitzschia closterium*. Deversity index was ranged from 0,58-1,44 while similiarity indeks ranged from 0,66-0,89, and dominance index was 0,29-0,61. The correlation analysis found that there were significant positive relationship between abundance, diversity and similiarity index with seawater temperature and DO.

Keywords : Phytoplankton, HAB, identification, coastal, tide

**PENDAHULUAN**

Di wilayah Pesisir Lamongan, khususnya di daerah kecamatan Brondong terdapat berbagai kegiatan industri, diantaranya kegiatan industri pengolahan hasil perikanan dan pelabuhan perikanan. Buangan limbah kegiatan industri pengolahan ikan dan kegiatan pelabuhan perikanan akan meningkatkan zat hara perairan diantaranya nitrat dan fosfat. Konsentrasi zat hara nitrat dan fosfat di perairan pesisir Brondong dilaporkan sebesar 1,6 mg/L dan 1,5 mg/L (Choirun, 2014). Nilai tersebut berada sangat jauh di atas baku mutu kualitas air laut yang dipersyaratkan pemerintah dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004. Menurut Effendi (2003), nitrat merupakan senyawa nitrogen yang paling dominan di perairan alami dan sangat penting bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Selain nitrat kandungan zat hara lainnya yaitu fosfat, jika melimpah di lingkungan perairan memiliki dampak positif, yaitu peningkatan produksi fitoplankton dan total produksi ikan. Namun pada konsentrasi yang tinggi dapat menimbulkan dampak negatif, yaitu terjadinya ledakan fitoplankton jenis toksik (beracun) atau disebut dengan *Harmful Algal Bloom* (HAB) yang berakibat pada penurunan kandungan oksigen di perairan sehingga menyebabkan kematian masal biota air (Risamasu dan Prayitno, 2011). Peningkatan kelimpahan fitoplankton ini sangat dipengaruhi oleh proses eutrofikasi. Kondisi perairan dengan zat hara tinggi juga disebabkan oleh faktor oseanografi seperti upwelling (Anderson *et al.*, 2008).

Jenis fitoplankton yang berpotensi *blooming* adalah diantaranya kelompok *Dinoflagellata*, yaitu *Alexandrium spp.*, *Gymnodinium spp.* dan *Dinophysis Spp.* kelompok Diatom adalah *Pseudonitzschia spp.* (Aunorohim, 2009).

Tingginya potensi perikanan di Perairan Pesisir Brondong menyebabkan diperlukan penelitian untuk mengidentifikasi potensi keberadaan fitoplankton HAB. Hal ini didukung juga potensi perairan pesisir Brondong yang menerima buangan antropogenik sehingga meningkatkan

**\* Korespondensi:**

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,  
Universitas Brawijaya Jalan Veteran Malang 65145

kandungan zat hara di perairan tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi spesies fitoplankton HAB pada kondisi pasang dimana air laut mendominasi. Kajian tentang kelimpaha dan struktur komunitas fitoplankton HAB di wilayah ini diharapkan akan menginformasikan data kuantitatif perbandingan spesies fitoplankton HAB dan fitoplankton non HAB dan kaitannya dengan faktor lingkungan sebagai upaya evaluasi kondisi lingkungan perairan pesisir Brondong.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Mei 2015, sampel fitoplankton diambil dari perairan Pesisir Brondong, Kabupaten Lamongan. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali (7 April, 22 April dan 6 Mei 2015) dengan interval waktu pengambilan 2 minggu sekali. Sampel kemudian diidentifikasi di Laboratorium Keamanan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.

Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan pada 5 titik stasiun pengambilan sampel dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Stasiun 1 terletak pada titik koordinat  $6^{\circ}52'25.95''$  LS dan  $112^{\circ}15'25.13''$  BT yang berada didaerah sekitar Perusahaan Pengolahan Hasil Perikanan dan kawasan pertambakan. Stasiun 2 terletak pada titik koordinat  $6^{\circ}52'8.42''$  LS dan  $112^{\circ}15'48.88''$  BT yang berada didaerah Muara Sungai Kali Kethek, Sedayulawas yang merupakan sudetan dari Sungai Bengawan Solo yang berada pada posisi perbatasan air sungai dan air laut. Stasiun 3 terletak pada titik koordinat  $6^{\circ}52'23.62''$  LS dan  $112^{\circ}16'18.67''$  BT yang berada didaerah dekat pemukiman Desa Sedayulawas. Stasiun 4 terletak pada titik koordinat  $6^{\circ}52'15.28''$  LS dan  $112^{\circ}17'38.04''$  BT yang berada di area dermaga dan operasi Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong. Stasiun 5 terletak pada titik koordinat  $6^{\circ}52'18.75''$  LS dan  $112^{\circ}18'8.62''$  BT yang berada di daerah dekat tempat reparasi kapal dan pemukiman nelayan Brondong. Peta Lokasi Penelitian dan stasiun pengambilan sampel dapat di lihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar1. Peta Lokasi Titik Pengambilan Sampel

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu : Botol Sampel 100 ml, Botol *Winkler*, DO Meter, Salinometer Atago s/mill-e, GPS Map 76 CSX Garmin, pH Meter, *Secchi disk*, *Washing Bottle*, *Camera Digital*, *Cool Box*, Spectroquant NOVA 60, Rectangular cell, Corong, Buret dan Statif, Pipet tetes, Gelas Ukur, Cuvet, Alat tulis, Bola arus, *Water quality checker*, Tongkat skala, Plankton net no. 25, Buku identifikasi plankton, *Sedgewick rafter*, Mikroskop dan Ember plastik 10 L. bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu: Sampel air laut, Sampel fitoplankton, *Lugol iodine*, Kertas label, Aquadest, Tissue, Larutan  $MnSO_4$ ,  $NaOH+KI$ ,  $H_2SO_4$ , *Amylum*, dan  $Na_2S_2O_3$ .

Pada penelitian teknik pengambilan sampel fitoplankton dilakukan dengan menggunakan *plankton net* secara vertikal. Pengambilan sampel dilakukan yaitu pada saat perairan pasang. Prosedur pengambilan sampel fitoplankton secara vertikal dilakukan dengan cara menjatuhkan *plankton net* yang telah diberi pemberat hingga kedalaman  $\pm 2,5$  meter pada titik sampling yang telah ditentukan, kemudian plankton net ditarik secara vertikal agar didapatkan fitoplankton dari setiap kolom air. Sampel fitoplankton dalam air yang tersaring kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel plastik ukuran 30 ml dan diberi label pada setiap botolnya sesuai titik stasiun pengambilan sampel, kemudian ditetesi larutan lugol 4% sebanyak 2-3 tetes untuk mengawetkan sampel fitoplankton. Sampel fitoplankton kemudian disimpan dalam wadah penyimpanan dengan suhu rendah sebelum diamati di laboratorium. Pengamatan spesies fitoplankton secara *ex situ* di laboratorium menggunakan mikroskop, untuk kemudian dianalisis spesies toksik penyebab HAB dengan buku identifikasi (Yamaji, 1966).

Parameter kualitas perairan yang diukur pada penelitian ini meliputi Suhu, Kecerahan dan Arus. Parameter kimia meliputi Salinitas, pH, DO, BOD, Amonia (NH<sub>3</sub>), Nitrat (NO<sub>3</sub>) dan Fosfat (PO<sub>4</sub>).

Kelimpahan fitoplankton dihitung untuk mengetahui jumlah individu atau satu sel per satuan volume (liter), sehingga mengetahui tingkat kepadatan fitoplankton sehingga menjadi indeks keseimbangan ekosistem perairan. Jumlah individu atau sel plankton dalam 1 liter air dihitung dengan menggunakan metode pengulangan sebanyak 2 kali disajikan dalam formula berikut :

$$N = ni \times \frac{1}{Vd} \times \frac{Vt}{Vs} \quad (1)$$

Keterangan:

N	= Jumlah total sel fitoplankton per m <sup>3</sup> (sel/liter)
ni	= Jumlah spesies fitoplankton yang teramati
Vd	= Volume air tersaring = ( $\pi \times r^2$ ) x panjang tali atau kedalaman (liter)
Vt	= Volume sampel (30 ml)
Vs	= Volume sampel di bawah gelas penutup (1 ml)

Indeks keanekaragaman jenis merupakan penggambaran secara matematik yang melukiskan struktur komunitas fitoplankton untuk menganalisa informasi-informasi tentang jenis dan jumlah fitoplankton tersebut. Penghitungan indeks keanekaragaman fitoplankton dilakukan dengan menggunakan Indeks Shannon-Wieneryaitu:

$$H' = \sum_{i=1}^s pi \ln pi \quad (2)$$

$$pi = ni/N$$

Keterangan :

H'	= Indeks keanekaragaman
ni	= Jumlah individu jenis ke-i
N	= Jumlah total individu

Penggolongan dari kondisi keanekaragaman/komunitas biota dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

H' < 2,30	= Keanekaragaman kecil dan kestabilan komunitas rendah
2,30 < H' < 6,91	= Keanekaragaman sedang dan kestabilan komunitas sedang
H' > 6,91	= Keanekaragaman tinggi dan kestabilan komunitas tinggi

Indeks keseragaman digunakan untuk menunjukkan sebaran fitoplankton dalam suatu komunitas. Indeks keseragaman juga dihitung dengan formula sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{H_{max}} = \frac{H'}{\ln s} \quad (3)$$

Keterangan :

E = Indeks keseragaman

H' = Indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*

Hmaks = ln s (indeks keanekaragaman maksimum)

s = Jumlah genus yang ditemukan

Nilai indeks berkisar antara 0-1. Nilai Indeks keseragaman 0-0,5 menunjukkan bahwa pemerataan antar genera rendah, artinya kekayaan individu yang dimiliki masing-masing genera sangat jauh berbeda. Nilai Indeks keseragaman 0,6-1, menunjukkan bahwa pemerataan antar genera relatif seragam atau jumlah individu masing-masing genera relatif sama.

Indeks dominansi digunakan untuk melihat ada tidaknya suatu jenis tertentu yang mendominasi dalam suatu jenis populasi. Perhitungan indeks dominansi untuk fitoplankton untuk mengetahui adanya dominansi jenis tertentu di perairan dapat digunakan indeks dominansi Simpson dengan persamaan berikut:

$$D = \sum \left[ \frac{n_i}{N} \right]^2 \quad (4)$$

Keterangan:

D = Indeks dominansi

n<sub>i</sub> = Jumlah individu ke-i

N = Jumlah total individu

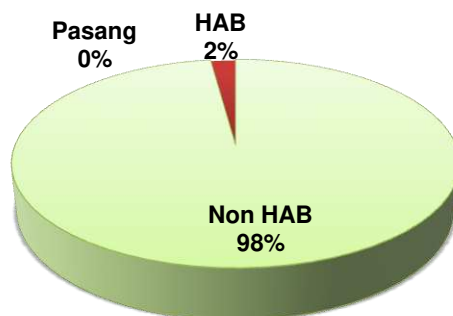
Indeks dominansi antara 0-1. Nilai indeks dominansi <0,5 berarti tidak ada jenis yang mendominasi sedangkan apabila indeks dominansi >0,5 berarti ada jenis tertentu yang mendominasi.

Uji korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antar parameter lingkungan terhadap kelimpahan dan struktur komunitas fitoplankton penyebab HAB. Parameter lingkungan yang dijadikan *Demand*), Amonia (NH<sub>4</sub>), Nitrat (NO<sub>3</sub>) dan Fosfat (PO<sub>4</sub>). Uji korelasi menggunakan *Statistical Product and service Solutions* (SPSS) versi 16.0.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Fitoplankton HAB di Pesisir Brondong

Berikut disajikan data perbandingan kelimpahan Kelimpahan Fitoplankton Non HAB dan Fitoplankton HAB pada saat pasang dan surut, pada Gambar 2. Dari gambar tersebut bisa dilihat bahwa rasio fitoplankton non HAB saat pasang sebesar 98% dengan jumlah total kelimpahan sebesar 1.537.059 sel/liter. Rasio fitoplankton HAB saat pasang sebesar 2% dengan jumlah total kelimpahan sebesar 33.555 sel/liter. Persentase kelimpahan fitoplankton HAB dari masing-masing kelas yang ditemukan pada saat pasang selama penelitian di perairan Pesisir Brondong, Lamongan terdiri dari kelas Bacillariophyceae sebesar 98,02 %, Cyanophyceae sebesar 1,44 % dan Dinoflagellata sebesar 0,54 %.



Gambar 2. Rasio fitoplankton Non HAB dengan fitoplankton HAB saat pasang di Perairan Pesisir Brondong

Komposisi spesies fitoplankton toksik penyebab *Harmful Algal Bloom* (HAB) di perairan Pesisir Brondong, Lamongan selama penelitian dengan 3 kali pengulangan ditemukan spesies-spesies dari kelas Dinophyceae dan Bacillariophyceae. Dari kelas Dinophyceae ditemukan sebanyak 8 spesies yaitu *Ceratium fusus*, *Ceratium macroceros*, *Ceratium pulchellum*, *Dinophysis acuminata*, *Gonyaulax polygramma*, *Gonyaulax triacantha*, *Noctiluca scintillans* dan *Peridinium claudicans*. Dari kelas Bacillariophyceae ditemukan 3 spesies yaitu *Chaetoceros compressus*, *Chaetoceros lacinosus* dan *Nitzschia closterium*. Spesies-spesies tersebut telah ditemukan di perairan Indonesia dan dikategorikan ke dalam fitoplankton penyebab HAB yang menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia maupun ekosistem perairan (GEOHAB, 2001). Potensi dampak yang ditimbulkan dari spesies HAB yang ditemukan di lokasi penelitian menurut (GEOHAB, 2001) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Potensi dampak yang ditimbulkan dari spesies HAB

Nama Spesies	Potensi dampak HAB
<i>Ceratium spp.</i>	<i>Hypoxia, anoxia</i>
<i>Dinophysis spp.</i>	<i>Diarrhetic Shellfish Poisoning (DSP)</i>
<i>Gonyaulax polygramma</i>	<i>Red tide</i> , menyebabkan efek osmoregulatorik biota
<i>Gonyaulax triacantha</i>	Efek hemolitik, hepatotoksik, osmoregulatorik
<i>Noctiluca scintillans</i>	<i>Red tide</i> , menghasilkan busa, lender dan zat allelopatik, <i>hypoxia</i> dan <i>anoxia</i>
<i>Peridinium claudicans</i>	<i>Red tide</i> , toksik pada biota, reduksi kualitas air
<i>Chaetoceros spp.</i>	Dampak mekanik pada insang ikan (pada pernapasan)
<i>Nitzschia sp.</i>	<i>Amnesic Shellfish Poisoning (ASP)</i>

Kelas Dinophyceae lebih banyak ditemukan daripada kelas Bacillariophyceae. Hal ini dikarenakan kelas Dinophyceae dapat membentuk sista (*cysta*) sebagai tahap istirahat. Sista ini mengendap di dasar laut dan istirahat sampai kondisi lingkungan mendukung kembali untuk tumbuh. Anggota spesies dari kelompok Dinophyceae diketahui paling banyak mempunyai spesies-spesies yang bersifat toksik. Beberapa fenomena kejadian HAB di Indonesia yang merugikan diantaranya pada Juni 2005 di Pantai Ancol, Marina *blooming* dari *Noctiluca scintillans* menyebabkan kematian masal ikan dan biota lainnya. Sementara itu fenomena *blooming* hebat dari spesies *Pyrodinium bahamense* dari kelompok Dinophyceae yang menyebabkan 240 orang keracunan dan 4 orang meninggal akibat mengonsumsi ikan dan kerang yang terjadi di Selat Lewtobi, Flores Timur (Praseno, 2000). Data kelimpahan spesies fitoplankton HAB secara lengkap pada saat pasang dan surut bisa dilihat pada Lampiran 4 dan 5.

*Blooming* dari spesies fitoplankton diindikasikan dengan pertumbuhan yang pesat dan berlangsung dalam kurun waktu 1-2 minggu. Belum ada kesepakatan mengenai batasan kepadatan sel fitoplankton yang dianggap *blooming* yang bersifat membahayakan atau meracuni. Beberapa jenis fitoplankton dalam kepadatan rendah sudah membahayakan tanpa mengakibatkan perubahan warna perairan. Kelimpahan beberapa spesies yang bersifat toksik yang dikategorikan berbahaya yaitu *Alexandrium sp.* yang memiliki racun PSP yang sudah terdeteksi pada kelimpahan pada  $10^3$  sel/liter pada kerang-kerangan, *Gyrodinium sp.* yang dapat membunuh ikan dan organism perairan lainnya pada konsentrasi kelimpahan lebih dari  $10^7$  sel/liter. Kelimpahan fitoplankton yang telah mencapai  $10^9$  sel/liter sudah dikatakan menunjukkan fenomena *red tide*, bahkan bila kepadatan mencapai lebih dari  $10^9$  sel/liter sudah termasuk fenomena *red tide extreme* (Asriyana dan Yuliana, 2012). Fenomena *blooming* dari fitoplankton toksik sangat berbahaya, ada sekitar 4000 spesies fitoplankton bersifat toksik dan baru sekitar 200 spesies yang telah teridentifikasi atau sekitar 6% dari jumlah seluruhnya yang ada. Di Indonesia sedikitnya terdapat sekitar 30 jenis fitoplankton yang berpotensi menimbulkan HAB (GEOHAB, 2011). Komposisi dan kelimpahan fitoplankton HAB di Pesisir Brondong disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kelimpahan (sel/liter) fitoplankton HAB pada saat pasang di Perairan Pesisir Brondong

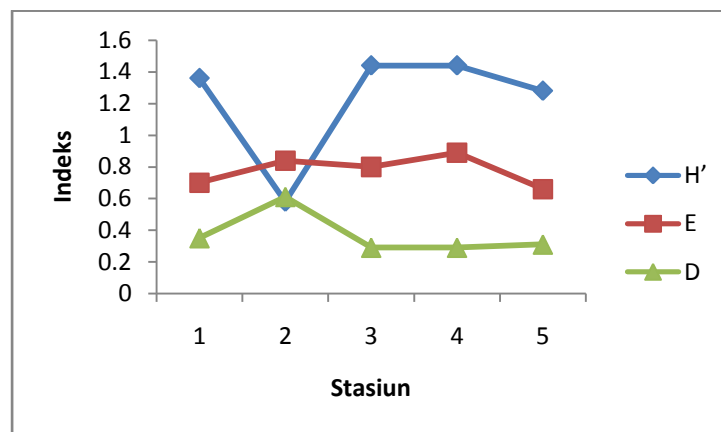
Spesies Fitoplankton	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	Jumlah	Persentase
<i>Chaetoceros compressus</i>	2330	0	1794	0	0	4123	12.3
<i>Chaetoceros lacinosus</i>	1060	0	0	897	2446	4403	13.1
<i>Nitzschia closterium</i>	5625	2201	3506	2609	2609	16550	49.3
<i>Ceratium fusus</i>	245	0	0	0	163	408	1.2
<i>Ceratium macroceros</i>	0	0	326	0	163	489	1.5
<i>Ceratium pulchellum</i>	489	0	0	82	0	571	1.7
<i>Dinophysis acuminata</i>	0	0	408	0	0	408	1.2
<i>Gonyaulax polygramma</i>	326	0	0	0	0	326	1.0
<i>Gonyaulax triacantha</i>	0	0	0	489	245	734	2.2
<i>Noctiluca scintillans</i>	0	0	1304	408	245	1957	5.8
<i>Peridinium claudicans</i>	408	815	408	1223	734	3587	10.7

Dari tabel kelimpahan fitoplankton HAB saat pasang di atas berkisar antara 326 sel/liter – 5625 sel/liter . Dari kisaran tersebut spesies *Nitzschia closterium* ditemukan di semua stasiun dan memiliki kelimpahan total tertinggi dari semua stasiun yang diteliti yaitu mencapai 16.550 sel/liter . Sementara itu, spesies *Gonyaulax polygramma* memiliki nilai kelimpahan terendah dari jumlah total semua stasiun yang diteliti yaitu sebesar 326 sel/liter . Ledakan *Nitzschia closterium* di perairan Pesisir Brondong, Lamongan secara ekologi sangat merugikan, karena spesies ini menyebabkan penyakit *Amnesic Shellfish Poisoning* (ASP) yang mengeluarkan toksin asam domoic. Toksin yang diproduksi dapat memasuki rantai makanan hingga ke tubuh manusia melalui perantara kerang. Kerang merupakan organisme bentik suspension feeder yang menyaring plankton yang melimpah di kolom air (Aunurohim *et al.*, 2008). Dominasi *Nitzschia closterium* dapat menambah konsentrasi amonia pada perairan, sehingga terakumulasi pada sel-sel ikan. Spesies *Nitzschia closterium* merupakan spesies dari kelas Bacillariophyceae yang memiliki toleransi tinggi terhadap perubahan parameter lingkungan sehingga spesies ini keberadaanya melimpah di setiap stasiun.

### Struktur Komunitas Fitoplankton HAB

Indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi dari fitoplankton HAB saat pasang di Perairan Pesisir Brondong disajikan pada Gambar 3. Nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) dari kelima stasiun penelitian berkisar antara 0,58 – 1,44. Nilai tertinggi diperoleh pada stasiun 3 dan 4 dengan nilai yang sama sebesar 1,44 dan nilai terendah pada stasiun 2 sebesar 0,58. Dari nilai indeks keanekaragaman yang diperoleh menunjukkan bahwa perairan Pesisir Brondong, Lamongan memiliki nilai keanekaragaman jenis yang relatif rendah dan komunitas yang kurang stabil (Basmi, 2000). Nilai indeks keseragaman yang diperoleh selama penelitian menunjukkan keseragaman antar spesies yang relatif sama dengan kisaran 0,66 – 0,89, artinya bahwa pemerataan antar genera relatif seragam atau jumlah individu masing-masing genera relatif sama (Fachrul, 2007). Nilai indeks keseragaman tertinggi diperoleh pada stasiun 4 sebesar 0,89 dan nilai terendah pada stasiun 5 sebesar 0,66.

Hasil perhitungan nilai indeks dominansi yang diperoleh dari 5 stasiun penelitian berkisar antara 0,29 - 0,61. Dari nilai indeks dominansi yang diperoleh menunjukkan bahwa rata-rata dari setiap stasiun tidak ada spesies yang mendominasi, hanya pada stasiun 2 nilai dominansi menunjukkan ada spesies yang mendominasi, yaitu spesies *Nitzschia closterium* yang merupakan salah satu spesies dari kelas Bacillariophyceae. Stasiun 2 berada di daerah muara sungai (estuari), sehingga kemungkinan terdapat masukan nutrient dari daratan yang terbawa aliran sungai dan mempengaruhi dominansi keberadaan spesies dari kelas Bacillariophyceae. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wulandari (2009), bahwa pada umumnya kelas yang dominan pada perairan estuari yaitu kelas Bacillariophyceae. Nilai indeks dominansi tertinggi pada penelitian ini terdapat pada stasiun 2 sebesar 0,61, dan nilai terendah sebesar 0,29 pada stasiun 3 dan 4. Nilai indeks dominansi <0,5 berarti tidak ada jenis yang mendominasi sedangkan indeks dominansi >0,5 berarti ada jenis tertentu yang mendominasi (Fachrul, 2007).



Gambar 3. Indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi dari fitoplankton HAB saat pasang di Perairan Pesisir Brondong

### Kualitas Perairan Pesisir Brondong

Hasil pengukuran faktor lingkungan di Perairan pesisir Brondong disajikan pada Tabel 3. Nilai pH berkisar antara 8,59-8,85 dengan rata-rata 8,70. Nilai salinitas berkisar antara 21,7-31 ‰, sedangkan nilai DO antara 3,06-4,27 mg/L. Kandungan amoniak di Perairan Pesisir Brondong rata-rata sebesar 0,18 mg/L, sedangkan konsentrasi nitrat dan fosfat rata-rata di perairan tersebut adalah 3,13 dan 0,08 mg/L. Suhu permukaan perairan Pesisir Brondong berkisar antara 29,8-31 °C dengan kecerahan rata-rata adalah 0,55 m. Kecepatan arus di perairan pesisir Brondong adalah antara 0,72-0,92 m/s. Secara umum, parameter yang melewati baku mutu yang telah dipersyaratkan adalah amoniak dan nitrat.

Tabel 3. Kualitas air di Perairan Pesisir Brondong

Stasiun	pH	Salinitas (‰)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	NH <sub>3</sub> (mg/L)	NO <sub>3</sub> (mg/L)	PO <sub>4</sub> (mg/L)	Suhu (C)	kecerahan (m)	Arus (m/s)
1	8,84	29,7	8,37	4,05	0,16	2,6	0,04	30,6	0,64	0,83
2	8,55	21,7	9,16	3,06	0,20	3,3	0,12	29,8	0,25	0,92
3	8,59	30,0	9,01	4,48	0,13	2,8	0,08	31,0	0,58	0,80
4	8,68	30,7	8,08	3,17	0,18	3,3	0,06	30,1	0,57	0,72
5	8,85	31,00	9,14	4,27	0,21	3,7	0,11	29,90	0,69	0,81
Rerata	8,70	28,60	8,75	3,81	0,18	3,13	0,08	30,28	0,55	0,82

### Korelasi keberadaan fitoplankton HAB dan kualitas perairan saat pasang

Data hasil analisis korelasi antara parameter lingkungan dengan struktur komunitas fitoplankton HAB saat pasang disajikan pada lampiran Tabel 4.

Berdasarkan hasil analisis korelasi (Tabel 4) diperoleh hubungan suhu dengan kelimpahan dan keanekaragaman fitoplankton HAB berkorelasi positif. Hubungan suhu dengan kelimpahan fitoplankton HAB berkorelasi positif (0,61\*) dengan nilai signifikansi 0,02 sementara hubungan suhu dengan keanekaragaman fitoplankton HAB berkorelasi positif (0,58\*) dengan nilai signifikansi 0,02, artinya terdapat hubungan keeratn suhu saat pasang yang memiliki pengaruh nyata terhadap kelimpahan dan keanekaragaman fitoplankton HAB saat pasang. Kenaikan suhu secara langsung dapat berpengaruh terhadap fitoplankton, yaitu meningkatkan reaksi kimia sehingga laju fotosintesis meningkat seiring dengan kenaikan suhu (dari 10°C – 20°C) (Mulyanto, 2006). Kenaikan suhu dapat mempercepat laju fotosintesis fitoplankton yang pada akhirnya akan berdampak pada meningkatnya kelimpahan fitoplankton tersebut, akan tetapi peningkatan suhu tersebut tidak boleh melebihi ambang batas normal suhu perairan. Pada kelimpahan fitoplankton HAB saat pasang didapatkan rata-rata keanekaragaman fitoplankton HAB yang tinggi, sehingga terdapat hubungan keeratn yang nyata antara suhu dengan keanekaragaman fitoplankton HAB tersebut.

Tabel 4. Analisis korelasi antara parameter lingkungan dengan struktur komunitas fitoplankton HAB saat pasang

	Variabel	Kelimpahan	H'	E	D
Suhu	Correlation	0.61*	0.58*	0.27	-0.28
	Sig. (2-tailed)	0.02	0.02	0.33	0.31
Kecerahan	Correlation	0.07	-0.03	-0.03	-0.13
	Sig. (2-tailed)	0.81	0.93	0.93	0.65
Arus	Correlation	-0.39	-0.27	0.06	0.26
	Sig. (2-tailed)	0.16	0.33	0.83	0.34
pH	Correlation	-0.03	-0.21	0.15	0.43
	Sig. (2-tailed)	0.92	0.45	0.59	0.11
Salinitas	Correlation	0.46	0.38	0.22	0.05
	Sig. (2-tailed)	0.08	0.16	0.42	0.86
DO	Correlation	0.64*	0.72*	0.54*	0.04
	Sig. (2-tailed)	0.01	0.00	0.04	0.89
BOD	Correlation	0.35	0.38	0.19	-0.41
	Sig. (2-tailed)	0.20	0.16	0.51	0.13
Amonia	Correlation	-0.25	-0.28	-0.21	-0.25
	Sig. (2-tailed)	0.36	0.30	0.45	0.36
Nitrat	Correlation	-0.36	-0.23	0.04	0.41
	Sig. (2-tailed)	0.19	0.40	0.89	0.13
Fosfat	Correlation	-0.44	-0.36	-0.29	-0.30
	Sig. (2-tailed)	0.10	0.19	0.30	0.28

\*Signifikan ( $p < 0,05$ )

Hasil analisis korelasi DO dengan kelimpahan, keanekaragaman keseragaman fitoplankton HAB berkorelasi positif. Hubungan DO dengan kelimpahan fitoplankton HAB berkorelasi positif (0.64\*) dengan nilai signifikansi 0,01, hubungan DO dengan keanekaragaman fitoplankton HAB berkorelasi positif (0.72\*) dengan nilai signifikansi 0,00, dan hubungan DO dengan keseragaman fitoplankton HAB berkorelasi positif (0.54\*) dengan nilai signifikansi 0,04, dari hubungan tersebut menunjukkan bahwa DO saat pasang memiliki hubungan yang erat terhadap kelimpahan, keanekaragaman dan keseragaman fitoplankton HAB saat pasang. Pada siang hari ketika matahari bersinar terang, pelepasan oksigen oleh proses fotosintesis yang berlangsung intensif di lapisan eufotik lebih besar dari pada oksigen yang dibutuhkan untuk proses respirasi (Effendi, 2003). Hal ini menunjukkan bahwa meningkatnya oksigen di perairan pada siang hari merupakan indikator kelimpahan fitoplankton yang terjadi pada saat pasang, sehingga pada penelitian ini terlihat hubungan yang signifikan antara DO dengan kelimpahan fitoplankton HAB saat pasang. Pada kelimpahan fitoplankton HAB saat pasang didapatkan rata-rata keanekaragaman dan keseragaman fitoplankton HAB yang tinggi, sehingga terdapat hubungan keeratn yang nyata antara DO dengan keanekaragaman dan keseragaman fitoplankton HAB tersebut. Tidak terlihatnya hubungan yang signifikan antara zat hara (nitrat dan fosfat) dengan kelimpahan fitoplankton HAB bukan berarti bahwa zat hara tidak berperan sebagai bahan makanan dalam kehidupan fitoplankton akan tetapi mungkin dikarenakan variabilitas zat hara serta jumlah sampelnya tidak begitu besar sehingga korelasinya tidak begitu tampak (Soedibjo 2007).



## KESIMPULAN

Perbandingan komposisi spesies fitoplankton HAB dan fitoplankton non HAB saat kondisi pasang adalah 2 % dan 98 %. Spesies fitoplankton yang berpotensi menyebabkan HAB di perairan Pesisir Brondong diantaranya *Ceratium fusus*, *Ceratium macroceros*, *Ceratium pulchellum*, *Dinophysis acuminata*, *Gonyaulax polygramma*, *Gonyaulax triacantha*, *Noctiluca scintillans*, *Peridinium claudicans*, *Chaetoceros compressus*, *Chaetoceros laciniosus* dan *Nitzschia closterium*. *Nitzschia closterium* dengan spesies fitoplankton dengan kelimpahan tertinggi pada saat pasang sebesar 16.550 sel/liter. Suhu dan DO perairan saat kondisi pasang ditemukan memiliki korelasi positif yang signifikan terhadap kelimpahan, indeks keanekaragaman dan keseragaman fitoplankton HAB di Perairan Pesisir Brondong.

## Daftar Pustaka

- Effendi, H. 2003. **Telaah uji kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan**. Penerbit Kanisius, Yogyakarta: 258 hlm.
- Risamasu, Fonny J.L, dan H. B. Prayitno. 2011. **Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Matasiri, Kalimantan Selatan**. Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI. 16 (3): 135-142.
- Anderson, D.M., J.M, Burkholder., W.P, Cochlan., P.M, Gilbert., C.J, Gobler., C.A, Heil., R.M, Kudela., M.L, Parsons., J.E, Jack Rensel., D.W, Townsend., V.L, Trainer., G.A, Vargo.,. 2008. **Harmful algal blooms and eutrophication: Examining linkages from selected coastal region of the United Stated, Harmful Algae**
- Aunurohim, Saptarini, Dian. Yanthi, Devie. 2008. **Fitoplankton Penyebab Harmful Algal Bloom (HAB) di Perairan Sidoarjo**. Institut Teknologi Sepuluh Nopember-Surabaya.
- GEOHAB. 2011. **Global ecology and oceanography of harmful Algal blooms science plan**. SCOR and IOC, Paris: Vol 84.
- Praseno. D.P. 2000. **Red tide di perairan Indonesia**. LIPI, Jakarta: hal. 82
- Basmi , J. 2000. **Planktonolgi: Bioekologi Plankton Alga**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor: 44 hal
- Fachrul, M.F, H. Haeruman & A. Anggraeni, 2006. **Distribusi Spatial Nitrat, Fosfat, dan Ratio N/P di Perairan Teluk Jakarta**. Makalah Seminar disampaikan pada Seminar Nasional Penelitian Lingkungan di Perguruan Tinggi, IATPI - Teknik Lingkungan ITB, Bandung, 17-18 Juli 2006.
- Wulandari, D. 2009. **Keterikatan Antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisika dan Kimia di Estuari Sungai Brantas (Porong), Jawa Timur**. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Soedibjo, B.S. 2007. **Fenomena kehadiran Skeletonema Sp. di Perairan Teluk Jakarta**. Ilmu Kelautan, 12(3): 119-124.