

## SEBARAN SPASIAL PLANKTON DI PERAIRAN BAWEAN

### SPATIAL DISTRIBUTION OF PLANKTON AT BAWEAN WATERS

Djumanto

Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada  
 Jl. Flora, Gedung A4, Bulaksumur, Yogyakarta 55281  
 E-mail: lely4192@yahoo.com

#### Abstract

The presence of phytoplankton in the water is very important because it serves as a primary producer that is often used as an indicator of aquatic fertility. The objective of the research was to determine the species, density and spatial distribution of plankton in the Bawean waters, Gresik regency. Baruna Jaya VIII research vessel was used for sampling on 29-30 April 2009. Sampling locations were set up in two stations on the position of 06°05 'S, 112°36' E and 06°05'S, 120°12' E, and water samples were taken at depths of 0m, 20m, 40m and 60m in each station. Water was collected using water samplers at amounts of 10 liters each depth, then was filtered using plankton net, and then preserved with formalin 4%. Identification of genus plankton was carried out in the laboratory. The results showed that there were 20 genus of phytoplankton and 38 genus of zooplankton which were spread out in each depth of the water column unevenly. Plankton density was as much as 2330 cells / liter, while the density of zooplankton was as much as 507 individuals / liter. The highest density of phytoplankton was found in the water column depth of 20 m, while the lowest was found at the depth of 60 m. The highest density of zooplankton was found in the surface, then decreases as the depth of waters. The dominant genus of phytoplankton were *Pleurosigma* sp., then *Rizosolenia* sp., *Skeletonema* sp., and the least was *Actinocyclus* sp. The dominant species of zooplankton are *Ceratium* sp. then *Tintinopaial* sp., and *nauplius* sp.

**Key words:** bawean, plankton, spatial distribution

#### Pengantar

Produksi ikan disuatu perairan laut sangat dipengaruhi oleh kelarutan bahan organik dan anorganik, tingkat kesuburan, kualitas dan kuantitas plankton, serta kondisi oseanografisnya. Plankton merupakan organisme mikro memiliki peran yang sangat penting, karena keberadaannya dalam lingkungan perairan bertindak sebagai produser primeryang dapat menghasilkan karbohidrat sehingga menjadi makanan konsumen primer dan menjadi dasar rantai makanan (Rissik *et al.*, 2009). Plankton sebagai produser primer, kelimpahannya seringkali digunakan sebagai indikator kesuburan perairan (Zhang *et al.*, 2007), indikator produktivitas perairan dan indikator adanya bahan pencemar perairan. Aktivitas fotosintesis yang dilakukan plankton akan menghasilkan karbohidrat dan oksigen, sehingga dapat meningkatkan kelarutan oksigen dalam perairan. Fitoplankton merupakan organisme penyumbang terbesar kelarutan oksigen pada lingkungan perairan, sehingga keberadaannya sangat penting untuk menunjang kehidupan dalam air (Rissik & Suthers, 2009). Fitoplankton tidak memiliki alat gerak dan keberadaannya di lingkungan perairan sangat dipengaruhi oleh gerakan air, arus air dan

gelombang serta peredaran matahari. Plankton beradaptasi untuk mempertahankan kedudukannya pada kolom air dengan berbagai cara, misalnya saling berikatan membentuk kelompok, meningkatkan daya apung dengan mengembangkan bentuk tubuh yang berduri, berbulu atau bercambuk.

Perairan Pulau Bawean terletak di kawasan Laut Jawa yang masuk pada wilayah Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Perairan ini relatif dangkal (<100 m), dipengaruhi oleh arus musim barat dan timur yang berganti setiap paruh tahun dengan diselingi musim pancaroba (Nontji, 1987), sehingga sangat dinamis dan menjadi daerah penangkapan ikan yang sangat potensial bagi nelayan di Pantura. Berbagai jenis ikan pelagis kecil, pelagis besar dan demersal serta biota air lainnya sangat melimpah dan menjadi sasaran tangkapan nelayan. Kemelimpahan berbagai jenis ikan pelagis kecil, terutama ikan pemakan plankton (planktivor), secara langsung sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan dan kepadatan plankton yang menjadi makanan utamanya (Hickman *et al.*, 2009). Kemelimpahan plankton sangat dipengaruhi oleh konsentrasi zat hara yang menjadi makanannya, keberadaan bahan lain dan iklim serta faktor

lingkungan lainnya. Konsentrasi nutrisi utama diperairan laut sangat dinamis, keberadaannya dipengaruhi oleh arus dan musim (Zollner *et al.*, 2009) serta zat hara lain, demikian halnya konsentrasi plankton sangat dinamis tergantung konsentrasi zat hara utamanya.

Perairan di sekitar Pulau Bawean menjadi daerah tangkapan ikan (*fishing ground*) bagi berbagai jenis ikan pelagis kecil, terutama kelompok ikan clupeid dan carangid. Perairan ini subur ditengarai karena berada pada posisi pertemuan antara arus Laut Jawa, arus selat Makasar dan arus selat Bali. Pada daerah tempuran (*frontal zone*), beberapa arus akan memiliki konsentrasi unsur hara yang tinggi sehingga mempengaruhi kesuburan perairan dan mempengaruhi kelimpahan plankton. Perairan yang subur dan konsentrasi populasi plankton sangat tinggi akan memberikan populasi ikan yang melimpah.

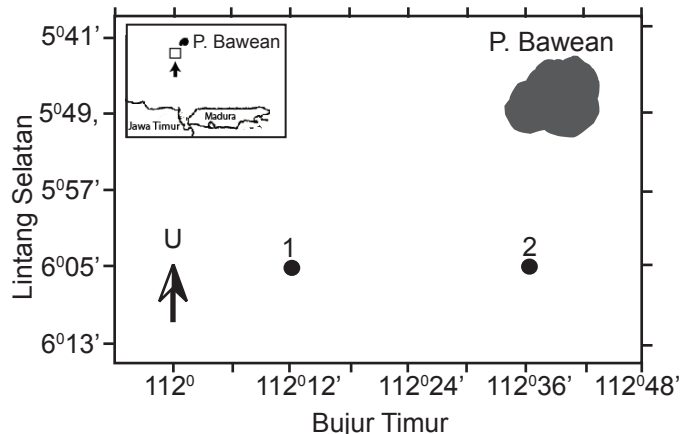
Informasi spasial kemelimpahan plankton menjadi sangat penting untuk kajian produktivitas perairan, kajian kapasitas produksi perairan, kajian dinamika populasi ikan dan manajemen sumberdaya perairan. Sebaran spasial plankton sangat penting sebagai dasar evaluasi kesuburan perairan dan kondisi lingkungan perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran spasial plankton, kepadatan pada kolom perairan dan jenis yang dominan di sekitar Pulau Bawean.

## Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 28 April-2 Mei 2009 menggunakan Kapal Riset Baruna Jaya VIII. Stasiun penelitian berada di Laut Jawa terletak di sebelah barat daya dan selatan Pulau Bawean (Gambar 1). Jumlah lokasi pengambilan contoh plankton ditetapkan sebanyak 2 stasiun masing-masing pada posisi 06° 05' LS, 112° 36' BT dan 06° 05' LS, 120° 12' BT yang jarak antara stasiun 1 dan 2 adalah 24 mil.

Contoh air dari masing-masing stasiun diambil pada kedalaman 0m, 20m, 40m, 60m dan dasar perairan menggunakan *water sampler*. Jumlah *water sampler* sebanyak 12 buah yang volume tiap botol adalah 10 liter. *Water sampler* diturunkan menggunakan derek dan pada tiap kedalaman yang ditentukan berhenti sesaat untuk mengisi 2 botol. Sampling dimulai dari permukaan dilanjutkan pada tiap kolom kedalaman sesuai perlakuan hingga dasar.

Contoh air disaring menggunakan plankton net dengan bukaan mata jaring 80 µm. Sampel plankton



Gambar 1. Lokasi sampling di perairan Pulau Bawean. Tanda bulatan solid adalah stasiun nomor 1 dan 2.

yang diperoleh dikeluarkan dari botol penampungan, dipindahkan ke dalam botol koleksi dan diberi bahan pengawet formalin 4% dan dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi. Botol sampel diberi label yang berisi data nomor stasiun, kolom kedalaman, hari dan waktu pengambilan contoh plankton.

Masing-masing botol sampel plankton yang diuji di laboratorium dikocok terlebih dahulu agar merata, kemudian diambil sebanyak satu mililiter dan diletakkan pada gelas *sadwick rafter*, selanjutnya diamati dibawah mikroskop pada pembesaran 400x. Tiap sampel plankton diidentifikasi hingga tingkat genus.

Kelimpahan plankton dihitung dengan persamaan berikut:

$$N = n_i \times \frac{V_r}{V_o} \times \frac{1}{V_E}$$

Keterangan:

N = Jumlah individu plankton genus i tiap liter air

V<sub>r</sub> = Volume air tersaring (ml)

V<sub>o</sub> = Volume yang diamati (ml)

V<sub>s</sub> = Volume air yang disaring (L)

n<sub>i</sub> = jumlah plankton genus i pada volume air yang diamati (individu)

Beberapa indeks biotis dihitung menurut Odum (1998) untuk mengetahui kondisi komunitas plankton antar kedalaman dan stasiun penelitian. Indeks yang dihitung adalah indeks Shannon Wiener untuk mengetahui keanekaragaman genus (H'), kemudian indeks dominansi (D) dan indeks keseragaman (E). Penghitungan indeks dilakukan dengan persamaan berikut:

$$H' = - \sum \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right)$$

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

$$E = \frac{H'}{H_{\max}}$$

Keterangan :

$n_i$  = jumlah individu genus ke  $i$

$N$  = Jumlah total individu seluruh genera

$H_{\max}$  = indeks keanekaragaman maksimum ( $\ln S$ )

Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan keanekaragaman Shannon-Wiener adalah:

$H' = < 1$ : keanekaragaman rendah;

$H' = 1-3$ : keanekaragaman tergolong sedang;

$H' = 3 >$ : keanekaragaman tergolong tinggi.

Indeks dominansi digunakan untuk memperoleh informasi mengenai genus plankton yang mendominasi pada suatu komunitas pada tiap habitat. Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan dominansi genus plankton adalah:

Mendekati 0 = indeks semakin rendah atau dominansi oleh satu genera plankton.

Mendekati 1 = indeks besar atau cenderung dominansi oleh beberapa genus plankton.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil

Kelimpahan total fitoplankton dan zooplankton hasil penghitungan secara kuantitatif pada tiap kedalaman di stasiun 1 dan 2 di perairan dekat Pulau Bawean, Laut Jawa, disajikan pada Gambar 1. Kelimpahan genus fitoplankton dan zooplankton tiap kedalaman disajikan dalam Tabel 1 dan 2. Jumlah taksa fitoplankton masing-masing kedalaman di stasiun 1 berkisar antara 5-11 genus, sedangkan di stasiun 2 sebanyak 7-13 genus. Berdasarkan dominansinya, fitoplankton yang dominan (>5%) di stasiun 1 sebanyak 4 genus, yaitu *Rhizosolenia* (57,5%), *Triceratium* (15,6%), *Caetoceros*, dan *Skeletonema*, sedangkan *Bacterium*, *Biddulphia* dan *Synedra* relative dominan dengan kisaran 2,0-3,6%. Pada stasiun 2, jumlah fitoplankton yang dominan sebanyak 2 genus, yaitu *Pleurosigma* (70,4%) dan *Skeletonema* (13,0%). Stasiun 2 yang lokasinya lebih dekat dengan pulau bawean memiliki keragaman fitoplankton yang lebih tinggi.

Jumlah genera zooplankton masing-masing kedalaman di stasiun 1 diketemukan sebanyak 4-10

Tabel 1. Kelimpahan genus fitoplankton (ind/l) yang ditemukan di stasiun 1 dan 2 pada kedalaman 0m, 20m, 40m dan 60 m di perairan Bawean.

Genus (Ind/liter)	Stasiun 1								Stasiun 2							
	0 m	20 m	40m	60m	Total	Rerata	%	0 m	20 m	40 m	60 m	Total	Rerata	%		
<i>Actinocyclus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11	3	0,1	
<i>Bacteriostratum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	17	4	0,1	
<i>Bacterium</i>	42	80	11	0	133	33	3,6	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Biddulphia</i>	0	128	0	0	128	32	3,4	284	83	56	33	456	114	3,1		
<i>Caetoceros</i>	84	160	0	17	260	65	6,9	205	17	0	44	266	67	1,8		
<i>Climacospenia</i>	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	16	4	0,1		
<i>Cosconodiscus</i>	53	0	0	17	69	17	1,8	221	67	78	22	388	97	2,6		
<i>Cyclotella</i>	0	0	0	0		0	0,0	47	0	0	67	114	29	0,8		
<i>Distephanus</i>	0	16	0	17	33	8	0,9	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Hemialus</i>	0	0	0	0	0	0	0	16	33	0	0	49	12	0,3		
<i>Navicula</i>	0	0	0	0	0	0	0	111	17	11	0	138	35	0,9		
<i>Nitzschia</i>	0	16	11	0	27	7	0,7	47	17	11	0	75	19	0,5		
<i>Pleurosigma</i>	0	0	0	0	0	0	0	2305	5133	1822	1244	10505	2626	70,4		
<i>Rhizosolenia</i>	53	1644	207	250	2153	538	57,5	426	67	100	33	626	157	4,2		
<i>Skeletonema</i>	42	176	0	0	218	54	5,8	1279	300	244	111	1935	484	13,0		
<i>Synedra</i>	0	32	43	0	75	19	2,0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Thalassionema</i>	0	0	0	0	0	0	0	221	0	0	0	221	55	1,5		
<i>Thalassosira</i>	0	16	0	0	16	4	0,4	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Triceratium</i>	168	239	76	100	584	146	15,6	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Thalassithorix</i>	0	48	0	0	48	12	1,3	95	17	0	0	111	28	0,7		
Total	442	2537	348	383	3743	928		5274	5767	2322	1567	14929	3733			

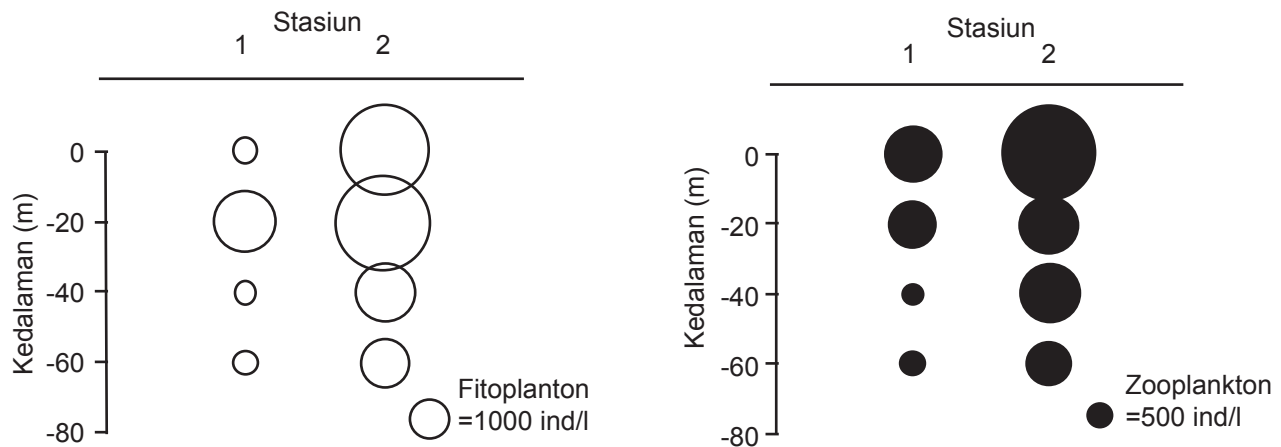
Tabel 2. Kelimpahan genus zooplankton (ind./l) yang ditemukan di stasiun 1 dan 2 pada kedalaman 0m, 20m, 40m dan 60 m di perairan Bawean.

Genus (ind./l)	Stasiun 1							Stasiun 2						
	0 m	20 m	40 m	60 m	Total	Rerata	%	0 m	20 m	40 m	60 m	Total	Rerata	%
<i>Achanthopyra</i>	32	0	0	0	32	8	2,9	142	0	11	0	153	38	5,2
<i>Agalma</i>	0	0	0	17	17	4	1,5	16	50	33	33	132	33	4,5
<i>Asterias</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	11	3	0,4
<i>Bacteriella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11	3	0,4
<i>Calanus</i>	95	0	0	17	111	28	10,0	32	67	67	22	187	47	6,4
<i>Calocalanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	16	4	0,5
<i>Centrophages</i>	0	0	11	17	28	7	2,5	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium</i>	179	96	11	33	319	80	28,7	395	133	122	44	695	174	23,6
<i>Chilostoma</i>	0	0	0	0	0	0	0,0	47	17	44	33	142	35	4,8
<i>Cladophora</i>	0	0	0	0	0	0	0,0	32	17	0	0	48	12	1,6
<i>Hyperia</i>	0	48	0	0	48	12	4,3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Halioma</i>	11	0	0	0	11	3	1,0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euadne</i>	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	32	8	1,1
<i>Fritillaria</i>	0	0	0	0	0	0	0	32	0	11	0	43	11	1,5
<i>Glaucus</i>	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	16	4	0,5
<i>Globigaimela</i>	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	16	4	0,5
<i>Globigarinela</i>	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	11	27	7	0,9
<i>Halioma</i>	0	0	0	0	0	0	0	32	17	0	0	48	12	1,6
<i>Halocypria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	11	44	11	1,5
<i>Heliocladus</i>	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	16	4	0,5
<i>Heliophora</i>	0	0	0	0	0	0	0	48	17	0	0	65	16	2,2
<i>Hippopodius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11	3	0,4
<i>Lumbockia</i>	11	32	0	0	0	11	0,0	16	0	11	0	27	7	0,9
<i>Macrosetella</i>	63	32	0	0	0	24	0,0	79	83	33	44	240	60	8,2
<i>Nauplia</i>	105	144	43	0	292	73	26,3	0	67	78	22	167	42	5,7
<i>Nereis</i>	0	0	11	0	11	3	1,0	111	50	0	0	161	40	5,5
<i>Obelia</i>	0	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	24	3,2
<i>Panilia</i>	0	0	0	0	0	0	0	16	0	11	0	27	7	0,9
<i>Pavella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	17	4	0,6
<i>Pistephanus</i>	11	0	0	0	11	3	0,9	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phrophacus</i>	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	11	27	7	0,9
<i>Pneumoderma</i>	0	0	0	0	0	0	0	16	0	22	0	38	10	1,3
<i>Pyrocyatia</i>	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	32	8	1,1
<i>Rhabdonella</i>	0	0	0	17	17	4	1,5	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sapphirina</i>	11	0	0	0	11	3	0,9	32	0	0	0	32	8	1,1
<i>Sassis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11	3	0,4
<i>Stenosemella</i>	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	16	4	0,5
<i>Tintinnopsis</i>	21	16	0	0	37	9	3,3	158	50	67	67	341	85	11,6
Total	537	367	76	100	1113	270		1468	583	556	333	2941	735	

genus, sedangkan pada stasiun 2 sebanyak 12-26 genus. Berdasarkan strata kedalamannya, pada permukaan perairan ditemukan genera fitoplankton dan zooplankton paling banyak. Jumlah genera zooplankton yang dominan di stasiun 1 sebanyak 3 genus, yaitu *Ceratium* (28,7%), *Nauplia* (26,3%), dan *Calanus* (10,0%). Pada stasiun 2 genera zooplankton yang dominan sebanyak 7 genus, yaitu *Ceratium* (23,6%), *Tintinnopsis* (11,6%), *Macrosetella* (8,2%),

*Calanus* (6,4%), *Nauplia* (5,7%), *Nereis* (5,5%), dan *Achanthopyra* (5,2%). Genus *Ceratium* dan *Calanus* diketemukan dominan pada kedua stasiun, dan jumlah genus yang banyak seiring kepadatan zooplankton.

Gambar 1 menunjukkan bahwa kepadatan fitoplankton tertinggi terdapat pada kedalaman 20m. Berdasarkan kelimpahannya, kepadatan fitoplankton pada stasiun 2 yang lokasinya lebih dekat dengan pulau Bawean



Gambar 2. Kelimpahan (ind/l) fitoplankton dan zooplankton pada kedalaman 0m, 20m, 40m dan 60m di stasiun 1 dan 2 di perairan Bawean.

Tabel 3. Jumlah ind/l, jumlah taksa (S), indeks keanekaragaman (H'), keseragaman (E) dan dominansi genus plankton (D) pada tiap kedalaman di stasiun 1 dan 2 sekitar Pulau Bawean.

<i>Fitoplankton</i>	Stasiun 1				Stasiun 2			
Kedalaman	0m	20m	40m	60m	0m	20m	40m	60m
Total (ind/l)	442	2537	348	383	5274	5767	2322	1567
Taksa (S)	6	11	5	5	13	11	7	8
H'	1,64	1,35	1,12	1,04	1,73	0,54	0,82	0,87
D	0,23	0,44	0,42	0,50	0,27	0,80	0,63	0,64
E	0,91	0,56	0,69	0,65	0,67	0,22	0,42	0,42
Ln S	1,79	2,40	1,61	1,61	2,56	2,40	1,95	2,08
<i>Zooplankton</i>	Stasiun 1				Stasiun 2			
Kedalaman	0m	20m	40m	60m	0m	20m	40m	60m
Total (ind/l)	537	367	76	100	1468	583	556	333
Taksa (S)	10	6	4	5	26	12	14	13
H'	1,85	1,54	1,15	1,56	2,68	2,25	2,35	2,36
D	0,20	0,26	0,39	0,22	0,11	0,12	0,12	0,11
E	0,80	0,86	0,83	0,97	0,82	0,91	0,89	0,92
Ln S	2,30	1,79	1,39	1,61	3,26	2,48	2,64	2,56

4x lebih padat daripada stasiun 1. Berdasarkan kedalamannya, kepadatan fitoplankton tertinggi di stasiun 1 terdapat pada kedalaman 20m sebanyak 2537 ind/l, kemudian pada kedalaman lainnya relatif sebanding yang berkisar antara 348 ind/l hingga 442 ind/l. Pada stasiun 2, kepadatan fitoplankton tertinggi terdapat pada kedalaman 20m sebanyak 5767 ind/l, kemudian diikuti oleh kedalaman 0m sebanyak 5274 ind/l, dan kedalaman 40m sebanyak 2322 ind/l serta pada kedalaman 60m sebanyak 1567 ind/l.

Kepadatan zooplankton memiliki pola yang berbeda dengan kepadatan fitoplankton. Kepadatan zooplankton di stasiun 1 tertinggi terdapat di permukaan (0m) sebanyak 537 ind/l, kemudian diikuti oleh kedalaman 20m sebanyak 367 ind/l, kedalaman 60m sebanyak 100 ind/l dan kedalaman 40m sebanyak 76 ind/l.

Kepadatan zooplankton di stasiun 2 paling tinggi pada kolom kedalaman 20m sebanyak 5767 ind/l, kemudian diikuti lapisan permukaan sebanyak 5274 ind/l, dan kolom kedalaman 40 m sebanyak 2322 ind/l serta dasar perairan sebanyak 1567 ind/l. Dibandingkan dengan stasiun 1, kepadatan zooplankton di stasiun 2 sekitar 4x lebih padat dari stasiun 1.

Struktur komunitas fitoplankton dan zooplankton yang dicirikan oleh indeks biotis berupa jumlah taksa, indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi disajikan pada Tabel 3. Lokasi stasiun 1 lebih dekat dengan pulau Bawean sehingga pengaruh keberadaan pulau Bawean lebih terasa. Jumlah genus fitoplankton dan zooplankton pada tiap kedalaman bervariasi, dan jumlah genus pada stasiun 2 lebih banyak dari pada di stasiun 1.



Nilai indeks keanekaragaman fitoplankton di stasiun 1 tergolong ke dalam kategori sedang yaitu berkisar antara 1,04-1,64 (Tabel 3), pada stasiun 2 tergolong rendah hingga sedang yang berkisar antara 0,54-1,73. Nilai indeks keanekaragaman zooplankton di stasiun 1 maupun 2 tergolong dalam kategori sedang. Indeks keanekaragaman zooplankton di stasiun 1 berkisar 1,15-1,85, sedangkan di stasiun 2 berkisar 2,25-2,68. Genera zooplankton lebih beranekaragam daripada fitoplankton.

Nilai indeks dominansi fitoplankton pada stasiun 1 berkisar antara 0,23-0,50, sedangkan pada stasiun 2 berkisar antara 0,54-1,73. Zooplankton pada stasiun 1 menunjukkan kisaran nilai indeks dominansi berkisar 0,20-0,39, sedangkan pada stasiun 2 nilai indeks dominansi berkisar 0,11-0,12. Berdasarkan indeks keseragamannya, maka nilai indeks keseragaman fitoplankton pada stasiun 1 berkisar antara 0,56-0,91, pada stasiun 2 berkisar antara 0,22-0,47. Indeks zooplankton di stasiun 1 berkisar 0,80-0,87 sedangkan di stasiun 2 berkisar 0,82-0,89.

#### *Pembahasan*

Kepadatan fitoplankton dan zooplankton di stasiun 2 lebih tinggi daripada stasiun 1 disebabkan kondisi stasiun 2 merupakan daerah tempuran (*frontal zone*) yang banyak memperoleh nutrisi yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan organisme bersel satu terutama fitoplankton. Berdasarkan kedalamannya, fitoplankton pada lapisan 20m dan zooplankton pada permukaan perairan memiliki kerapatan yang paling tinggi. Kerapatan fitoplankton sangat tinggi berkaitan erat dengan konsentrasi nutrisi terutama fosfat dan nitrat (Ogane *et al.*, 2009). Fitoplankton membutuhkan nutrisi yang cukup dan intensitas cahaya yang sesuai untuk proses fotosintesis (Riebesell & Wolf-Gladrow, 2005). Intensitas cahaya matahari dipermukaan perairan terlalu tinggi sehingga fitoplankton berada di kolom kedalaman 20m yang lebih sesuai dengan kebutuhannya. Cahaya matahari tersusun oleh spektrum panjang gelombang dan tiap warna cahaya memiliki panjang gelombang yang berbeda. Penyerapan warna cahaya matahari tergantung panjang gelombangnya. Cahaya warna merah yang memiliki panjang gelombang >700 nm akan segera diserap sehingga segera menghilang pada beberapa meter dilapisan permukaan air laut. Fitoplankton membutuhkan panjang gelombang 550, 520 dan 443 nm (Stewart, 2006) yang terletak antara warna hijau dan biru. Gelombang cahaya hijau mampu menembus lapisan air hingga kedalaman puluhan meter, sedangkan gelombang cahaya warna biru

mampu menembus hingga ratusan meter tergantung kecerahan perairan. Meskipun tidak memiliki alat gerak aktif, namun plankton mampu melakukan migrasi vertikal dengan berbagai mekanisme dan mempertahankan posisinya pada kedalaman eufotik (Redden *et al.*, 2008). Semakin besar ukuran plankton maka semakin mudah tenggelam, sehingga plankton melakukan adaptasi agar posisinya stabil. Adaptasi dilakukan dengan membentuk koloni, memperbesar sel atau bentuk adaptasi lainnya, sehingga meningkatkan daya apungnya dan mampu mengatur pada posisi kedalaman yang sesuai untuk mendapatkan kecukupan cahaya dan nutrisi bagi pertumbuhannya.

Kelimpahan zooplankton tertinggi terdapat pada lapisan permukaan dan semakin menurun seiring dengan kedalaman. Zooplankton memiliki alat gerak yang aktif sehingga mampu bergerak sesuai dengan kebutuhannya. Populasi zooplankton tertinggi berada dipermukaan diduga berkaitan erat dengan kebutuhan oksigen untuk respirasi. Agitasi udara akibat gelombang terhadap permukaan air dapat meningkatkan kelarutan oksigen (Stewart, 2006), sehingga lapisan permukaan memiliki konsentrasi oksigen yang tinggi.

Jumlah genus fitoplankton dan zooplankton yang diperoleh pada stasiun 2 lebih banyak daripada stasiun 1. Perbedaan jumlah genus fitoplankton dan zooplankton antara stasiun 1 dan 2 menunjukkan bahwa komunitas fitoplankton dan zooplankton di stasiun 2 yang lokasinya lebih dekat dengan pulau Bawean memiliki adaptasi yang spesifik terhadap kondisi lingkungan dan ekologis untuk dapat hidup, tumbuh dan berkembang biak lebih baik. Kondisi perairan di stasiun 2 lebih beragam sehingga berbagai genera fitoplankton mampu tumbuh dan berkembang.

Kerapatan individu fitoplankton dibandingkan zooplankton kira-kira 4x lebih banyak. Hal ini menunjukkan bahwa zooplankton mampu mengendalikan pertumbuhan fitoplankton dan mampu tumbuh dengan baik (Geider & MacIntyre, 2002). Pertumbuhan fitoplankton dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dan intensitas cahaya, namun ukuran populasinya dikendalikan oleh zooplankton dan ikan planktivora. Semakin melimpah populasi fitoplankton maka akan diikuti pertumbuhan zooplankton, demikian pula sebaliknya. Disisi lain, populasi zooplankton dipengaruhi oleh ketersediaan fitoplankton dan populasi ikan karnivora zooplankton (Redden *et al.*, 2008). Semakin tinggi populasi

fitoplankton dan zooplankton maka produksi ikan semakin tinggi.

### Kesimpulan

Kerapatan fitoplankton tertinggi terdapat pada kedalaman 20m sedangkan kerapatan zooplankton tertinggi terdapat dilapisan permukaan. Fitoplankton beradaptasi terhadap kedalaman air untuk mendapatkan nutrient dan intensitas cahaya yang cukup bagi pertumbuhan. Plankton di stasiun 2 yang lokasinya lebih dekat dengan daratan populasinya lebih padat daripada di stasiun 1 yang berada jauh dari daratan. Kerapatan fitoplankton sebanyak 4x lebih padat daripada zooplankton.

Genera fitoplankton yang dominan adalah *Rhizosolenia*, *Triceratium*, *Caetoceros*, *Pleurosigma* dan *Skeletonema*. Genera zooplankton yang dominan adalah *Ceratium*, *Calanus*, *Nauplia*, *Tintinnopsis*, *Macrosetella*, *Nauplia* dan *Nereis*. Keanekaragaman fitoplankton dan zooplankton adalah rendah hingga sedang.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan atas kesempatan yang telah diberikan oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) Departemen Pendidikan Nasional sebagai pihak yang mendanai dalam kegiatan Pelayaran Kebangsaan bagi Ilmuwan Muda. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pusat Penelitian Oseanografi LIPI sebagai pelaksana kegiatan, para instruktur atas masukannya. Terima kasih kami sampaikan kepada Kapten kapal beserta semua anggota (khususnya tim pengambil plankton) KR. Baruna Jaya VIII atas bantuan yang telah diberikan selama dalam pelayaran. Kepada Bapak Tumpak Sidabutar disampaikan terimakasih atas kesempatannya untuk mengambil sampel pada tiap strata kedalaman, juga disampaikan ucapan terimakasih kepada Anes atas bantuannya dalam identifikasi plankton di laboratorium, serta kepada pihak lain yang banyak membantu demi kelancaran kegiatan dan penulisan makalah.

### Daftar Pustaka

Geider, H. & H. MacIntyre. 2002. Physiology and biochemistry of photosynthesis and algal carbon acquisition. In: P. William, D. Thomas and C. Reynolds (eds). *Phytoplankton productivity carbon assimilation in marine and freshwater ecosystem*. 43-77 p.

Hickman, A.A., P. M. Holligan, C. Mark Mooreet, J. Sharples, V. Krivtsov & M.R. Palmer, 2009. Distribution and chromatic adaptation of phytoplankton within a shelf sea thermocline. *Limnol.Oceanogr.*, 54(2): 525-536.

Nontji, A. 1987. *Laut nusantara*. Penerbit Djambatan. 368 h.

Odum, E.P. 1998. *Dasar-dasar Ekologi : Terjemahan dari Fundamentals of Ecology*. Alih bahasa , T. Samingan. Edisi Ketiga. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta. 697 p.

Ogane, K., A. Tuji, N. Suzuki, T. Kurihara & A. Matsuoka. 2009. First application of PDMPO to examine silicification in polycystine Radiolaria. *Plankton Benthos Res.* 4(3): 89-94.

Stewart R.H. 2006. *Introduction To Physical Oceanography*. 334 p.

Redden, A.M., T. Kobayashi, I. Suthers, L. Bowling, D. Rissik & G. Newton. 2008. Plankton processes and the environment. In: I. Suthers and D. Rissik (ed). *Plankton a guide to their ecology and monitoring water quality*. 15-38 p.

Riebesell & D.A. Wolf-Gladrow. 2005. Supply and uptake of inorganic nutrient. In P. William, D.N Thomas and C.S. Reynolds (ed). *Phytoplankton productivity, carbon assimilation in marine freshwater ecosystem*. P 109-140.

Rissik, D., D. Senden, M. Doherty, T. Ingleton, P. Ajani, L. Bowling, M. Gibbs, M. Gladstone, T. Kobayashi, I. Suthers & W. Froneman. 2009. Plankton-related environmental and water-quality issues. In *Plankton: a guide to their ecology and monitoring for water quality*. ed: Iain M. Suthers, David Rissik. CSIRO Publishing. 39-72 p.

Rissik D. & I. Suthers, 2009. The importance of plankton. In *Plankton: a guide to their ecology and monitoring for water quality*. ed: Iain M. Suthers, David Rissik. CSIRO Publishing. P. 1-13.

Zhang Y.L., B.Q. Qin & M.L. Liu. 2007. Temporal-spatial variations of chlorophyll a and primary production in Meiliang Bay, Lake Taihu, China from 1995 to 2003. *Journal of Plankton Research*, 8 (29): 707-719.

Zollner A., H.G. Hoppe, U. Sommer & K. Jurgens. 1990. Effect of zooplankton-mediated trophic cascades on marine microbial food web components (bacteria, nanoflagellates, ciliates). *Limnol. Oceanogr.*, 54(1): 262-275.