

## Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Selat Bali

Ruly Isfatul Khasanah<sup>1\*</sup>, Aida Sartimbul<sup>2</sup>, dan Endang Yuli Herawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Pasca Sarjana, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya  
Jl. Veteran, Malang, Indonesia. 65154

<sup>2</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya  
Jl. Veteran, Malang, Indonesia. 65154

Email: Ulick.isfatul@gmail.com; HP:08563036266

### Abstrak

Fitoplankton mempunyai peran sangat penting dalam suatu perairan, selain berada pada dasar rantai makanan sedangkan zooplankton merupakan herbivor pemangsanya. Penelitian mengenai kelimpahan dan keanekaragaman plankton di perairan Selat Bali dilakukan pada musim peralihan II (Nopember 2012) dan musim barat (Pebruari 2013). Penelitian bertujuan untuk mengamati perbedaan kelimpahan dan keanekaragaman plankton pada dua musim angin muson. Sampel air diambil dengan menggunakan water sampler sedangkan sampel plankton diambil secara horisontal dan vertikal pada kedalaman 1 m dan 20 m dengan jaring plankton Kitahara bermata jaring 20  $\mu\text{m}$ . Hasil pengukuran nutrisi pada musim peralihan II memiliki kadar fosfat, nitrat, bahan organik, silikat dan klorofil-a lebih tinggi dibandingkan pada musim barat. Informasi tersebut memperkuat indikasi adanya perpindahan massa air dari lapisan yang lebih dalam ke lapisan yang lebih dangkal. Nutrien fosfat dan nitrat diperlukan untuk mempertahankan fungsi membran sel dan silika dibutuhkan untuk pembentukan dinding sel terutama pada diatom. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kelas diatom (Bacillariophyceae) mencapai 95,9% dari total jenis dan kelimpahan fitoplankton seluruh stasiun penelitian, sisanya berasal dari genus Dinophyceae. Kelimpahan fitoplankton tertinggi terjadi pada musim peralihan II dengan *Rhizosolenia stolterfothii* sebesar 51.405 sel.L<sup>-1</sup> (80,1%), sedangkan pada musim barat copepoda ditemukan melimpah sebesar 8.178 ind.L<sup>-1</sup> (88,3%). Hasil ini mengindikasikan bahwa dengan kelimpahan plankton yang ditemukan perairan Selat Bali dinilai cukup potensial untuk mendukung kehidupan biota laut pelagis.

**Kata kunci:** plankton, selat Bali, *rhizosolenia stolterfothii*, muson

### Abstract

#### Plankton Abundance and Diversity in the Bali Strait

Phytoplankton has important role as primary producer in the sea and act as base of food chain while zooplankton act as herbivore prey on them. Research on abundance and diversity of plankton at Bali Strait was performed during transitional season in November 2012 and the west season in February 2013. This research was done to observe the differences in the abundance and diversity of plankton in the two monsoon seasons. Water sample and plankton sample were collected simultaneously at the same location. Water samples were taken using a water sampler, while plankton were taken by using a planktonnet with mesh size 20  $\mu\text{m}$ . Samples were taken vertically and horizontally at a depth of 1 m and 20 m below the surface. The result of nutrient measurement at Bali Strait during transitional II season showed that the concentration of phosphate, nitrate, organic matter, silica and chlorophyll-a are higher than during west season. This result indicates that there is probably movement of water mass from deeper water column to shallower area. Phosphate and nitrate are required by phytoplankton to maintain their cell membrane and silica are used to form cell wall, especially for diatom. The research also revealed that diatom (Bacillariophyceae) are 95,9% of total species and abundance of phytoplankton, and the rest are Dinophyceae. It was found that highest abundance occur during transitional season was *Rhizosolenia stolterfothii* of 51.405 sel.L<sup>-1</sup> (80,1%). While during the west monsoon the Copepod had dominates at 8.178 cell.L<sup>-1</sup> (88,3%). These results indicate that with plankton abundance the Bali Strait has the potential to support pelagic marine life.

**Keywords:** plankton, Bali strait, *rhizosolenia stolterfothii*, monsoon

## Pendahuluan

Selat Bali merupakan wilayah potensi tangkapan ikan pelagis terbesar khususnya *Sardinella lemuru* dan produksinya mencapai 90% dari total produksi tangkapan (Hendiarti *et al.*, 2004; Sartimbul *et al.*, 2010). Hal ini menunjukkan bahwa Perairan Selat Bali memiliki kesuburan yang tinggi sehingga menjadi tempat yang potensial sebagai penyedia bahan makanan (plankton) bagi ikan yang mengandung tinggi asam lemak Omega-3 tersebut (Mahrus *et al.*, 2012). Penelitian terdahulu seperti Burhanuddin *et al.* (1984) dan Pradini *et al.* (2001) menyebutkan bahwa makanan utama *Sardinella lemuru* adalah plankton. Sedangkan Sartimbul *et al.* (2010) menyebutkan bahwa hasil tangkapan lemuru sangat terkait dengan konsentrasi klorofil.

Hendiarti *et al.* (2004) menyebutkan kondisi oseanografi Selat Bali dipengaruhi musim angin termasuk fluktuasi kelimpahan plankton. Pada musim timur (bulan Juni-Agustus) terjadi fenomena *upwelling* sehingga suhu relatif rendah dan konsentrasi klorofil-a meningkat, produktivitas tertinggi terjadi pada musim ini. Sedangkan pada musim barat (bulan Desember-Februari) berlaku sebaliknya. Namun musim penangkapan Lemuru biasanya dimulai pada bulan September/Oktobre dan berakhir pada bulan Maret tahun berikutnya. Selama periode ini ikan lemuru layak ditangkap karena ukurannya sudah mencapai 11,5–12,5 cm (Wudianto, 2001), sehingga penelitian dilakukan di musim peralihan II dan musim barat.

Sejumlah penelitian dan data mengenai berbagai faktor lingkungan oseanografi diantaranya parameter fisika, kimia dan biologi (khusus aspek perikanan) serta produktivitas primer telah dilakukan di perairan Selat Bali, namun masih terbatas yang mengkaji plankton. Mengingat pentingnya plankton sebagai pangkal mata rantai makanan maka penelitian ini menghubungkan kelimpahan dan keragaman plankton sebagai respon terhadap musim dengan beberapa parameter hidrologi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kelimpahan dan keragaman plankton pada musim peralihan II dan musim barat.

## Materi dan Metode

Penelitian dilakukan di perairan Selat Bali yang merupakan salah satu wilayah penangkapan ikan. Sampling plankton dibagi dalam dua tahap, yakni sampling pertama dilakukan pada musim peralihan II (16 Nopember 2012) pada posisi 114°42'05"BT; 8°45'50"LS. Sedangkan sampling

kedua dilakukan pada musim barat (16 Pebruari 2013) pada posisi 114°52'47" BT; 8°39'55" LS (Gambar 1.).

Sampel plankton (fitoplankton dan zooplankton) diambil menggunakan jaring plankton Kitahra (*plankton net*) dengan *mesh size* 20 µm. Pengambilan sampel plankton pada kedalaman 20 m (dilakukan secara vertikal) dan pada permukaan perairan 1-5 m (dilakukan secara horisontal). Contoh plankton diawetkan dengan formalin 4%. Identifikasi fitoplankton dan zooplankton mengacu pada buku identifikasi Todd (1996), Tomas (1997) dan Larink (2006). Kelimpahan jenis plankton dihitung berdasarkan persamaan menurut APHA (1989), dan indeks keanekaragaman dihitung dengan Indeks Shannon-Wiener (Odum, 1998). Pengambilan contoh air dilaksanakan bersamaan dengan pengambilan contoh plankton dengan menggunakan water sampler. Contoh air digunakan untuk analisis berbagai parameter lingkungan seperti nitrat, fosfat, silikat, total bahan organik dan kandungan klorofil-a.

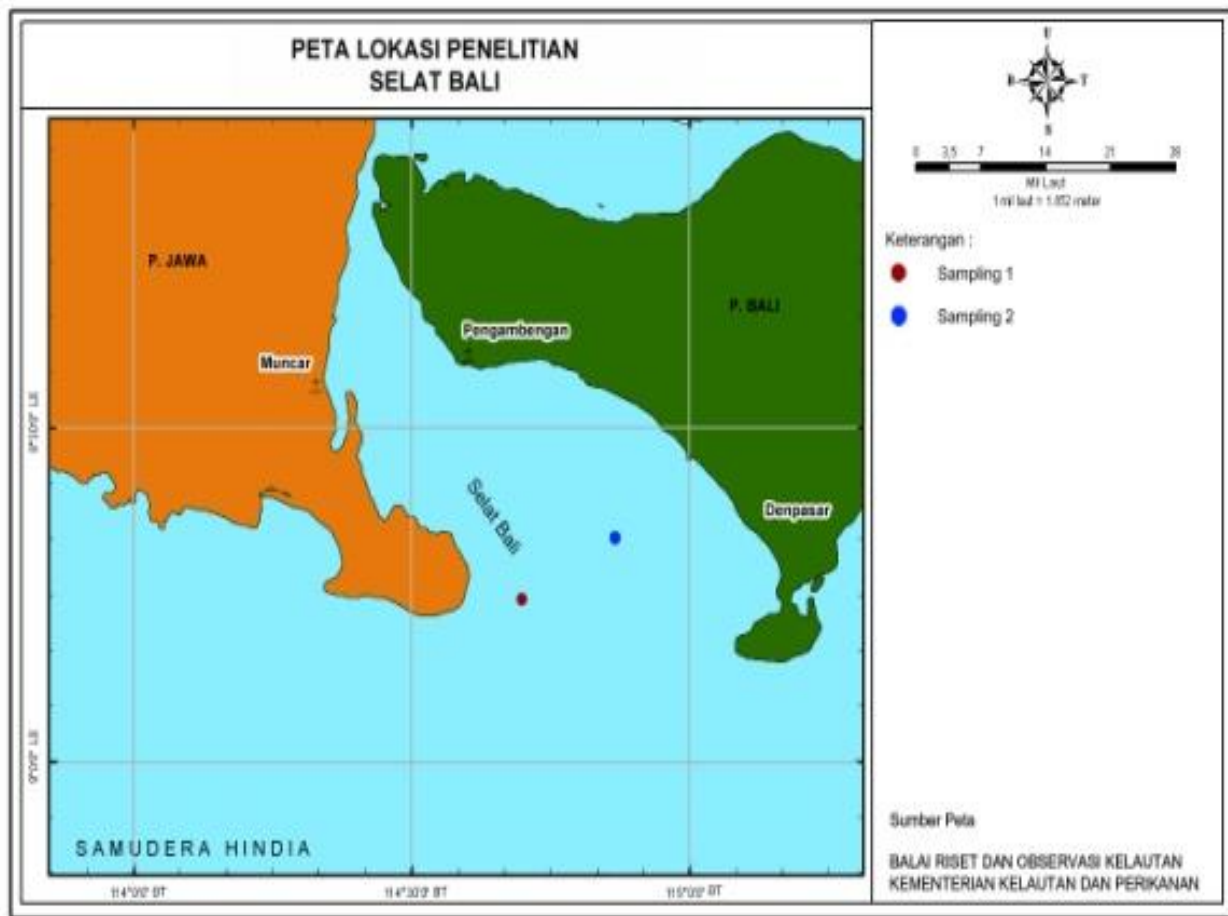
## Hasil dan Pembahasan

### Parameter hidrologi Selat Bali

Hasil pengukuran parameter kualitas perairan pada dua musim (peralihan II dan barat) pada permukaan dan kedalaman ±20 meter, baik insitu maupun analisis laboratorium diperoleh data sebagai ditampilkan pada Tabel 1. Hasil pengukuran suhu secara *insitu* dan deteksi radar *remote sensing* menunjukkan bahwa suhu pada musim peralihan II (Nopember) lebih rendah dari pada suhu pada musim barat (Pebruari). Pada musim barat terjadi pergerakan arus ke arah timur sepanjang pantai Selatan Jawa, sebagian massa air ini memasuki perairan Selatan Bali yang ditandai dengan salinitas 35,5‰ dan suhu tinggi 30,6 °C.

Suhu dapat mempengaruhi fotosintesis di laut baik secara langsung, maupun tak langsung. Pengaruh langsung karena reaksi kimia enzimatik yang berperan dalam proses fotosintesis dikendalikan oleh suhu. Peningkatan suhu sampai batas tertentu akan menaikkan laju fotosintesis. Sedangkan pengaruh tak langsung adalah karena suhu akan menentukan struktur hidrologis suatu perairan dimana fitoplankton itu berada (Nontji, 2006). Menurut Wudianto (2001) rata-rata kelimpahan fitoplankton di perairan Selat Bali berfluktuasi tergantung pada perubahan musim. Kelimpahan fitoplankton tinggi terjadi pada saat





**Gambar 1.** Lokasi sampling di Selat Bali. Warna merah menunjukkan lokasi sampling pertama di musim peralihan dan warna biru pada musim barat.

suhu perairan agak rendah antara 28-29 °C dan kondisi salinitas permukaan tinggi 34‰ seperti yang terjadi pada musim timur (Juni–Agustus).

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pada musim peralihan II dengan suhu lebih rendah dan memiliki kelimpahan fitoplankton lebih tinggi daripada saat musim barat. Hal ini diduga karena musim peralihan II terjadi setelah musim timur berakhir sehingga kondisi hidrologinya tidak jauh berbeda. Konsentrasi klorofil-a pada permukaan perairan Selat Bali yang diterima satelit aqua MODIS sesuai dengan pengukuran insitu, yaitu pada musim peralihan II (1,924 mg.m<sup>-3</sup>) menunjukkan kadarnya lebih tinggi daripada pada musim barat (1,412 mg.m<sup>-3</sup>), dimana angka tersebut termasuk dalam kategori tinggi.

Kadar oksigen di lapisan permukaan pada musim peralihan II lebih tinggi dari pada musim barat, masing-masing 5,9 dan 4,8 mg.L<sup>-1</sup>. Hal ini diduga selain karena difusi oksigen dari udara, juga oleh besarnya sumbangan oksigen sebagai hasil

fotosintesis dari fitoplankton pada musim itu. Menurut Realino *et al.* (2007) terdapat variasi konsentrasi klorofil-a di perairan Indonesia dan terjadi pada setiap musim (musim barat, musim peralihan dan musim timur). Selat Bali tergolong wilayah selalu subur sepanjang musim (Sachoemar dan Hendiarti, 2006) kecuali pada musim barat.

Berdasarkan penelitian ini, kadar zat hara pada musim peralihan II lebih tinggi dari musim barat dan mendukung pertumbuhan fitoplankton. Hecky dan Kilham (1988) menjelaskan bahwa fitoplankton dapat tumbuh dengan baik pada konsentrasi fosfat 0,01-0,1 mg.L<sup>-1</sup>; 0,5–2 mg.L<sup>-1</sup> untuk nitrat dan kisaran 0,5–5 mg.L<sup>-1</sup> untuk silika (Lalli dan Parsons, 1997). Kandungan zat hara (nutrien) akan semakin meningkat dengan bertambahnya kedalaman. Fosfat dan nitrat keberadaannya sangat penting karena merupakan faktor pembatas serta berpengaruh terhadap produktivitas fitoplankton namun kadarnya dalam air laut kecil (Nybakken, 1992; Haumahu, 2005). Nutrien fosfat dan nitrat diperlukan untuk

mempertahankan fungsi membran sel dan silika untuk pembentukan dinding sel terutama pada diatom (Nontji, 2006).

Priyono *et al.* (2009) menyatakan bahwa di perairan selatan Selat Bali klorofil-a bergerak mengikuti perubahan kandungan nitrat. Hasil penelitian Safitri *et al.* (2014) menunjukkan bahwa kandungan klorofil-a dan nitrat di perairan selatan Selat Bali pada akhir musim timur memiliki nilai yang tinggi pada perairan terbuka dekat Samudera Hindia. Klorofil-a berdistribusi secara horizontal dari Selatan Selat Bali menuju utara Selat Bali mengikuti konsentrasi nitrat lebih banyak pada perairan bagian Selatan Selat Bali. Keberadaan Klorofil-a memiliki hubungan cukup signifikan dengan nilai nitrat di Perairan Selatan Selat Bali.

Silika diperlukan untuk pertumbuhan diatom. Menurut Wijaya *et al.* (1994) kandungan silika di perairan lebih kecil dari 0,5 mg.L<sup>-1</sup> maka fitoplankton, khususnya diatom tidak akan bisa berkembang dengan baik. Perbandingan nitrat, silika dan fosfat untuk pertumbuhan fitoplankton yang baik adalah 16:16:1 (Suthers dan Rissik, 2008)

Kandungan nutrisi di laut dipengaruhi oleh aliran air dari daratan lewat sungai atau oleh pengaruh fenomena *upwelling* (Thoha, 2007). Sachoemar dan Hendiarti (2006) menyebutkan bahwa bersama dengan Perairan Selatan Jawa Timur dan Lombok, perairan Bali di Samudera Hindia terkenal dengan daerah *upwelling* yaitu suatu peristiwa naiknya massa air dari lapisan bawah

kepermukaan. Massa air ini kaya akan nutrisi antara lain fosfat, nitrat dan silikat yang berperan penting dalam proses penyuburan perairan. Peristiwa *upwelling* di pantai selatan Jawa sampai Sumbawa diperkirakan mencapai 2,4 juta m<sup>3</sup>.detik<sup>-1</sup> menuju selatan dengan kecepatan 50 x 10<sup>-5</sup> cm.detik<sup>-1</sup> terjadi pada Musim Tenggara. Pada musim tersebut kondisi perairan sangat subur dengan tingkat kecerahan yang cukup rendah sebagai indikasi adanya kelimpahan partikel tersuspensi berupa plankton. Informasi tersebut memperkuat indikasi adanya perpindahan massa air dari lapisan lebih dalam ke lapisan lebih dangkal. Terbukti pada bulan Nopember 2012 (musim Peralihan II), parameter hidrologi yang diukur (fosfat, nitrat, bahan organik dan silika) pada kedalaman 20 meter lebih tinggi dari pada bulan Pebruari 2013 (musim Barat).

Penyebaran nutrisi secara vertikal rata-rata mempunyai pola yang hampir serupa. Pada musim peralihan II di kedalaman tersebut kesemuanya bernilai lebih tinggi dibandingkan pada musim Barat, diduga adanya pengaruh *upwelling* di musim Timur (Juni-Agustus 2012).

**Fitoplankton dan zooplankton**

Fitoplankton mempunyai peran sangat penting dalam suatu perairan, selain sebagai dasar rantai pakan, juga merupakan salah satu parameter tingkat kesuburan suatu perairan (Hutabarat dan Evans, 1984). Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan kelimpahan fitoplankton pada musim peralihan II tergolong tinggi hingga mencapai 96,62 dan 3,38% untuk zooplankton. Kelas diatom (*Bacillariophyceae*) mencapai 95,9% dari total jenis

**Tabel 1.** Hasil Pengukuran Parameter Hidrologi pada Dua Musim

Parameter	Kedalaman (m)	Musim	
		Peralihan II	Barat
Suhu (°C)	1	29,3	30,6
Salinitas (‰)	1	33	35,5
DO (mg.L <sup>-1</sup> )	1	5,9	4,8
Fosfat (NO <sub>4</sub> ) (mg.L <sup>-1</sup> )	1	0,012	0,009
	20	0,014	0,01
Nitrat (NO <sub>3</sub> ) (mg.L <sup>-1</sup> )	1	0,939	0,854
	20	1,051	0,986
TOM (mg.L <sup>-1</sup> )	1	41,71	20,22
	20	54,35	30,34
Silika (mg.L <sup>-1</sup> )	1	0,91	0,80
	20	1,85	1,30
Klorofil-a (mg.m <sup>-3</sup> )	1	1,924	1,412

dan 3,38% untuk zooplankton. Kelas diatom (Bacillariophyceae) mencapai 95,9% dari total jenis dan kelimpahan fitoplankton seluruh stasiun, sisanya Dinophyceae. Tingginya Bacillariophyceae juga ditemukan di Teluk Tomini (Awaluddin et al., 2005), di Perairan Selatan Jawa Timur dan Lombok, perairan Bali (Sachoemar dan Hendiarti, 2006), di Teluk Kao, Halmahera Utara (Yuliana (2006), di perairan Gilimanuk (Thoha, 2007), di Pulau Harapan (Garno, 2008), di perairan Maitara, Tidore (Yuliana, 2008), Kepulauan Guraici, Halmahera Selatan (Yuliana, 2009), Teluk Jakarta (Yuliana et al., 2012) dan di perairan Manado (Liwutang et al., 2013). Sedangkan di Bangka Belitung dilaporkan didominasi oleh Skeletonema, Chaetoceros, Rhizosolenia dan Thalassiothrix (Thoha, 2004).

Pada bulan Nopember 2012, komponen penting diatom adalah dari genus Rhizosolenia dan Chaetoceros. Genus Rhizosolenia memegang

peranan menonjol terutama jenis *Rhizosolenia stolterfothii* karena mencapai 80,1% jumlah fitoplankton. Penelitian Yuliana et al. (2012) pada bulan Agustus, September dan November 2009 di Teluk Jakarta juga menunjukkan jenis yang dominan dari kelas Bacillariophyceae ini adalah Chaetoceros, Rhizosolenia dan Skeletonema yang ditemukan di semua stasiun dan waktu pengamatan. Widianingsih et al. (2007) juga melaporkan adanya dominasi Rhizosolenia di perairan pantai Timur Belitung.

Zooplankton adalah konsumen tingkat awal pada jaring-jaring makanan (*food web*). Kelimpahan zooplankton pada perairan akan diikuti dengan melimpahnya berbagai ikan kecil dan disusul ikan-ikan besar sehingga akhirnya membentuk suatu daerah penangkapan atau *fishing ground* (Yusuf dan Wouthuyzen, 1997). Pada musim barat fitoplankton menurun dan zooplankton meningkat baik jumlah maupun jenisnya dari musim sebelumnya.

**Tabel 2.** Kelimpahan fitoplankton (N, sel.L<sup>-1</sup>) Pada Musim Peralihan II dan Barat pada Kedalaman (D) 1 m dan 20 m di Selat Bali

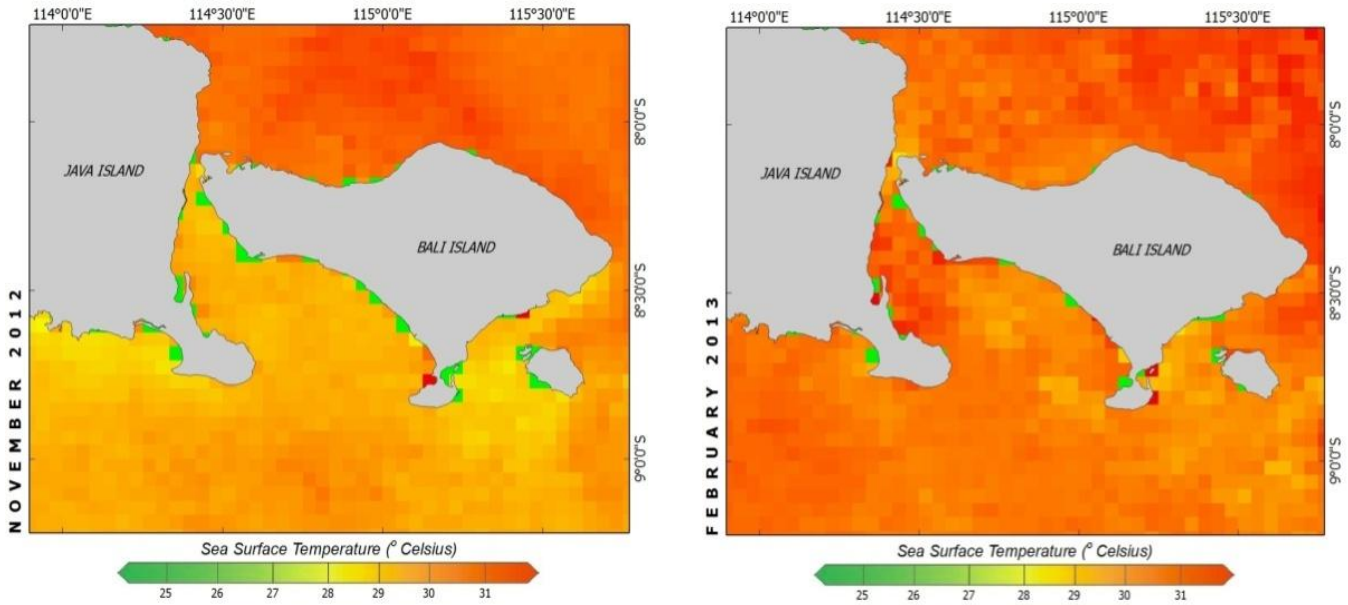
Spesies	Kelas	Peralihan II		Barat	
		N D-1 m	N D-20 m	N D-1 m	N D-20 m
<i>Ceratium extensum</i>	Dinophyceae	-	4	-	-
<i>Ceratium furca</i>	Dinophyceae	20	104	236	32
<i>Ceratium fusus</i>	Dinophyceae	8	4	-	-
<i>Ceratium karsteni</i>	Dinophyceae	16	-	44	12
<i>Ceratium longirostrum</i>	Dinophyceae	4	8	-	-
<i>Ceratium massiliense</i>	Dinophyceae	20	-	80	24
<i>Ceratium tripos</i>	Dinophyceae	28	36	36	28
<i>Orinthocercus splendidus</i>	Dinophyceae	-	-	12	-
<i>Peridinium granii</i>	Dinophyceae	260	104	260	60
<i>Peridinium pentagonum</i>	Dinophyceae	-	-	60	24
<i>Stentor rosseli</i>	Dinophyceae	24	8	12	-
<i>Bidulphia sp</i>	Bacillariophyceae	-	-	-	4
<i>Chaetoceros coarctatus</i>	Bacillariophyceae	404	448	528	604
<i>Chaetoceros didymus</i>	Bacillariophyceae	884	396	-	-
<i>Coscinodiscus sp</i>	Bacillariophyceae	28	212	-	-
<i>Odontella sinensis</i>	Bacillariophyceae	12	-	20	8
<i>Pleurosigma naviculaceum</i>	Bacillariophyceae	8	-	-	4
<i>Rhizosolenia acuminata</i>	Bacillariophyceae	-	-	32	8
<i>Rhizosolenia alata</i>	Bacillariophyceae	204	40	36	12
<i>Rhizosolenia castracanes</i>	Bacillariophyceae	-	-	8	16
<i>Rhizosolenia clevei</i>	Bacillariophyceae	-	-	40	8
<i>Rhizosolenia delicatula</i>	Bacillariophyceae	1320	-	-	-
<i>Rhizosolenia hebetata</i>	Bacillariophyceae	396	12	20	4
<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>	Bacillariophyceae	21000	13040	-	-
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	Bacillariophyceae	-	-	56	16

**Tabel 3.** Kelimpahan Zooplankton (N, ind.L<sup>-1</sup>) Pada Musim Peralihan II dan Barat pada Kedalaman (D) 1 m dan 20 m di Selat Bali

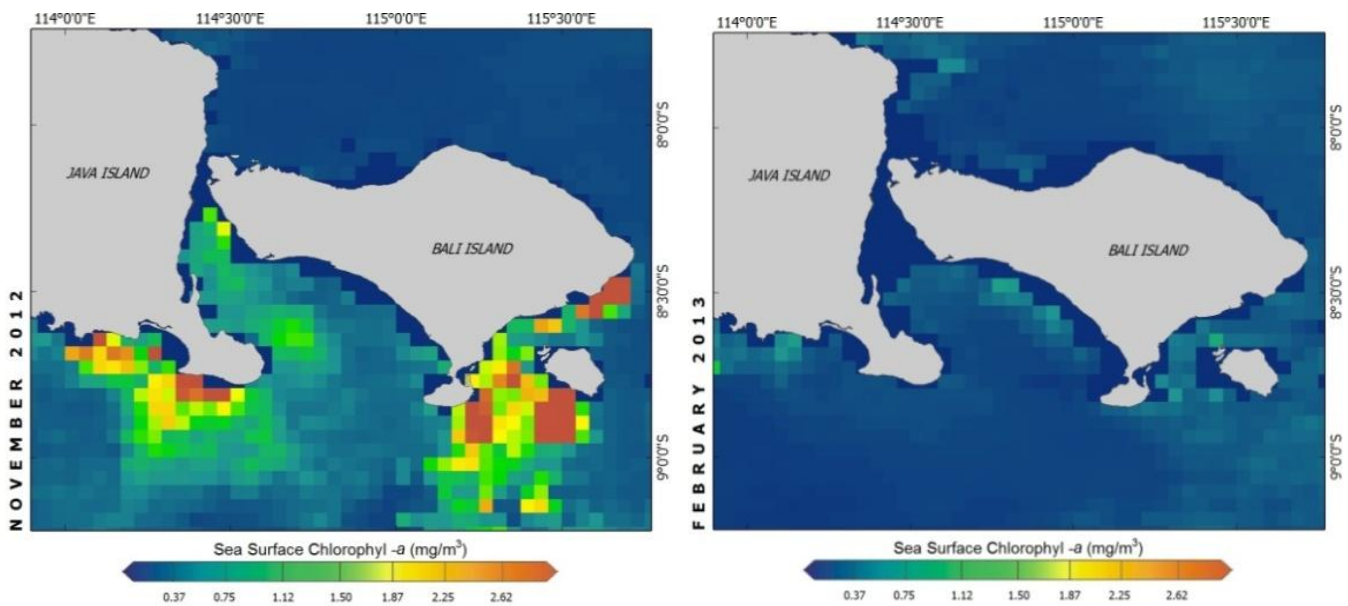
Spesies	Kelas	Peralihan II		Barat	
		N-D 1m	N- D 20m	N-D 1m	N- D 20m
<i>Acartia clausi</i>	Copepoda	12	36	252	76
<i>Anomalocera pattersoni</i>	Copepoda	-	-	4	4
<i>Balanus perforatus</i>	Copepoda	-	-	68	12
<i>Calanus finmarchicus</i>	Copepoda	-	-	36	148
<i>Candacia bradyi</i>	Copepoda	-	-	0	8
<i>Carycaeus typicus</i>	Copepoda	-	-	0	20
<i>Centropages typicus</i>	Copepoda	0	16	108	20
<i>Cyclopid nauplius</i>	Copepoda	-	-	4	16
<i>Cyclopid sp</i>	Copepoda	0	60	-	-
<i>Eucalanus subcrassus</i>	Copepoda	-	-	0	4
<i>Eurytemora hirundoides</i>	Copepoda	-	-	0	4
<i>Metridia lucens</i>	Copepoda	-	-	0	12
<i>Microcalanus pussilus</i>	Copepoda	8	64	140	68
<i>Microsatella gracialis</i>	Copepoda	-	-	52	28
<i>Microsatella rosea</i>	Copepoda	-	-	4	20
<i>Microsetella norvegica</i>	Copepoda	12	28	76	20
<i>Nauplius Herpacticoid</i>	Copepoda	-	-	0	8
<i>Oithona helgolandica</i>	Copepoda	-	-	24	8
<i>Paracalanus parvus</i>	Copepoda	0	20	96	36
<i>Pareuchaeta norvegica</i>	Copepoda	4	36	228	100
<i>Nauplius Pareuchaeta norvegica</i>	Copepoda	44	156	232	164
<i>Pseudocalanus elongatus</i>	Copepoda	-	-	8	20
<i>Temora longicornis</i>	Copepoda	-	-	36	8
<i>Callianassa subterranea</i>	Malacostraca	-	-	0	4
<i>Paraclis moluccensis</i>	Bivalve	-	-	8	24
<i>Cerastoderma edule</i>	Bivalve	0	4	-	-
<i>Cerastoderma edule</i>	Bivalve	-	-	60	12
<i>Littorina littorea</i>	Bivalve	-	-	0	28
<i>Doliolum sp</i>	Tunikata	0	4	-	-
<i>Autolytus edwardsi</i>	Polychaeta	-	-	0	8
<i>Oikopleura sp</i>	Ascidiacea	-	-	68	28

Zooplankton yang melimpah dari subkelas copepod, ordo Calanoida yaitu *Pareuchaeta norvegica* dan *Acartia clausi*. Copepoda di musim ini mencapai 88,3% dari total individu zooplankton. Sedangkan fitoplankton yang berpengaruh adalah golongan diatom, Dinophyceae dan foraminifera, namun jenis *Chaetoceros coarctatus* yang memiliki kelimpahan tertinggi dari seluruh fitoplankton. Yusuf dan Wouthuyzen (1997) di Laut Banda dan

Seram mendapatkan copepoda merupakan zooplankton terbanyak. Sedangkan penelitian Sachoemar dan Hendiarti (2006) di Perairan Selatan Jawa Timur dan Lombok, perairan Bali mendapatkan zooplankton yang terdiri dari kelas Ciliata dan Crustacea yang terdiri dari 4 spesies dan 7 spesies. Di perairan Gilimanuk, Thoha (2007) menemukan Copepoda, Polychaeta, Chaetognata, Bivalvia, Gastropoda dan Oikopleura yang memiliki frekuensi



Gambar 2. Suhu Permukaan Musim Peralihan II dan Musim Barat di Selat Bali



Gambar 3. Sebaran Klorofil-a Musim Peralihan II dan Musim Barat di Selat Bali

kejadian tinggi tetapi yang memiliki kepadatan tinggi hanyalah dari Ordo Copepoda terutama Calanoida dengan kelimpahan lebih dari 50%. Sedangkan Pranoto *et al.* (2005) menemukan adanya dominasi kelas Crustacea di muara sungai Serang, Jogjakarta. Jenis *Rhizosolenia stolterfothii* sama sekali tidak ditemukan pada musim Barat. Diduga karena kondisi hidrologi seperti suhu dan zat hara (nutrien) di musim barat tidak sesuai dengan syarat hidup fitoplankton jenis ini. *Rhizosolenia stolterfothii* mampu hidup pada suhu yang relatif rendah (<30

°C) dan fosfat nitrat yang relatif tinggi (Khasanah, 2013), unsur tersebut digunakan fitoplankton golongan diatom untuk metabolisme (Nybakken, 1992). Meningkatnya pertumbuhan zooplankton pada musim barat dalam hal ini adalah copepoda menjadi indikasi hilangnya *Rhizosolenia stolterfothii* dari perairan karena *grazing* copepoda dan ikan pelagis seperti *Sardinella lemuru* yang merupakan herbivora bagi fitoplankton. Menurut Pradini *et al.* (2001) makanan utama *Sardinella lemuru* di Muncar adalah Baccillariophyceae. Kondisi tersebut



mengindikasikan bahwa perairan Selat Bali cukup potensial untuk mendukung kehidupan biota laut pelagis. Hubungan antara fitoplankton dan zooplankton dapat berupa osilasi yaitu mangsa dan pemangsa atau *grazing* (Nybakken, 1992). Hubungan tersebut dapat juga karena terdapat perbedaan kecepatan tumbuh, karena fitoplankton tumbuh dengan mengalami pembelahan lebih cepat dari pada siklus reproduksi dari zooplankton. Selain itu zooplankton dapat dihanyutkan oleh arus terpisah dari tepat terkonsentrasinya fitoplankton. Hal ini menyebabkan penyebaran fitoplankton di beberapa daerah.

Pada musim Peralihan II nilai indeks keanekaragaman menunjukkan angka 0,53 (kedalaman 1 m) dan 0,48 (kedalaman 20 m) untuk fitoplankton yang termasuk kategori rendah (Odum, 1998). Sedangkan keanekaragaman zooplankton sebesar 1,28 (kedalaman 1 m) dan 1,88 (kedalaman 20 m) yang termasuk kategori sedang (Odum, 1998). Kondisi ini menunjukkan bahwa perairan Selat Bali pada musim peralihan II pada kisaran 1-3 dan indeks keanekaragaman sedang dengan sebaran individu sedang dan kestabilan komunitas sedang (Liwutang *et al.*, 2013). Nilai indeks keanekaragaman pada musim Barat fitoplankton sebesar 2,07 (1 m) dan 1,34 (20 m) dan zooplankton 2,48 (1 m) dan 2,76 (20 m). Angka tersebut menunjukkan bahwa stabilitas komunitas biota di perairan Selat Bali pada musim barat ini tergolong sedang atau kesuburan sedang dan mendekati kondisi stabil. Untuk melengkapi hasil yang telah diperoleh pada penelitian ini, maka perlu pengamatan fitoplankton dan zooplankton pada musim Peralihan I dan musim Timur untuk melengkapi sehingga diketahui kelimpahan dan keragaman plankton dalam suatu siklus tahunan.

## Kesimpulan

Perairan Selat Bali dinilai potensial dalam mendukung kehidupan biota laut pelagis. Hal ini ditunjukkan dengan kelimpahan dan keanekaragaman fitoplankton di Selat Bali yang lebih melimpah pada musim Peralihan II dibandingkan saat musim barat terutama jenis *Rhizosolenia stolterfothii* yaitu mencapai 80,1% dari jumlah fitoplankton, diduga karena adanya pengaruh *upwelling* yang terjadi di musim Timur tepat sebelum musim Peralihan II berlangsung. Zooplankton subkelas copepoda terutama ordo calanoida melimpah pada musim Barat mencapai 88,3% dengan *Pareuchaeta norvegica* dan *Acartia clausi* merupakan jenis dengan kelimpahan tertinggi.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya yang menyediakan fasilitas penelitian. Pembimbing, kepala dan laboran Laboratorium Hidrobiologi FPIK-UB, staf Pelabuhan Perikanan Muncar-Banyuwangi, rekan Dian Tugu, S.St.Pi; Pak Madyunin dan bu Martin (Balai Pendidikan dan Pelatihan Perikanan, Banyuwangi) yang membantu sampling lapangan sehingga dapat terselesaikannya penelitian ini. Terimakasih kepada dua anonymous reviewer yang memberikan saran dan perbaikan dari artikel ini.

## Daftar Pustaka

- APHA (American Public Health Association). 1989. Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water Including Bottom Sediment and Sludges. 17<sup>th</sup> ed. American Public Health Association Inc., New York. 1527 p.
- Awwaludin, Suwarso & R. Setiawan. 2005. Distribusi-kelimpahan dan struktur komunitas plankton pada musim timur di perairan Teluk Tomini. *J. Penel. Perik. Indonesia* 11(6):33-56.
- Burhanuddin, M., S. Hutomo, Martosejowo & R. Moeljanto. 1984. Sumber Daya Ikan Lemuru. Proyek Studi Sumber Daya Alam Indonesia. Studi Potensi Sumber Daya Hayati Ikan. Lembaga Oseanografi Nasional – LIPI. Jakarta.
- Gaol, J,L., B. Wudianto, P. Pasaribu, D. Manurung & R. Endriani. 2004. The Fluctuation of chlorophyll-a concentration derived from satellite imagery and catch of oily sardine (*Sardinella lemuru*) in Bali Strait. *Int. J. Remote Sensing and Earth Sci.* (1):24-30.
- Garno, Y.S. 2008. Kualitas Air dan Dinamika Fitoplankton di Perairan Pulau Harapan. *J. Hidrosfir Indonesia* 3(2):87-94.
- Haumahu, S. 2005. Distribusi Spasial Fitoplankton di Perairan Teluk Haria Saparua Maluku Tengah. *Ilmu Kelautan.* 10(3):126-134.
- Hecky, RE & P Kilham. 1988. Nutrient Limitation of Phytoplankton Freshwater and Marine Environment: A Review of Recent Evidence on the Effect of Enrichment. *Limnol. Oceanogr.* 33(4): 796-822.
- Hendiarti, N., S. Herbert & O. Thomas. 2004. Investigation of Different Coastal Processes In Indonesian Waters Using Seawifs Data. *Deep-Sea Research II.* 51:85–97.

- Hutabarat, S. & S.M. Evans. 1984. Pengantar Oseanografi. UI-Press. Jakarta.159 p.
- Khasanah, R.I. 2013. Studi Perubahan Makanan dan Kandungan Asam Lemak Omega-3 Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) di Perairan Selat Bali. Tesis. Program Pascasarjana. Universitas Brawijaya. Malang.
- Lalli, C.M. & T.M. Parsons. 1997. Biological Oceanography, An Introduction. Second Edition. Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Larink, O. & W. Westheide. 2006. Coastal Plankton: Photo Guide for European Seas. AWI. Munchen.
- Liwutang, Y.E., F.B. Manginsela & J.F.W Tamanampo. 2013. Kepadatan dan Keanekaragaman Fitoplankton di Perairan Kawasan Reklamasi Pantai Manado. *J. Ilmiah Platax*. 1(3):109-117.
- Mahrus. Sutiman, S.S, Widodo, N. & Sartimbul, A. 2012. The Association between Genetic Variations and Omega-3 Production on *Sardinella lemuru*. *IOSR J. Agric. Veterinary Sci*. 1(6):12-16.
- Nontji, A. 2006. Tiada Kehidupan di Bumi Tanpa Keberadaan Plankton. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (Pusat Penelitian Oseanografi). Jakarta.
- Nybakken, J.W. 1992. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta: xv +240 hal.
- Odum, E.P. 1998. Dasar-dasar Ekologi: Terjemahan dari Fundamentals of Ecology. Alih Bahasa Samingan, T. Edisi Ketiga. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta. 697 p.
- Pradini, S. Rahardjo, & M. F. Kaswadji, R. 2001. Kebiasaan Makanan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) di Perairan Muncar, Banyuwangi. *J. Iktiologi Indonesia*. 1(1):41-45.
- Pranoto, B.A., Ambariyanto, M. Zainuri. 2005. Struktur Komunitas Zooplankton di Muara Sungai Serang, Jogjakarta. *Ilmu Kelautan*. 10(2):90-97.
- Priyono B., A. Yunanto, & T. Arief. 2009. Karakteristik Oseanografi dalam Kaitannya dengan Kesuburan Perairan di Selat Bali. Balai Riset dan Observasi Kelautan. Bali.
- Realino, T.A. Wibawa, D.A. Zahrudin, dan A.M. Napitu. 2007. Pola Spasial dan Temporal Kesuburan Perairan Permukaan Laut di Indonesia. Balai Riset dan Observasi Kelautan Departemen Kelautan dan Perikanan. Bali.
- Sachoemar, S. I. & N. Hendiarti. 2006. Struktur Komunitas dan keragaman Plankton antara perairan Laut di Selatan Jawa Timur, Bali dan Lombok. *J. Hidrosfir*. 1(1): 21-26.
- Safitri, W., Hariadi & D.N. Sugianto. 2014. Analisa hubungan nitrat terhadap distribusi khlorofil-a di perairan selata Selat Bali pada musim timur. *J. Oseanogr*. 3(1):7-15.
- Sartimbul, A., H. Nakata, E. Rohadi, B. Yusuf, & H.P. Kadarisman. 2010. Variations in Chlorophyll-a Concentration and The Impact on *Sardinella lemuru* Catches in Bali Strait, Indonesia. *Prog. Oceanogr*. 87(1-4):168–174.
- Suthers, M. & D. Rissik. 2008. Plankton: A guide to their ecology and monitoring for watere quality. CSIRO Pub. Collingwood: xvi+256 p.
- Thoha, H. 2004. Kelimpahan Plankton di Perairan Bangka-Belitung Dan Laut Cina Selatan, Sumatera, Mei - Juni 2002. *Makara, Sains*, 8(3): 96-102.
- Thoha, H. 2007. Kelimpahan plankton di ekosistem perairan Teluk Gilimanuk, Taman Nasional Bali Barat. *J. Makara Sains*. 11(1):44-48.
- Todd, C.D., M.S. Laverack, & G.A. Boxshall. 1996. Coastal Marine Zooplankton. Second edition. Cambridge University Press. Australia
- Tomas, C.R. 1997. Identifying marine phytoplankton. Acad. Press San Diego. California. USA. 858 hal.
- Widianingsih, R. Hartati, A. Djamali & Sugestiniingsih. 2007. Kelimpahan dan Sebaran Horizontal Fitoplankton di Perairan Pantai Timur Pulau Belitung. *Ilmu Kelautan*. 12(1):6–11.
- Wijaya, F.P. Suwignyo, S. Yulianda & H. Effendi. 1994. Komposisi jenis, kelimpahan dan penyebaran plankton laut di Teluk Pelabuhan Ratu, Jawa Barat. FPIK IPB. 10 p
- Wudianto. 2001. Analisis Sebaran dan Kelimpahan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker, 1853) di Perairan Selat Bali: Kaitannya dengan Optimasi Penangkapan. Disertasi. Program Pasca Sarjana. IPB. Bogor. xxi+221 hal.
- Yuliana, E.M. Adiiwilaga, E. Harris, & N.T.M. Pratiwi. 2012. Hubungan antara kelimpahan fitoplanlton

- dengan parameter fisik-kimiawi perairan di Teluk Jakarta. *J. Akuatika*. III(2):169-179.
- Yuliana. 2006. Produktivitas primer fitoplankton pada berbagai periode cahaya di perairan Teluk Kao, Kabupaten Halmahera Utara. *J. Fish. Sci.* VIII(2):215-222.
- Yuliana. 2008. Kelimpahan fitoplankton di perairan Maitara, Kota Tidore Kepulauan. *J. Fish. Sci.* X(2):232-241.
- Yuliana. 2009. Komposisi dan kelimpahan plankton di Kepulauan Guraiici Kabupaten Halmahera selatan, Maluku Utara. *Lutjanus, J. Tek. Perik. Kelautan*. 14(1):49-53.
- Yusuf, S.A & S. Wouthuyzen. 1997. Kelimpahan zooplankton di Perairan laut Banda dan laut Seram. Seminar Kelautan LIPI-UNHAS, Ambon 4-6 Juli 1997:218-226.