

**KOMUNITAS ZOOPLANKTON DI PERAIRAN LAMALERA  
DAN LAUT SAWU, NUSA TENGGARA TIMUR****ZOOPLANKTON COMMUNITY IN LAMALERA SEA AND SAWU SEA, EAST  
NUSA TENGGARA****Nurul Fitriya<sup>1</sup> dan Muhammad Lukman<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jl. Pasir Putih I, Ancol Timur, Jakarta  
Email: nurulfitriya29@yahoo.com<sup>2</sup>Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin**ABSTRACT**

*Zooplankton community was studied in Lamalera Sea and Sawu Sea during DIKTI-P20 LIPI Expedition from 19 – 30 July 2011. Besides being a potential fishing ground, the Lamalera sea and Sawu Sea have been a migration path for Cetacean (large marine mammals), particularly during the southeast monsoon season. The purposes of this study were to investigate community structure, abundance, and spatial distribution of zooplankton in the Lamalera Sea and the Sawu Sea. Plankton samples were collected from 23 stations, by NORPAC 300  $\mu$ m-net that was vertically hauled from maximum 200 meter depth up to the surface water. The result showed that there were 45 taxa of zooplankton, which was dominated by copepods. The abundance of the zooplankton between 491 - 4537 individu/m<sup>3</sup>. Average diversity index and evenness values were  $1.59 \pm 0.21$  and  $0.50 \pm 0.04$ , respectively. In this area, Creel has been found in all research stations but the abundance was small. Species composition was relatively the same between sampling stations suggesting that there was no different in composition between north and south parts, which virtually comprise of different water masses. It showed that spatial distribution of zooplankton was relatively wide-reaching.*

**Keywords:** zooplankton, copepoda, creel, Lamalera sea, and Sawu Sea.

**ABSTRAK**

Komunitas zooplankton di perairan Lamalera dan Laut Sawu dianalisis dalam ekspedisi penelitian laut kerjasama antara DIKTI dan P20 LIPI, yang dilakukan dari tanggal 19–30 Juli 2011. Selain menjadi daerah penangkapan ikan yang potensial, perairan Lamalera dan sekitarnya pada bulan-bulan di musim angin tenggara (*Southeast Monsoon*) menjadi daerah lintasan Cetacean (mamalia laut besar). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas, kelimpahan dan distribusi spasial zooplankton di perairan Lamalera dan Laut Sawu. Pengambilan contoh plankton dilakukan secara vertikal dari kedalaman maksimum 200 m hingga permukaan dengan menggunakan jaring NORPAC 300 $\mu$ m, dan dilakukan pada 23 stasiun. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 45 taksa zooplankton yang didominasi oleh holoplankton Copepoda. Kelimpahan zooplankton di perairan Lamalera berkisar antara 491 - 4537 individu/m<sup>3</sup>. Nilai indeks keanekaragaman dan pemerataan zooplankton rata-rata  $1.59 \pm 0.21$  and  $0.50 \pm 0.04$ . Krill sebagai makanan utama Cetacean, secara umum dijumpai dalam kelimpahan yang relatif minim namun frekuensinya (FK) mencapai nilai 100%. Komposisi jenis relatif sama antara stasiun pengamatan menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan komposisi antara perairan Lamalera bagian utara dan selatan yang sebenarnya diisi oleh dua massa air laut berbeda. Ini menunjukkan bahwa distribusi spasial zooplankton cukup luas dan merata.

**Kata kunci:** zooplankton, copepoda, krill, perairan Lamalera dan Laut Sawu.

## I. PENDAHULUAN

Perairan Lamalera dan Laut Sawu merupakan perairan yang dilalui oleh arus lintas Indonesia (ARLINDO), arus yang membawa massa air dari Samudera Pasifik ke Samudera Hindia. Perairan ini termasuk dari wilayah pengelolaan perikanan dikenal sangat potensial bagi perikanan di Indonesia. Perairan ini diisi oleh massa air yang berasal dari laut Flores di utara dan massa air Laut Sawu di bagian selatan (Gambar 1). Selain fungsinya sebagai daerah penangkapan ikan, perairan ini juga dikenal sejak lama menjadi daerah migrasi Cetacean atau mamalia laut besar (*large marine mammals*). Menurut informasi yang diperoleh di masyarakat sekitar perairan tersebut, Cetacean (khususnya Paus dan Lumba-Lumba) biasanya hadir di perairan tersebut sekitar bulan Juni hingga Agustus, atau selama musim angin tenggara (*southeast Monsoon*). Ini menunjukkan bahwa pada musim tersebut kondisi perairan Lamalera dan Sawu cukup produktif. Namun, penelitian tentang kondisi oseanografi termasuk komunitas plankton di perairan tersebut masih sangat minim atau bisa dikatakan tidak ada.

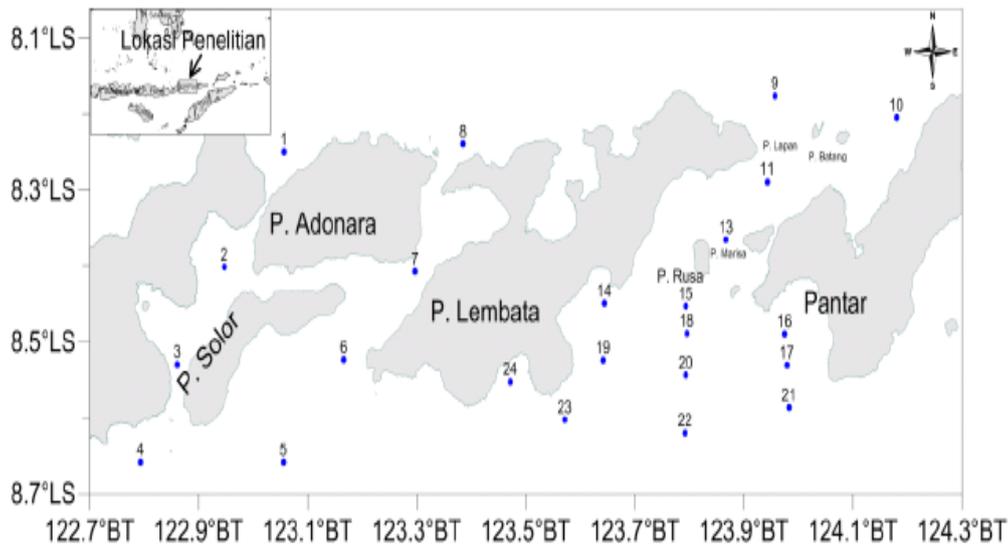
Zooplankton merupakan organisme laut yang memainkan peran yang sangat penting dalam menopang rantai makanan di laut. Walaupun daya geraknya terbatas dan distribusinya ditentukan oleh keberadaan makanannya, zooplankton berperan pada tingkat energi yang kedua yang menghubungkan produsen utama (fitoplankton) dengan konsumen dalam tingkat makanan yang lebih tinggi. Peranan zooplankton sebagai konsumen pertama sangat berpengaruh dalam rantai makanan suatu ekosistem perairan (Handayani dan Patria, 2005). Umumnya sebaran konsentrasi plankton di perairan pantai tinggi karena tingginya kadar nutrisi yang berasal dari daratan

melalui limpasan air sungai. Namun sebaliknya, konsentrasi nutrisi di perairan laut terbuka sangat terbatas. Pengayaan nutrisi yang dijumpai di laut terbuka kemungkinan berasal dari kenaikan massa air laut dalam yang lebih dingin dan kaya nutrisi (*upwelling*). Kesamaan pola sebaran plankton pada skala yang besar ditentukan oleh beberapa faktor yaitu massa air permukaan, sirkulasi, dan region *upwelling* (Fernandez-alamo dan Farber-Lorda, 2006).

Berbagai penelitian tentang dinamika planktonik telah banyak dilakukan di perairan di Indonesia. Namun, penelitian di sekitar Perairan Lamalera masih sangat kurang. Padahal telah sejak lama, perairan Lamalera dan Selat Alor menjadi begitu penting dalam alur migrasi Cetacean. Keberadaan Cetacean memberikan indikasi bahwa perairan ini cukup produktif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur komunitas zooplankton, kelimpahan, dan distribusi spasialnya di perairan Lamalera dan sekitarnya serta perairan bagian utara dari Laut Sawu.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan tanggal 19 Juli-30 Juli 2011 dengan menggunakan K.R. Baruna Jaya VIII. Lokasi penelitian adalah perairan Lamalera dan sekitarnya (Selat Flores, dan Laut Alor), serta perairan sebelah utara Laut Sawu (Gambar 1). Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan pada 23 stasiun. Pengambilan contoh plankton dilakukan menggunakan jaring NORPAC yang berbentuk kerucut dengan diameter 45 cm dan mata jaring 300  $\mu\text{m}$  untuk zooplankton. Pada bagian tengah jaring dipasang sebuah *flowmeter* untuk mengetahui aliran air yang masuk ke jaring, dan selanjutnya dipakai untuk menghitung volume air yang tersaring.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di perairan Lamalera, Nusa Tenggara Timur.

Pengukuran volume air tersaring dihitung dengan rumus:

$$V = R \cdot a \cdot p$$

Dimana:

- V = volume air tersaring (m<sup>3</sup>)
- R = jumlah rotasi baling-baling *flowmeter*
- A = luas mulut jaring
- p = panjang kolom air (m) yang ditempuh untuk satu rotasi

Penarikan contoh plankton dilakukan secara vertical dengan kecepatan konstan pada kedalaman air maksimum 200 m hingga ke permukaan. Contoh plankton yang terjaring kemudian dipindahkan ke dalam botol sampel dan diberi larutan formalin dan selanjutnya disimpan untuk pencacahan dan identifikasi. Contoh plankton diidentifikasi dan dicacah di laboratorium Plankton P2O-LIPI dengan menggunakan mikroskop *high power*. Identifikasi dilakukan sesuai Wickstead (1965), Yamaji (1976) dan Taylor (1994). Pencacahan dilakukan dengan cawan atas fraksi sampel. Hasilnya dinyatakan dalam individu/m<sup>3</sup>.

Perhitungan kelimpahan zoo-plankton dihitung dengan menggunakan persamaan (Wickstead, 1965):

$$D = \frac{q}{f \times v}$$

Dimana:

- D = jumlah kandungan zooplankton (individu/m<sup>3</sup>)
- q = jumlah zooplankton dalam subsampel
- f = fraksi yang diambil (volume sub sampel per volume sampel)
- v = volume air tersaring (m<sup>3</sup>).

Untuk indeks keanekaragaman dihitung menggunakan “*Shannon Index of Diversity*” (Odum, 1994), dengan persamaan berikut:

$$H' = - \sum (ni/N) \ln (ni/N)$$

Dimana:

- H' = Indeks Keanekaragaman
- ni = Jumlah Individu setiap spesies
- N = Jumlah Individu Keseluruhan

Sedangkan untuk Indeks keseragaman/ kemerataan, dihitung

menggunakan “*Evenness Index*” (Odum, 1994), dengan persamaan :

$$E = H'/H'_{\max}$$

$$H'_{\max} = \ln S$$

Dimana:

E = Indeks Keanekaragaman

H' max = Keanekaragaman Maksimum

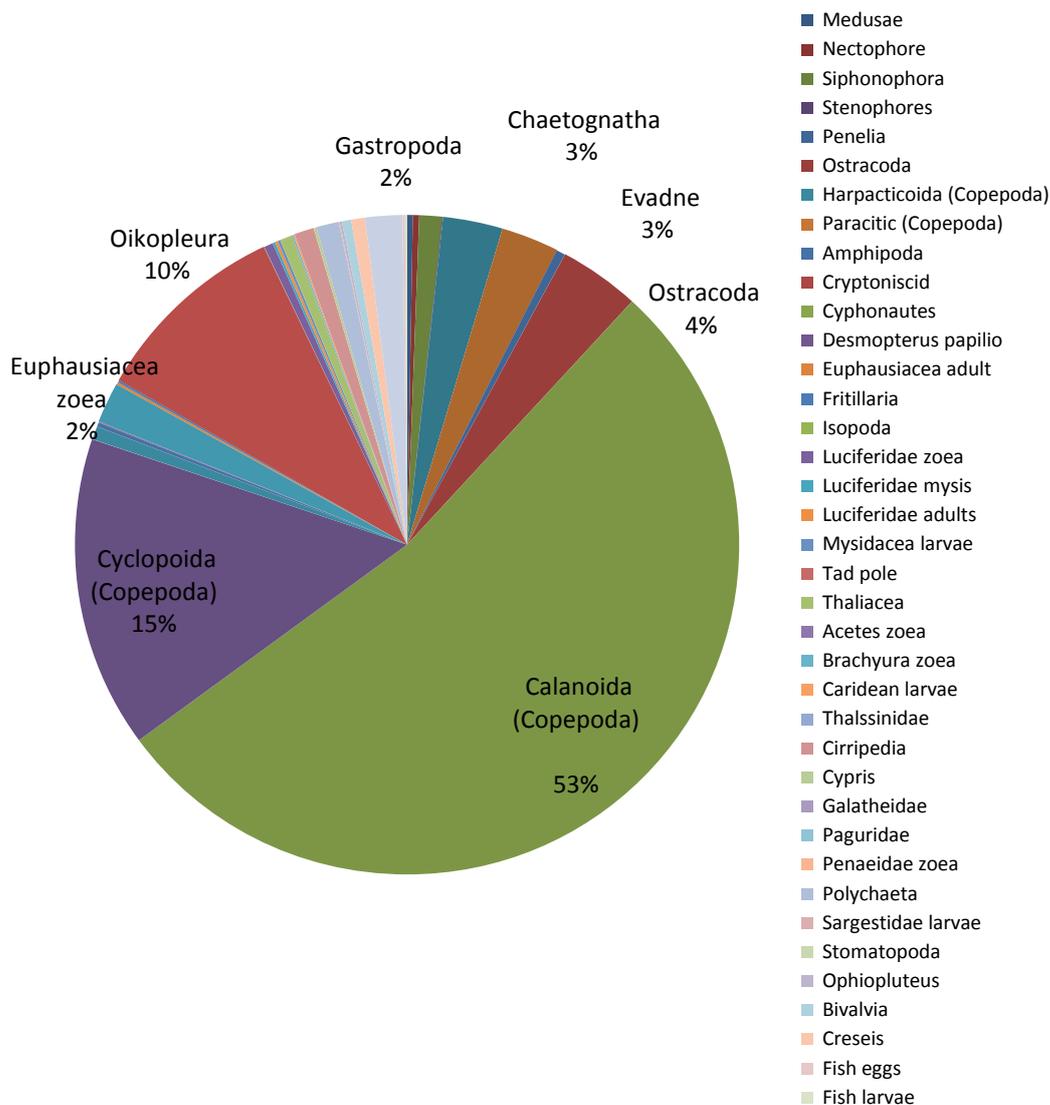
S = Jumlah seluruh spesies

Perhitungan indeks-indeks tersebut dilakukan dengan menggunakan software PAST (Palaeontological Statistics ver. 1,89).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Struktur Komunitas

Terdapat 45 jenis zooplankton di perairan Lamalera. Komposisi jenis zooplankton didominasi oleh holoplankton Copepoda (Calanoida, 53% dan Cyclopoida, 15%) (Gambar 2). Dominansi copepoda juga umum dijumpai di beberapa perairan laut Indonesia, seperti di perairan Selat Makassar (Thoha dan Amri, 2010) dan perairan Natuna (Fitriya dan Surbakti, 2010).



Gambar 2. Komposisi zooplankton di perairan Lamalera, 2011.

Kelompok copepoda memang sering mendominasi komunitas zooplankton pada berbagai perairan (Wiadnyana, 1997). Calanoida merupakan salah satu ordo copepoda yang melimpah serta memiliki jenis yang beragam dengan jumlah keseluruhan mencapai sekitar 70% dari total zooplankton di lautan (Kim, 1985). Tham (1953) menyatakan bahwa dalam kondisi normal, maka bergerombolnya biota laut hampir selalu berkaitan erat dengan banyaknya pangan berdasarkan kesimpulan dari beberapa penelitian bahwa di perairan tertentu yang banyak terdapat plankton maka diharapkan ikan pemakan plankton akan banyak pula sehingga kehadiran copepoda sebagai sumber pakan bagi semua anak ikan dan ikan pelagik dalam ekosistem laut yang melimpah selalu dikaitkan dengan indikasi kesuburan suatu perairan. Dominansi copepoda juga dapat mengindikasikan keadaan perairan yang cukup produktif (Fitriya dan Lukman, 2011).

Secara umum, Krill dijumpai sangat minim (Gambar 3). Namun, frekuensi kehadiran (FK) krill di semua stasiun penelitian adalah 100%. Ini menunjukkan bahwa distribusi krill, sebagai makanan utama Cetacean, pada perairan Lamalera cukup luas, dibandingkan dengan di sekitar perairan Natuna dimana frekuensi kehadiran krill hanya sekitar 8% (Fitriya dan Surbakti, 2010).

Komposisi jenis zooplankton memperlihatkan kemiripan dengan beberapa lokasi di perairan Indonesia. Ini menunjukkan bahwa sebaran spasial plankton di perairan Indonesia cukup luas. Komposisi plankton yang didominasi oleh diatom menunjukkan bahwa kondisi perairan dalam masa produktif. Ini dijelaskan lebih lanjut oleh dominansi jenis Copepoda (*herbivorous zooplankton*) dibandingkan dengan krill (*carnivorous zooplankton*).

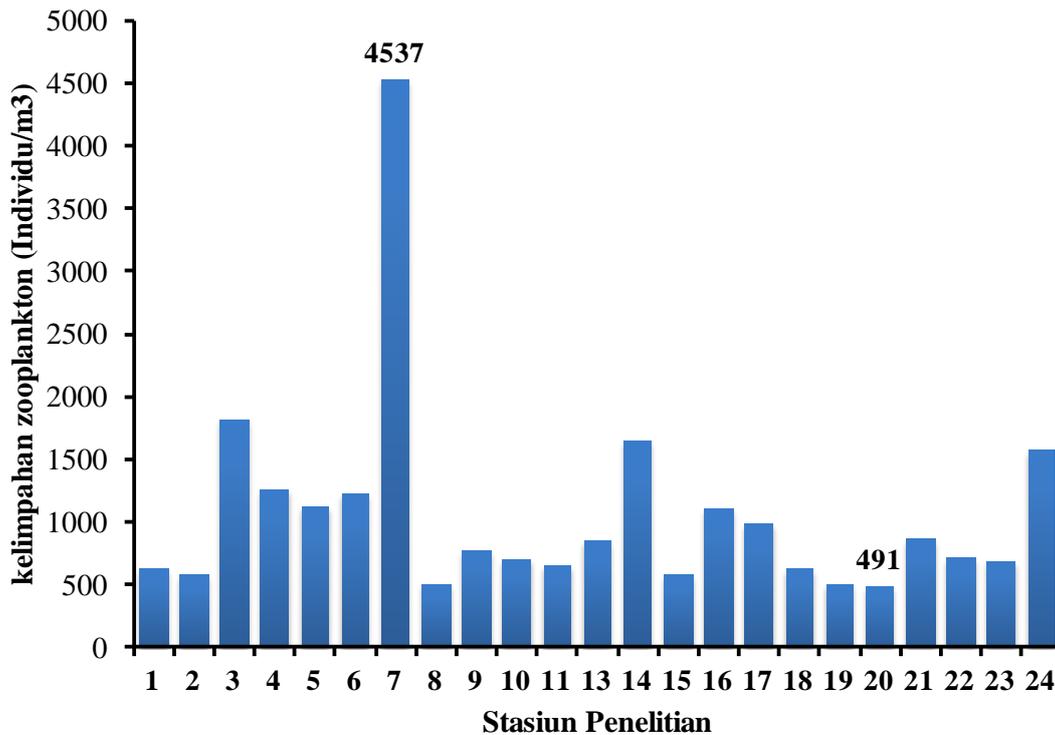


Gambar 3. Krill yang ditemukan di perairan Lamalera.

**3.2. Kelimpahan dan Keanekaragaman**

Kelimpahan zooplankton di perairan Lamalera berkisar antara 491 – 4537 individu/m<sup>3</sup>, dengan rerata 1061 individu/m<sup>3</sup>. Kelimpahan zooplankton tertinggi ditemukan di stasiun 7 dan terendah di stasiun 20 (Gambar 4). Stasiun 7 terletak di sebelah selatan wilayah perairan Lamalera yang diindikasikan mempunyai nilai kesuburan yang lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah

bagian utara. Nilai indeks keanekaragaman dan pemerataan zooplankton rata-rata adalah  $1.59 \pm 0.10$  dan  $0.50 \pm 0.04$  (Tabel 1, Gambar 4). Nilai indeks keanekaragaman berkisar antara 1.34 - 2.05, dimana nilai indeks tertinggi dijumpai pada stasiun 7. Sedangkan indeks keanekaragaman yang terendah ditemukan di stasiun 23. Stasiun ini dicirikan oleh kondisi arus yang cukup kuat.



Gambar 4. Kelimpahan zooplankton di perairan Lamalera, 2011.

Tabel 1. Ringkasan data struktur komunitas dan kelimpahan zooplankton.

	Nilai	Kisaran
Total jumlah taksa	45	
Kelimpahan	1061 individu/m <sup>3</sup> (rerata)	491 - 4537 sel/m <sup>3</sup>
Indeks keanekaragaman ( <i>H'</i> )	$1.59 \pm 0.10^*$	1.34 – 2.05
Indeks pemerataan ( <i>J</i> )	$0.50 \pm 0.04^*$	0.44 - 0.61

\*rerata ± standar deviasi

Keanekaragaman zooplankton (*diversity*) adalah atribut sebuah komunitas plankton yang sangat berhubungan dengan produktifitas, struktur tropik dan migrasi (Shirling and Wilsey, 2001). Ukuran keanekaragaman komunitas zooplankton harus memperhatikan secara bersama-sama nilai jumlah species (*species richness*) dan indeks pemerataan (*evenness*). Dari hasil analisis diperoleh bahwa indeks pemerataan berkisar antara 0.44-0.61. Semakin tinggi nilai indeks ini (atau mendekati 1), semakin jelas dominansi spesies (atau marga) tertentu. Secara umum, nilai indeks pemerataan yang rata-rata adalah 0.5, mengindikasikan bahwa terdapat beberapa marga (Copepoda, cyclopoida, dan oikopleura) yang mendominasi perairan Lamalera dan Laut Sawu. Nilai tertinggi indeks pemerataan diperoleh di stasiun 7, sedangkan nilai terendahnya ditemukan di stasiun 22. Keanekaragaman ditentukan oleh beberapa faktor atau proses yang terjadi dalam ekosistem, termasuk faktor abiotik seperti nutrisi (Spatharis *et al.*, 2007) dan faktor biotik seperti pemangsaan atau kompetisi (Gao dan Song, 2005). Namun demikian, bagaimana peran faktor-faktor biotik tersebut terhadap keanekaragaman dan kelimpahan zooplankton di perairan Lamalera masih memerlukan penelitian yang mendalam untuk menjawabnya.

### 3.3. Distribusi Spasial dan Kondisi Oseanografi

Komposisi zooplankton yang relatif sama di semua titik sampling mengindikasikan bahwa distribusi spasial dari komposisi zooplankton relatif cukup luas dari utara hingga ke selatan perairan Lamalera, walaupun diketahui bahwa perairan tersebut diisi oleh dua massa air laut yang berbeda. Namun, terdapat variasi lokal tentang kelimpahan antara stasiun pengamatan. Ini menunjukkan bahwa keberadaan zooplankton ditentukan

oleh faktor-faktor lingkungan lainnya, khususnya faktor nutrisi. Pada saat penelitian, di perairan Lamalera ditemukan peningkatan nilai silikat di permukaan perairan (*mixing zone*), khususnya di perairan sebelah selatan (Simanjuntak, 2011). Tingginya silikat di permukaan hanya dimungkinkan oleh pengangkatan massa air laut kedalaman (dibawah lapisan termoklin). Keadaan ini juga mengindikasikan kondisi oseanografi yang menjelaskan proses pengangkatan massa air kedalaman atau yang dikenal sebagai *upwelling*.

## IV. KESIMPULAN

Komunitas plankton di perairan Lamalera menunjukkan komposisi yang relatif sama di semua titik pengamatan. Dominansi Copepoda pada struktur komunitas zooplankton di perairan ini mencapai nilai 68%. Kelimpahan Krill masih kecil, namun dapat dijumpai di semua stasiun pengamatan. Distribusi spasial zooplankton yang cukup luas dan merata menyebabkan komposisi jenis zooplankton di perairan yang ditemukan di perairan Lamalera bagian utara dan selatan relatif sama.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini adalah kerjasama penelitian antara Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Ditjen DIKTI) Kementerian Pendidikan Nasional dan Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (P2O LIPI). Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Ditjen Dikti dan P2O LIPI atas fasilitas yang diberikan, sehingga penelitian ini dapat terlaksana. Juga, tidak lupa kami sampaikan rasa terima kasih kepada krew K.R. Baruna Jaya VIII atas bantuannya dalam pengambilan contoh air dan plankton. Terakhir, ucapan terima kasih kami sampaikan kepada para asisten

peneliti baik di Lab. Plankton P2O LIPI maupun di Puslitbang LP3K Unhas, atas bantuannya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Fernandez-Alamo, M.A. and J. Farber-Lorda. 2006. Zooplankton and the oceanography of the eastern tropical Pacific: a review. *Progress in Oceanography*, 69:318-359.
- Fitriya, N. dan H. Surbakti. 2010. Laporan perjalanan pelayaran ekspedisi Baruna Jaya VIII di Perairan Natuna, 4-16 November 2010. Kerjasama antara Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) dan Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (P2O – LIPI). 112hlm.
- Fitriya, N. dan M. Lukman. 2011. Laporan perjalanan pelayaran ekspedisi Baruna Jaya VIII di Perairan Lamalera, 19-30 Juli 2011. Kerjasama antara Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) dan Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (P2O – LIPI). 120hlm.
- Gao, X. and J. Song. 2005. Phytoplankton distributions and their relationship with the environment in the Changjiang Estuary, China. *Marine Pollution Bulletin*, 50:327-335.
- Handayani, S. dan M.P. Patria. 2005. Komunitas zooplankton di perairan waduk Krenceng, Cilegon, Banten. *Makara Sains*, 9(2):75-80.
- Kim, D.Y. 1985. Taxonomical study on Calanoid Copepode (Crustacean: Copepode) in Korean waters. PhD Thesis. Hanyang University. 96p.
- Odum, E.P. 1994. Dasar-dasar ekologi (terjemahan). Gajah Mada University. Yogyakarta. 477hlm.
- Simanjuntak, M. 2011. Laporan perjalanan pelayaran ekspedisi Baruna Jaya VIII di Perairan Lamalera, 19-30 Juli 2011. Kerjasama antara Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) dan Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (P2O – LIPI). 120hlm.
- Stirling, G. and B. Wilsey. 2001. Empirical relationships between species richness, evenness, and proportional diversity. *The American Naturalist*, 158(3):286-299.
- Spatharis, S., G. Tsirtsis, D.B. Danielidis, T.D. Chi, and D. Mouillot. 2007. Effects of pulsed nutrient inputs on phytoplankton assemblage structure and blooms in an enclosed coastal area. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 73:807-815.
- Taylor. F.J.R. 1994. Reference manual taxonomic identification of phytoplankton with reference to HAB organisms. ASEAN-Canada Cooperative programme on marine science workshop on the taxonomy of phytoplankton and harmful algal bloom-organisms hosted by LIPI. Jakarta. 568p.
- Tham, A.K. 1953. A Preliminary study on the physical, chemical and biological characteristics of Singapore Straits. *Gr. Br. Off. Fish. Publ.*, 1:1-65.
- Thoha, H. dan K. Amri. 2010. Laporan perjalanan pelayaran ekspedisi Baruna Jaya VIII di Perairan Kalimantan Selatan, 19 November – 1 Desember 2010. Kerjasama antara Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) dan Pusat Penelitian Oseanografi

- Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (P2O – LIPI). 134hlm.
- Townsend, D.W., L. Cammen, P.M. Holigan, D.E. Campbell, and N.R. Pettigrew. 1994. Causes and consequences of variability in the timing of spring phytoplankton blooms. *Deep-Sea Research I*, 41:747-765.
- Wiadnyana, N.N. 1997. Variasi kelimpahan zooplankton di Teluk Kao. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 30:53-62.
- Wickstead, J.H. 1965. An introduction to study of tropical plankton. Hutchinson Tropical Monographs. London. 160p.
- Yamaji, I.E. 1976. Illustration of the marine plankton of Japan. Hoikusha, Osaka, Japan. 618p.

*Diterima : 31 Januari 2013*

*Direvisi : 18 Februari 2013*

*Disetujui : 5 Juli 2013*