

## DINAMIKA SPASIAL KELIMPAHAN ZOOPLANKTON PADA MUSIM TIMUR DI PERAIRAN PESISIR MORELLA, MALUKU TENGAH

### DYNAMICS OF SPATIAL ABUNDANCE OF ZOOPLANKTON IN MORELLA COASTAL WATERS, CENTRAL MALUKU

Hanung Agus Mulyadi<sup>1\*</sup> dan Abdul Wahab Radjab<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pusat Penelitian Laut Dalam-LIPI, Guru-guru Poka, Ambon

\*E-mail: hans83\_lipi@yahoo.com

#### ABSTRACT

The dynamics abundance of zooplankton in Morella coastal waters is poorly known. The purpose of this study was to determine the abundance of zooplankton in Morella coastal waters during Southeast Monsoon. This research was conducted in August 2011. Plankton samples were collected from five stations, by NORPAC net that was vertically hauled from 10 meter depth up to the surface (except in Station 5, less than 10 m). The result showed that composition of zooplankton in Morella consisted of 43 taxa of zooplankton (33 taxa of holoplankton and 10 taxa of meroplankton). Total abundance of zooplankton was between 752 and 1050 ind/m<sup>3</sup> (average 890±128 ind/m<sup>3</sup>), which was dominated by Copepods (53.70%). The abundance of the Copepods was between 368 and 742 ind/m<sup>3</sup> (average 481±153 ind/m<sup>3</sup>). Copepods that typically found in coastal water may have higher tolerant on oceanographic factors than one that typically found in oceanic water. *Sagitta enflata* was identified as the most abundant, followed by *Oncaea* sp and *Acrocalanus gibber*. Echinoderms larvae were abundant in the pluteus stage (8 arms) indicated that spawning process occurred in August. The Bray-Curtis clustering analyses showed that in station 4 there were six different species zooplankton identified in this location.

**Keywords:** structure community, copepods, meroplankton, chaetognata, Morella

#### ABSTRAK

Kajian tentang dinamika kelimpahan zooplankton di pesisir Morella masih sangat terbatas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji kelimpahan zooplankton di pesisir Morella pada musim timur. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2011. Pengambilan contoh zooplankton dilakukan secara vertikal dari kedalaman 10 meter ke permukaan (kecuali Stasiun 5, kurang dari 10 meter) dengan menggunakan jaring NORPAC, dan dilakukan pada lima stasiun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi zooplankton di Pesisir Morella sebanyak 43 jenis zooplankton (holoplankton 33 jenis dan meroplankton 10 jenis). Kelimpahan total zooplankton berkisar antara 752-1050 ind/m<sup>3</sup> (rata-rata 890±128 ind/m<sup>3</sup>) yang didominasi oleh Copepoda (53,70%). Kelimpahan Copepoda berkisar antara 368-742 ind/m<sup>3</sup> (rata-rata 481±153 ind/m<sup>3</sup>). Copepoda khas pesisir diduga mempunyai kisaran toleransi yang luas terhadap kondisi oseanografis. *Sagitta enflata* teridentifikasi paling melimpah, diikuti oleh *Oncaea* sp dan *Acrocalanus gibber*. Larva echinodermata ditemukan melimpah pada tahap pluteus dengan delapan lengan sehingga mengindikasikan bahwa pada bulan Agustus sedang terjadi pemijahan. Analisa Bray-Curtis menunjukkan bahwa di Stasiun 4, terdapat enam jenis zooplankton yang berbeda dan hanya dapat teridentifikasi di lokasi ini.

**Kata kunci:** struktur komunitas, copepoda, meroplankton, chaetognata, Morella

#### I. PENDAHULUAN

Zooplankton mempunyai beberapa peranan penting dalam mendukung kehidupan biota pada tingkat tropik yang lebih tinggi

dalam jejaring rantai makanan. Saito *et al.* (2009) menjelaskan bahwa keterkaitan zooplankton dapat dilihat dari proses pemangsaan (*grazing*) terhadap fitoplankton yang selanjutnya zooplankton juga berfungsi sebagai

penghubung dengan biota pada tingkat tropik di atasnya seperti larva dan juvenil ikan. Melihat peran strategis dari zooplankton dalam rantai makanan di suatu perairan, maka kajian tentang kelimpahan perlu dilakukan. Beberapa kajian tentang zooplankton di perairan dari berbagai perairan di dunia telah dilakukan seperti di perairan sekitar Portugal (Marques *et al.*, 2006; Marques *et al.*, 2008), di perairan sekitar Jepang (Itoh, *et al.*, 2011; Sakaguchi *et al.*, 2011), di perairan sekitar India (Fernandes dan Ramaiah, 2014). Untuk perairan Indonesia, khususnya di Kawasan Timur Indonesia (KTI) telah dilakukan di Teluk Piru (Yusuf dan Praseno, 1978), Laut Banda (Baars *et al.*, 1990; Arinardi *et al.*, 1990), Teluk Kao (Wiadnyana, 1997); di Teluk Ambon (Yusuf, 1979; Sutomo dan Anderson, 1984; Sutomo dan Yusuf, 1987; Sutomo, 1987; Mulyadi dan Radjab, 2009; Mulyadi, 2011a) dan di Pesisir Nusalaut (Mulyadi, 2011b). Namun demikian, data dan informasi terkait kondisi zooplankton di Pesisir Morella masih sangat terbatas. Kajian zooplankton yang bersifat demersal (menempel pada substrat dasar) di perairan Morella pernah dilakukan di daerah terumbu karang pada bulan Oktober 1994 yang menunjukkan bahwa kelompok Mysidacea, Ostracoda, Isopoda, Ampipoda, dan Copepoda teridentifikasi melimpah (Sidabutar, 1996). Lebih lanjut di jelaskan bahwa Copepoda calanoida paling dominan pada substrat karang yang mati (*death coral*) sedangkan untuk Copepoda Cylopoida dominan pada asosiasi substrat lunak dan substrat karang bercabang. Setelah lebih dari sepuluh tahun, belum ada kajian lanjut perkembangan zooplankton di Pesisir Morella. Minimnya ketersediaan data plankton mendorong untuk dilakukan kajian lanjut dari pesisir Morella.

Perairan pesisir Morella terletak di Kabupaten Maluku Tengah. Di sekitarnya mengalir beberapa sungai kecil yang berkontribusi terhadap masuknya air tawar sekaligus membawa nutrisi dari darat dengan lokasi percampuran yang dinamis tergantung pada banyaknya massa air tawar dan pola pasang

surut. Hal ini berpotensi mempengaruhi pola distribusi dan kelimpahan biota yang hidup di dalamnya, termasuk zooplankton. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kelimpahan zooplankton selama musim timur di pesisir Morella. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi tentang dinamika kelimpahan zooplankton ketika berlangsung musim timur di perairan pesisir Morella. Sehingga dapat dimanfaatkan sebagai masukan pengelolaan sumberdaya pesisir yang menjadi lokasi budidaya Kerang Lola.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus tahun 2011 yang mewakili musim timur di perairan Pesisir Morella, Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah. Pengambilan sampel sebanyak lima Stasiun yang berada di sekitar lokasi budidaya Kerang Lola dengan kedalaman perairan mencapai 10 meter (Gambar 1). Pengambilan contoh zooplankton dengan menggunakan jaring-jaring NORPAC (ukuran mata jaring 300  $\mu\text{m}$ , diameter mulut 45 cm, dan panjang 180 cm) sebanyak satu kali. Penggunaan jaring dengan ukuran tersebut untuk mengetahui makrozooplankton, sehingga mikrozooplankton berpotensi lolos dan tidak ikut dianalisa. Teknik pengambilan sampel secara vertikal dari kedalaman 10 meter dan stasiun yang kedalamannya kurang dari 10 meter, dilakukan dekat dengan dasar perairan kemudian di tarik ke permukaan sehingga diharapkan dapat menggambarkan kelimpahan zooplankton secara vertikal di sekitar lokasi budidaya Kerang Lola pada musim timur. Pengukuran volume air tersaring dihitung dengan mengacu pada Fitriya *et al.* (2011).

Sampel zooplankton yang tersaring dikoleksi dengan botol plastik ukuran 250 ml dan diberi formalin hingga konsentrasi menjadi 4 %. Analisa sampel zooplankton dilakukan di laboratorium Plankton, Puslit Laut Dalam LIPI dengan menggunakan metode Wickstead (1965), pengamatan meng-

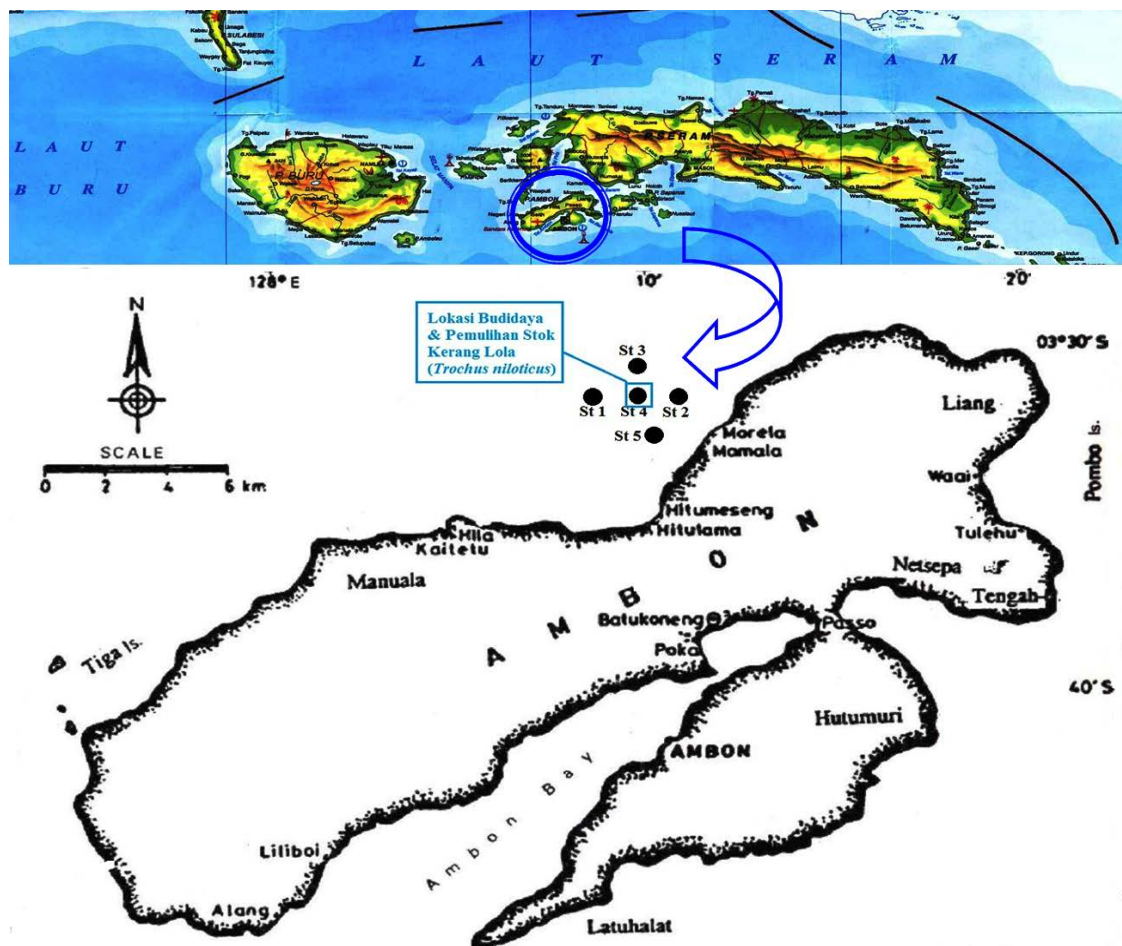
gunakan mikroskop binokuler dan kemudian diidentifikasi dengan buku-buku acuan Yamaji (1984); Nishida (1985); Mulyadi (2002), Mulyadi (2004); RCB-LIPI, JSPS Japan, CmarZ, IRATA and PT. Freeport Indonesia (2007). Untuk mengetahui pengelompokan habitat dilakukan analisis kluster dengan menggunakan *software* Biodiversity Pro 2 (metode *single linkage*) berdasarkan komposisi dan kelimpahan jenis. Pengambilan data oseanografi meliputi parameter fisika dan kimia perairan. Parameter fisika meliputi temperatur dan salinitas yang diukur dengan menggunakan termometer dan *hand refraktometer*. Data kimia perairan mengacu pada

kajian Siahaya dan Radjab (2011) yang meliputi parameter pH, oksigen terlarut (DO), nitrat ( $\text{NO}_3$ ), dan fosfat ( $\text{PO}_4$ ).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Kondisi Oseanografi

Berdasarkan hasil pengamatan pada bulan Agustus 2011 terhadap kondisi oseanografi perairan terlihat bahwa temperatur perairan di setiap stasiun berkisar antara 23,5-25,5°C dan salinitas berkisar antara 34-35. Kondisi oseanografi perairan di peisisir Morella secara lebih detail tersaji pada Tabel 1.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel zooplankton di perairan pesisir Morella, Maluku Tengah.

Tabel 1. Kondisi oseanografi perairan di pesisir Morella, Kabupaten Maluku Tengah.

Stasiun	Temperatur (°C)	Salinitas	pH*	NO <sub>3</sub> (ppm)*	PO <sub>4</sub> (ppm)*	DO (ppm)*
1	23,5	35	8,09	0,006	0,005	5,09
2	25,0	35	8,10	0,004	0,008	6,03
3	25,0	35	8,13	0,012	0,007	8,52
4	25,5	35	8,12	0,013	0,007	6,01
5	25,0	34	8,10	0,012	0,007	6,01
Rata-rata	24,8	34,8	8,11	0,009	0,007	6,33
Simpangan baku	0,76	0,45	0,02	0,004	0,001	1,28

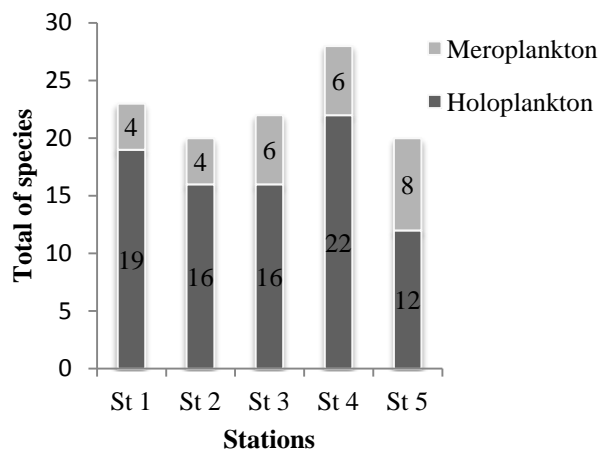
Keterangan: \*Siahaya dan Radjab (2011).

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa nilai rata-rata temperatur di pesisir Morella pada musim timur mencapai 24,8°C. Nilai rata-rata ini relatif sama dengan kisaran nilai rata-rata temperatur di Teluk Ambon ketika berlangsung musim timur (Juni-Agustus) yaitu 24,64-26,93°C (Mulyadi, 2011a; Basit *et al.*, 2012) dan lebih rendah jika dibandingkan dengan ketika berlangsung musim peralihan (Maret-Mei) di dua perairan yaitu di pesisir Nusalaut yang mencapai 29,74°C pada bulan Mei (Mulyadi, 2011b) dan di Teluk Weda yang mencapai 29,2°C pada bulan Maret (Basit dan Putri, 2013). Rendahnya kisaran pada nilai temperatur di pesisir Morella pada musim timur diduga karena mendapat pengaruh dari Laut Banda yang mengalami proses *upwelling* pada musim timur yang dicirikan dengan rendahnya nilai temperatur perairan. Hal lain yang diduga ikut berpengaruh terhadap rendahnya nilai salinitas di Morella adalah tingginya intensitas curah hujan pada musim timur. Merujuk pada hasil pengamatan kimia perairan untuk parameter pH, oksigen terlarut, nitrat dan fosfat pada Tabel 1 di atas, terlihat bahwa kisaran nilai parameter kimia perairan masih mendukung kehidupan zooplankton. Omori and Ikeda (1984) melaporkan bahwa kematian massal *Acartia clausi* terjadi ketika konsentrasi oksigen turun sampai 3,2 ppm. Begitu juga dengan Stalder & Marcus (1997) yang menjelaskan tentang respon zooplankton terhadap kondisi oksigen minim (*hypoxia*) dari Copepoda jenis

*Acartia tonsa* (dewasa) belum mengalami gangguan dengan kadar oksigen terlarut 1 ml/l, mulai mengalami gangguan pada kadar oksigen terlarut 0,6-0,9 ml/l dan mengalami kematian total ketika oksigen turun sampai 0,5 ml/l.

### 3.2. Komposisi Zooplankton

Berdasarkan hasil identifikasi diperoleh komposisi zooplankton di perairan pesisir Morella secara total sebanyak 43 jenis (termasuk telur dan juvenil Copepoda, serta telur ikan). Total komposisi holoplankton sebanyak 33 jenis dan meroplankton 10 jenis. Komposisi zooplankton secara lebih detail tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Komposisi zooplankton (Holo dan Meroplankton) di perairan pesisir Morella, Kabupaten Maluku Tengah, Agustus 2011.

Komposisi jenis zooplankton tertinggi terdapat di Stasiun 4, yaitu mencapai 28 jenis dan paling rendah 20 jenis (Stasiun 2 dan Stasiun 5). Analog dengan komposisi total zooplankton, komposisi jenis holoplankton tertinggi juga terdapat di Stasiun 4 dan paling rendah di Stasiun 5. Tingginya komposisi holoplankton dapat mengindikasikan besarnya potensialitas makanan alami bagi meroplankton (larva biota laut tertentu) ketika cadangan kuning telur sudah habis dan mengharuskan mencari sumber asupan makanan dari luar. Sehingga dengan semakin beragamnya komposisi holoplankton di suatu perairan dapat mendukung ketersediaan makanan bagi meroplankton. Kondisi berbeda ditunjukkan oleh komposisi jenis meroplankton yang mencapai nilai tertinggi sebanyak 8 jenis pada Stasiun 5 dan paling rendah 4 jenis (Stasiun 1 dan Stasiun 2). Adanya dinamika atau variasi komposisi zooplankton secara umum dipengaruhi oleh ketersediaan makanan, kondisi lingkungan yang sesuai, faktor persaingan dan pemangsa (*prey and predation*) serta pengaruh migrasi vertikal zooplankton. Hal ini sejalan dengan Ara dan Hiromi (2009) yang menyatakan bahwa faktor ketersediaan makanan merupakan salah satu komponen penting terhadap keberadaan zooplankton di suatu perairan. Hasil kajian UPT BKBL LIPI (2011) menunjukkan bahwa komposisi fitoplankton di Pesisir Morella didominasi oleh kelompok Diatom yang mencapai lebih dari 60% dari total fitoplankton. Tingginya komposisi fitoplankton dapat mendukung ketersediaan makanan bagi zooplankton di pesisir Morella yang banyak dihuni oleh jenis zooplankton herbivora seperti Copepoda yang mencapai 20 jenis.

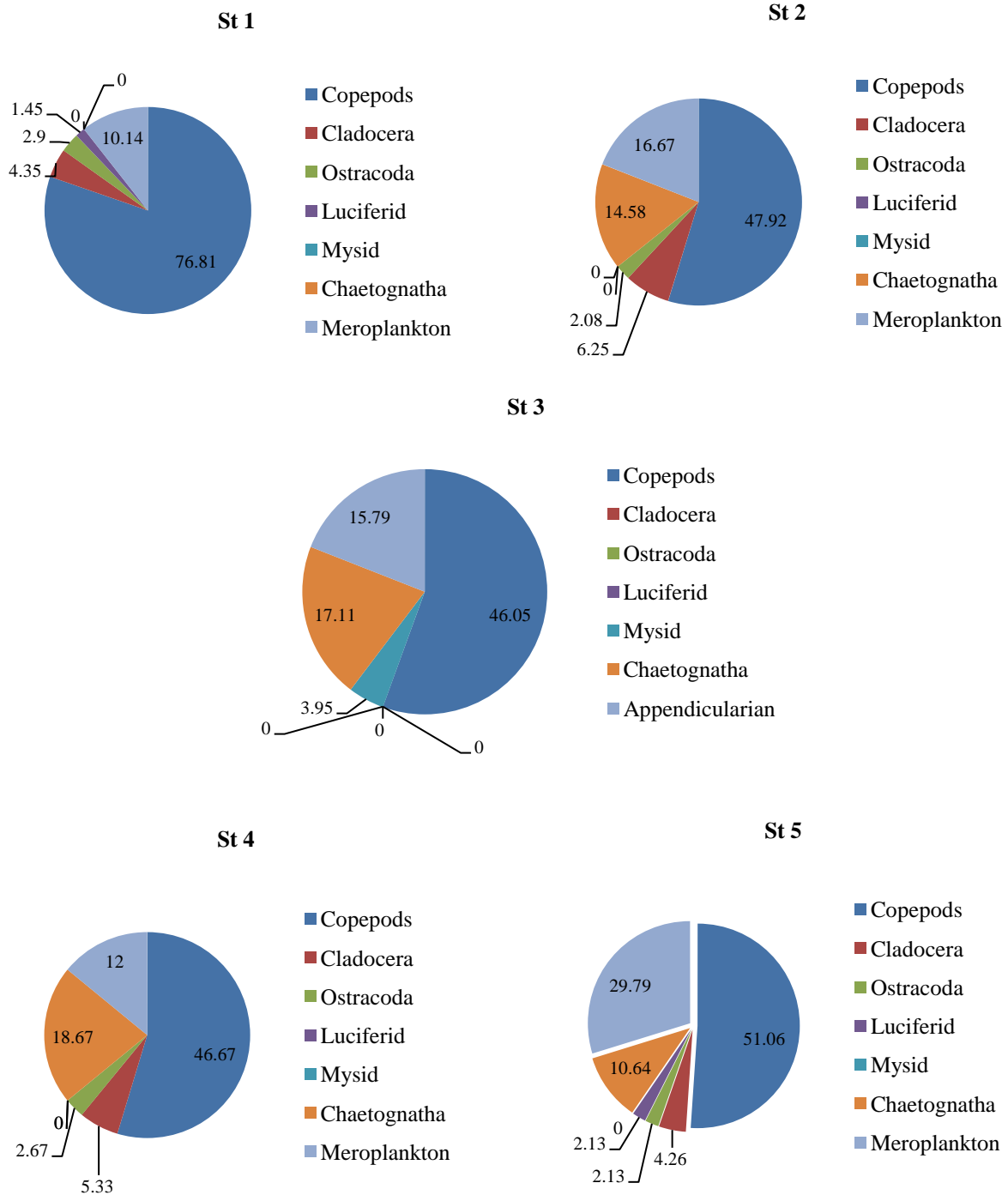
### 3.3. Kelimpahan Zooplankton

Kelimpahan zooplankton berdasarkan kelompok yang penting (dikelompokkan tanpa memperhatikan pada kedudukannya dalam biosistemika), terlihat bahwa Copepoda mempunyai persentase kelimpahan tertinggi di semua lokasi pengamatan, diikuti

oleh meroplankton di posisi kedua dan Chaetognata di urutan ketiga. Persentase kelimpahan zooplankton secara lebih rinci tersaji pada Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa Copepoda mendominasi di semua stasiun dengan persentase kelimpahan rata-rata mencapai 53,70% dan kelimpahan tertinggi mencapai 76,81% dari total populasi zooplankton (Stasiun 1) serta terendah di 46,05% di Stasiun 3. Kondisi ini sedikit lebih rendah jika dibandingkan dengan persentase kelimpahan rata-rata zooplankton demersal di Pesisir Morella yang dapat juga mencapai 72% (Sidabutar, 1996). Tingginya persentase kelimpahan Copepoda diduga terkait dengan kemampuannya dalam beradaptasi terhadap kondisi oseanografi di daerah pesisir yang sangat dinamis (temperatur dan salinitas) bila dibandingkan dengan kelompok zooplankton yang lain sehingga kelimpahan Copepoda akan lebih tinggi. Kondisi ini tentu juga didukung dengan ketersediaan fitoplankton yang menjadi pakan alaminya. Hal ini sejalan dengan Baars *et al.*, (1990); Arinardi (1996); Rezai *et al.*, (2004) dan Eloire *et al.*, (2010) yang menjelaskan bahwa Copepoda melimpah di perairan pesisir dengan nilai lebih dari 50% dari total zooplankton.

Urutan kedua ditempati oleh meroplankton dengan persentase tertinggi mencapai 29,79% dari total zooplankton (Stasiun 5) dan terendah di 10,14% di Stasiun 1 (Gambar 2). Melimpahnya meroplankton (telur dan larva biota laut) di perairan pesisir dapat digunakan sebagai salah satu petunjuk bahwa daerah tersebut merupakan daerah pemijahan (*spawning ground*), daerah asuhan (*nursery ground*), daerah mencari makan (*feeding ground*) atau bahkan daerah untuk berlindung larva dari serangan predator bagi sebagian biota laut seperti ikan dan kerang-kerangan. Nontji (2008) menyatakan bahwa keberadaan larva dari beberapa biota laut (meroplankton) banyak ditemukan di daerah pesisir. Lebih lanjut, Romimohtarto dan Juwana (2004) menjelaskan bahwa dengan mengetahui keberadaan larva biota laut dapat



Gambar 2. Persentase kelimpahan zooplankton (%) di Pesisir Morella, Agustus 2011.

digunakan sebagai upaya untuk mengetahui musim bibit (*spat fall*) dari kerang. Begitu juga dengan Asriyana dan Yuliana (2012) yang menegaskan bahwa larva ikan laut pada fase awal akan bergerak masuk ke pesisir untuk mencari tempat berlindung dan ma-

kanan yang lebih banyak. Larva ikan tersebut memasuki daerah pesisir melalui pergerakan aktif atau mengikuti arus pasang surut.

Chaetognata menempati urutan ketiga dengan persentase kelimpahan tertinggi mencapai 18,67% dari total zooplankton

(Stasiun 4) dan paling rendah sebesar 10,64% di Stasiun 5 (Gambar 2). Terdapat kecenderungan bahwa ketika persentase kelimpahan Chaetognata meningkat maka persentase kelimpahan Copepoda akan menurun. Hal ini diduga berkaitan dengan sifat Chaetognata yang termasuk hewan pemangsa dan termasuk predator bagi Copepoda sehingga ketika kelimpahan Chaetognata melimpah di perairan akan memangsa Copepoda sebagai makanan alaminya dan berpotensi menurunkan kelimpahan Copepoda. Terazaki (1995) menjelaskan bahwa Chaetognata *Sagitta enflata* mengkonsumsi Copepoda yang berukuran kecil (*Microsetella* sp) mencapai 26% dan Copepoda calanoid yang berukuran 0,4-1,8 mm mencapai 11,5%. Intensitas memangsa *Sagitta enflata* sangat aktif pada pagi hari ketika kondisi Copepoda melimpah (400 ind/m<sup>3</sup>) di lapisan permukaan (0-150 meter). Lebih lanjut Saito and Kiorboe (2001) menjabarkan bahwa pada saluran pencernaan (*gut content*) Chaetognata jenis *Sagitta elegans* teridentifikasi banyak atau hampir semua merupakan kopepodit dari *Oithona* sp., *Paracalanus parvus* dan *Centropages typicus*.

Kelimpahan zooplankton secara total tertinggi mencapai 1050 ind/m<sup>3</sup> di Stasiun 4 dan paling rendah sebesar 752 ind/m<sup>3</sup> di Stasiun 5 dengan kelimpahan rata-rata sebesar 890±128 ind/m<sup>3</sup>. Kelimpahan rata-rata zooplankton di pesisir Morella lebih tinggi dibandingkan dengan kisaran kelimpahan total zooplankton di Pantai Kartini pada musim timur yang berkisar antara 13-2360 ind/m<sup>3</sup> dengan nilai rata-rata sebesar 110 ind/m<sup>3</sup> (Arinardi, 1990). Kondisi berbeda terlihat, dimana kelimpahan rata-rata di pesisir Morella lebih rendah jika dibandingkan dengan kelimpahan rata-rata zooplankton dari perairan pesisir India (*Bay of Bengal*) yang mencapai 18870±9036 ind/m<sup>3</sup> (Rakshesh *et al.*, 2008). Copepoda mendominasi kelimpahan zooplankton. Hal ini terkait dengan banyaknya jumlah jenis (komposisi) Copepoda secara total dibandingkan dengan kelompok zooplankton yang lain (Fitriya,

2011). Untuk kelimpahan masing-masing jenis terlihat bahwa kelimpahan rata-rata tertinggi adalah *sagitta enflata* 106 ind/m<sup>3</sup>, diikuti *Oncaea* sp 87 ind/m<sup>3</sup> dan di posisi ketiga *Thalia* sp sebesar 84 ind/m<sup>3</sup> (Tabel 2).

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa ada beberapa jenis zooplankton yang melimpah dari kelompok herbivora antara lain Copepoda *Acrocalanus gibber*, *Undinula vulgaris*, *Paracalanus aculeatus*, *Scholecithrix* sp, *Corycaeus* sp, *Oncaea* sp dan Cladocera *Penilia avirostris*. Adanya variasi dalam hal kelimpahan jenis diduga terkait dengan kemampuan zooplankton untuk beradaptasi terhadap faktor lingkungan dan ada kecenderungan memiliki kesukaan terhadap daerah tertentu (*habitat preference*) sehingga kelimpahannya akan berbeda antara spesies yang satu dengan yang lain bahkan pada masing-masing stadia dalam siklus hidupnya. Mulyadi (2004) menyampaikan bahwa beberapa jenis copepoda *Acrocalanus gibber* termasuk dalam kelompok yang lebih toleran terhadap salinitas (*euryhaline*). Begitu juga dengan Cladocera jenis *Penilia* sp yang bersifat kosmopolitan sehingga mampu hidup di perairan neritik dekat pantai sampai jauh ke tengah (Marazzo and Valentin, 2001; Marazzo and Valentin, 2003).

Beberapa zooplankton yang bersifat karnivora dari jenis *Sagitta enflata*, *Thalia* sp dan *Oikopleura* sp juga melimpah (Tabel 2). Melimpahnya zooplankton yang bersifat karnivora dapat memangsa zooplankton yang bersifat herbivora seperti Copepoda. Terdapat hubungan persaingan dan pemangsaan diantara keduanya sehingga pada kondisi tertentu dapat menurunkan kelimpahan Copepoda. Troost *et al.* (1976) menyatakan bahwa banyaknya *Thaliacea sibogae* di Teluk Ambon bagian dalam menyebabkan rendahnya kelimpahan Copepoda. Begitu juga dengan kajian Terazaki (1995) yang menjelaskan bahwa Chaetognata *Sagitta enflata* merupakan predator bagi Copepoda.

Juvenil Copepoda, telur Copepoda, larva echinodermata, dan larva gastropoda juga melimpah di pesisir Morella pada Agus-

Tabel 2. Kelimpahan jenis zooplankton (ind/m<sup>3</sup>) di Pesisir Morella, Agustus 2011.

Kelas/subkelas/ Ordo	Spesies	Kelimpahan (ind/m <sup>3</sup> )					Rerata
		ST 1	ST 2	ST 3	ST 4	ST 5	
A. Holoplankton							
Copepoda:							
Calanoida	1. <i>Candacia discaudata</i>	28	-	-	-	-	28
	2. <i>Undinula vulgaris</i>	-	48	60	28	-	45
	3. <i>Canthocalanus pauper</i>	-	-	-	14	-	14
	4. <i>Centropages orsini</i>	-	32	12	-	-	22
	5. <i>Acartia amboinensis</i>	14	-	24	28	-	22
	6. <i>Paracalanus aculeatus</i>	28	80	60	42	32	48
	7. <i>Temora</i> sp	14	-	12	-	-	13
	8. <i>Labidocera aculata</i>	-	-	-	-	16	16
	9. <i>Euchaeta longicornis</i>	-	48	24	28	-	33
	10. <i>Pleurommama</i> sp	-	-	-	14	-	14
	11. <i>Scholecithrix</i> sp	-	-	24	56	-	40
	12. <i>Acrocalanus gibber</i>	56	32	96	42	48	55
	13. <i>Eucalanus</i> sp	112	16	-	14	-	47
Cyclopoida	14. <i>Copilia quadrata</i>	56	16	-	14	-	29
	15. <i>Sapphirina</i> sp	14	-	-	-	-	14
	16. <i>Oncaea</i> sp	126	-	-	70	64	87
Poecilostomatoida	17. <i>Oithona</i> sp	42	16	36	42	16	30
	18. <i>Corycaeus</i> sp	98	-	12	28	80	55
-	19. Juvenil Copepoda	42	48	36	42	48	43
-	20. Telur Copepoda	112	32	24	28	80	55
Branchiopoda:							
Cladocera	21. <i>Penilia avirostris</i>	28	48	-	56	32	41
	22. <i>Evadne tergestina</i>	14	-	-	-	-	14
Ostracoda:							
Myodocopida	23. <i>Pyrocypris</i> sp	28	-	-	-	16	22
	24. <i>Conchoecia</i> sp	-	16	-	28	-	22
Malacostraca:							
Decapoda	25. <i>Lucifer intermedius</i>	14	-	-	-	16	15
	26. <i>Sergestes</i> sp	-	-	36	-	-	36

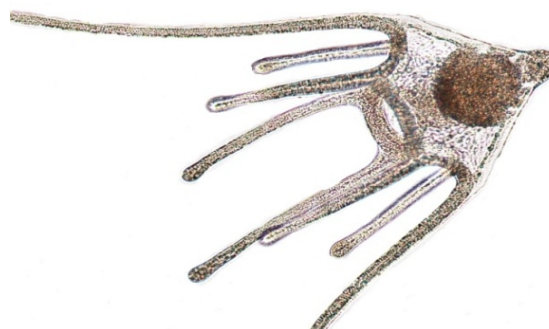


Chaetognata:							
Sagittodea	27. <i>Sagitta enflata</i>	-	96	120	126	80	106
	28. <i>Krohnitta pacifica</i>	-	16	-	28	-	22
	29. <i>Eukrohnia</i> sp	-	-	36	42	-	39
Thaliacea:							
Salpida	30. <i>Thalia</i> sp	28	80	144	-	-	84
Larvacea:							
Appendicularia	31. <i>Oikopleura</i> sp	-	-	-	70	-	70
Schypomedusae:							
Cubomedusae	32. <i>Carybdea</i> sp	14	16	-	42	-	24
Siphonophora:							
Calycophora	33. <i>Abylopsis</i> sp	-	-	-	14	-	14
B. Meroplankton							
-	34. Larva Penaeid	-	-	-	28	-	28
-	35. Larva Cirripedia	28	-	12	-	16	19
-	36. Larva Brachyura (zoea)	42	16	24	-	32	29
-	37. Larva Brachyura (megalop)	-	32	12	14	16	19
-	38. Larva Decapoda lain	-	-	-	28	16	22
-	39. Larva Echinodermata	14	64	36	-	80	49
-	40. Larva Gastropoda	-	-	-	42	-	42
-	41. Larva Bivalvia	-	-	12	-	16	14
-	42. Larva Annelida	14	-	60	14	32	30
-	43. Telur Ikan	-	16	-	28	16	20
Kelimpahan total zooplankton		966	768	912	1050	752	-
Kelimpahan total Copepoda		742	368	420	490	384	-

tus 2011 (Tabel 2). Hal ini mengindikasikan bahwa pada bulan tersebut sedang terjadi proses reproduksi Copepoda dan beberapa biota laut seperti Echinodermata dan Gastropoda. Dugaan ini diperkuat dengan melimpahnya larva Echinodermata (Gambar 3).

Larva Echinodermata di pesisir Morella pada bulan Agustus (musim timur) sudah mengalami perkembangan sampai tahap *pluteus* yang memiliki delapan lengan yang diperkirakan sudah berumur lebih dari 16 hari (Gambar 3). Hal ini sesuai dengan Rahman *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa fase planktonik pada perkembangan larva Echinodermata (*Echinoidea Salmacis sphaeroides*) yang telah memasuki tahap

*pluteus* diperkirakan berumur sekitar 16 hari setelah proses fertilisasi.

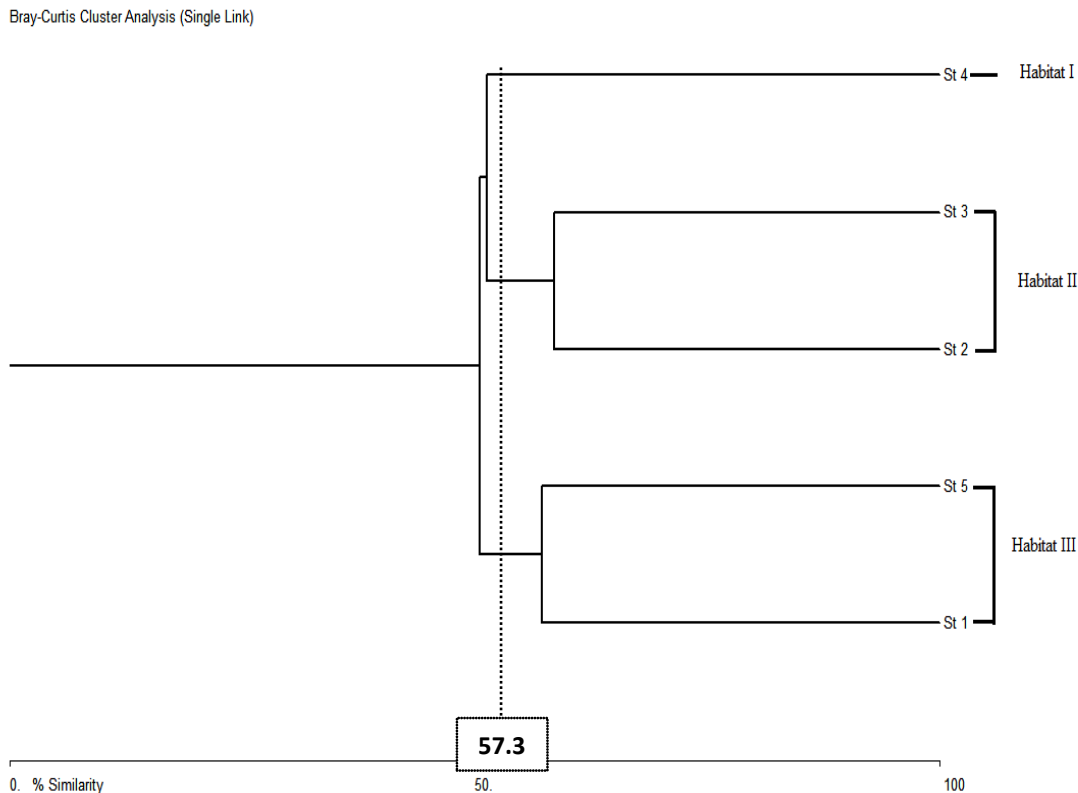


Gambar 3. Larva Echinodermata di pesisir Morella ditemukan pada bulan Agustus 2011.

Pengelompokan habitat berdasarkan komposisi dan kelimpahan pada zooplankton menggunakan indeks Bray Curtis yang di analisis dengan matriks similaritas dan metode *single linkage* terlihat bahwa pada tingkat kesamaan (*similarity*) 57,3 % terbagi menjadi 3 kelompok habitat. Hasil analisa kluster secara lebih detail tersaji pada Gambar 4.

Berdasarkan Gambar 4, terlihat bahwa pada tingkat kesamaan 57,3%, kelompok habitat pertama ditempati oleh Stasiun 4 yang dicirikan dengan tingginya nilai kelimpahan zooplankton di lokasi tersebut (kelimpahan zooplankton mencapai 1050 ind/m<sup>3</sup>) dan juga menjadi yang tertinggi dibandingkan dengan kelimpahan zooplankton di stasiun yang lain serta adanya komposisi zooplankton yang berbeda yaitu terdapat enam jenis zooplankton yang hanya teridentifikasi di lokasi ini. Beberapa jenis zooplankton tersebut adalah *Canthocalanus pauper*, *Pleurommama* sp, *Larvacea* sp, *Siphonopora* sp, larva *Peneidae* dan larva

Decapoda lain. Kelompok habitat kedua ditempati oleh Stasiun 2 dan Stasiun 3 yang dicirikan dengan adanya kesamaan komposisi zooplankton antara dua stasiun tersebut yang mencapai 13 jenis, meliputi *Undinula vulgaris*, *Centropages orsini*, *Paracalanus aculeatus*, *Euchaeta longicornis*, *Acrocalanus gibber*, *Oithona* sp, juvenil Copepoda, telur Copepoda, *Sagitta enflata*, *Thalia* sp, larva Brachyura (zoea), larva Brachyura (megalopa) dan larva Echinodermata. Kelompok habitat yang ketiga ditempati oleh Stasiun 1 dan Stasiun 5 yang dicirikan dengan adanya kesamaan komposisi zooplankton diantara dua stasiun tersebut yang mencapai 13 jenis, meliputi *Paracalanus aculeatus*, *Acrocalanus gibber*, *Oncaea* sp, *Oithona* sp, *Corycaeus* sp, juvenil Copepoda, telur Copepoda, *Penilia avirostris*, *Pyrocypis* sp, *Lucifer intermedius*, larva Cirripedia, larva Brachyura (zoea) dan larva Echinodermata.



Gambar 4. Analisa kluster dari zooplankton.

Penelitian ini hanya dilakukan sekali yaitu pada bulan Agustus ketika berlangsung musim timur sehingga tidak dapat mewakili kondisi zooplankton secara umum dalam musim yang berbeda. Begitu juga dengan penggunaan ukuran mata jaring 300 mikron sehingga mikrozooplankton tidak ikut teranalisa. Sehingga perlu dilakukan penelitian tentang komposisi dan kelimpahan zooplankton pada musim yang berbeda serta penggunaan planktonet yang berukuran lebih kecil.

#### IV. KESIMPULAN

Komposisi zooplankton di Pesisir Morella secara total sebanyak 43 jenis (holoplankton 33 jenis dan meroplankton 10 jenis) dengan kelimpahan total zooplankton berkisar antara 752-1050 ind/m<sup>3</sup> (rata-rata 890 ±128 ind/m<sup>3</sup>). Kelompok yang mendominasi komunitas pada zooplankton adalah Copepoda (53,70%), meroplankton (29,79%) dan Chaetognata (18,67%). Copepoda khas pesisir dari jenis *Oncaea* sp, *Corycaeus* sp dan *Acrocalanus gibber* mempunyai kelimpahan tinggi karena kemampuannya dalam beradaptasi terhadap kondisi lingkungan. Kelimpahan Copepoda berkisar antara 368-742 ind/m<sup>3</sup> (rata-rata 481±153 ind/m<sup>3</sup>). Copepoda khas pesisir dari jenis *Oncaea* sp, *Corycaeus* sp dan *Acrocalanus gibber* mempunyai kelimpahan tinggi karena kemampuannya dalam beradaptasi terhadap kondisi lingkungan. Larva echinodermata ditemukan melimpah pada tahap *pluteus* dengan delapan lengan sehingga mengindikasikan bahwa pada bulan Agustus sedang terjadi pemijahan dari *Echinodermata*. Klasifikasi habitat dengan *Bray-Curtis* menunjukkan bahwa di Stasiun 4 (habitat I), terdapat enam jenis zooplankton yang berbeda dan hanya dapat teridentifikasi di lokasi ini.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas kesempatannya bergabung dalam kegiatan

an penelitian Pengembangan Budidaya Kerang Lola (*Throcos niloticus*) yang didanai dengan DIPA UPT BKBL Ambon-LIPI. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Sem Likumahua, S.Pi., dan Dr. Yosmina Tapilatu, DEA yang tergabung dalam tim oseanografi atas kerjasamanya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anorve, L.S., L.A. Soto, M. Lus, E. Fuentes, and C.F. Coto. 2006. Relationship patterns between ichthyoplankton and zooplankton: a conceptual model. *Hydrobiologia*, 559:11-12.
- Ara, K. and J. Hiromi. 2009. Seasonal variability in plankton food web structure and trophodynamics in the neritic area of Sagami Bay, Japan. *J. of Oceanography*, 65:757-779.
- Arinardi, O.H. 1990. Zooplankton di perairan Pantai Kartini, Jawa Tengah. *Oseanologi di Indonesia*, 23:13-23.
- Arinardi, O.H., Trimaningsih, S.H. Riyono, and E. asnaryanti. 1996. Kisaran kelimpahan dan komposisi plankton dominan di Perairan Kawasan Tengah Indonesia. P2O-LIPI. 94hlm.
- Asriyana dan Yuliana. 2012. Produktivitas perairan. Bumi Aksara. 278hlm.
- Baars, M.A., A.B. Sutomo, S.S. Oosterhuis, and O.H. Arinardi. 1990. Zooplankton abundance in the Eastern Banda Sea and Northern Arafura Sea during and after the upwelling season, August 1984 and February 1985. *Netherlands J. of Sea Research*, 25(4):527-543.
- Basit, A., M.R. Putri, and W.M. Tatipatta. 2012. Estimation of seasonal vertically integrated primary productivity in Ambon Bay using the depth-resolved, time integrated production model. *Mar. Res. Indonesia*, 37(1): 47-56.
- Basit, A. and M.R. Putri. 2013. Water mass characteristics of Weda Bay, Halmahera Island, North Maluku. *J. Ilmu*

- dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(2): 365-376.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Maluku Tengah. 2010. Laporan tahunan statistik perikanan Tahun 2010. 68hlm.
- Eloire, D., P.J. Somerfield, D.V.P. Conway, C. Halsband Lenk, R. Harris, and D. Bonnet. 2010. Temporal variability and community composition of zooplankton at station L4 in the Western Channel: 20 years of sampling. *J.of Plankton Research*, 32(5):657-679.
- Fernandes, V. and N. Ramaiah. 2014. Distributional characteristics of surface layer mesozooplankton in the Bay of Bengal during the 2005 winter monsoon. *Indian J. of GeoMarine Sciences*, 43(2):176-188.
- Fitriya, N., R. Kaswadji, dan Mulyadi. 2011. Komposisi Kopepoda di perairan Berau, Kalimantan Timur. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 37(2): 355-368.
- Itoh, H., A. Tachibana, H. Nomura, Y. Tanaka, T. Furota, and T. Ishimaru. 2011. Vertical distribution of planktonic copepods in Tokyo Bay in summer. *Plankton Benthos Res.*, 6(2):129-134.
- Marazzo, A. and J.L. Valentin. 2001. Spatial and temporal variations of *Penilia avirostris* and *Evadne tergestina* (Crustacea, Branchiopoda) in Tropical Bay, Brazil. *Hydrobiologia*, 445: 133-139.
- Marazzo, A. and J.L. Valentin. 2003. Population dynamics of *Penilia avirostris* (Dana, 1985) (Cladocera) in tropical bay. *Crustaceana*, 76: 803-817.
- Marques, S.C., U.M. Azeiteiro, J.C. Marques, J.M. Neto, and M.A. Pardal. 2006. Zooplankton and ichthyoplankton communities in a temperate estuary: spatial and temporal patterns. *J. Plankton Res.*, 28:297-312. doi:10.1093/plank/fbi126.
- Marques, S.C., U.M. Azeiteiro, S.M. Leandro, H. Queiroga, A.L. Primo, F. Martinho, I. Viegas, and M.A. Pardal. 2008. Predicting zooplankton response to environmental changes in a temperate coastal ecosystem. *Marine Biology*, 155:531-541. doi:10.1007/s00227-008-1052-6.
- Mulyadi. 2002. The calanoid copepods family pontellidae from Indonesian waters with notes on its species-groups. *Treubia*, 32:1-167.
- Mulyadi. 2004. Calanoid copepods in Indonesian waters. Nagano Natural Environmental Foundation. Published by Research Centre for Biology, Indonesian Institute of Sciences. Bogor. Indonesia. 195p.
- Mulyadi, H.A. and A.W. Radjab. 2009. Zooplankton dominan in the Ambon bay waters, Maluku. *Simbiosis*, 6(2): 100-107.
- Mulyadi, H.A. 2011<sup>a</sup>. Distribusi dan kelimpahan Cladocera (*Penilia avirostris* Dana 1852) di perairan pesisir Teluk Ambon, Maluku. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 37(2): 191-210.
- Mulyadi, H.A. 2011<sup>b</sup>. Keterkaitan antara zooplankton dominan dengan kandungan klorofil-a di sekitar perairan Pesisir Nusalaut, Maluku. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 37(3): 415-533.
- Nishida, S. 1985. Taxonomy and distribution of the family Oithonidae (Copepoda, Cyclopoida) in the Pacific and Indian Oceans. Bulletin of the Ocean Research Institute. University of Tokyo. 167p.
- Nontji, A. 2008. Plankton laut. LIPI Press. Jakarta. 331hlm.
- Nybakken, J.W. 1992. Biologi laut: suatu pendekatan ekologis. PT. Gramedia. Jakarta. 459hlm.
- Odum, E.P. 1993. Dasar-dasar ekologi. Samingan, T (penterjemah). UGM Press. Yogyakarta. 697hlm.
- Omori, M. and T. Ikeda. 1984. Methods in marine zooplankton ecology. A wiley

- Int. Publication, John Wiley & Sons. New York. 332p.
- Rahman, M.A., F. Md. Yusoff, A. Arshad, M.N. Shamsudin, and S.M.N. Amin. 2012. Embryonic, larval, and early juvenile development of the tropical sea urchin, *Salmacis sphaeroides* (Echinodermata: Echinoidea). *The Scientific World J.* article ID 938482, 9p. DOI:10.1100/2012/938482.
- Rakhesh, M., A.V. Raman, C. Kalavati, B.R. Subramanian, V.S. Sharma, S.S. Babu, and N. Sateesh. 2008. Zooplankton community structure across an eddy generated upwelling band close to a tropical bay mangrove ecosystem. *Mar. Biol.*, 154:953-972.
- Rezai, H., F.Md. Yusoff, A. Arshad, A. Kawamura, S. Nishida, and O.B.Hj. Ross. 2004. Spatial and temporal distribution of Copepods in The Strait of Malacca. *Zoological Studies*, 43(2):486-497.
- Riley, G.A. 1967. The plankton of estuaries. In: G. Lauff (ed.). *Estuaries*. AAA. Washington DC. 316-326pp.
- Romimohtarto, K. dan S. Juwana. 2004. Meroplankton laut: larva hewan laut yang menjadi plankton. Djambatan. Jakarta. 191hlm.
- Saito, H. and T. Kiorboe. 2001. Feeding rates in the chaetognat *Sagitta elegans*: effect of prey size, prey swimming behaviour and small scale turbulence. *J. of Plankton Research*, 23(12): 1385-1398.
- Saito, T., Shimizu, I., Seki, J., and K. Nagasawa. 2009. Relationship between zooplankton abundance and the early marine life history of juvenile chum salmon *Oncorhynchus keta* in eastern Hokkaido, Japan. *Fish Sci.*, 75:303-305.
- Sakaguchi, S.O., H. Ueda, S. Ohtsuka, H.Y. Soh, and Y.H. Yoon. 2011. Zoogeography of planktonic brackish water calanoid copepods in Japan with comparison with neighboring Korean fauna. *Plankton Benthos Res.*, 6(1): 18-25.
- Sidabutar, T. 1996. Demersal zooplankton in the coral reef of Morella, Ambon Island. *Dalam: Dirhamsyah et al.* (eds.). Perairan Maluku dan Sekitarnya. UPT Balai Konservasi Biota Laut Ambon-LIPI. Hlm.:89-98.
- Siahaya, D.M. dan A.W. Radjab. 2011. Kondisi oseanografis lokasi budidaya dan pemulihan stok Siput Lola (*Trochus niloticus*) di Perairan Morella, Maluku. *Dalam: Dirhamsyah et al.* (eds.). Perairan Maluku dan sekitarnya. UPT Balai Konservasi Biota Laut Ambon-LIPI. Hlm.:115-122.
- Stalder, L.C. and N.H. Marcus. 1997. Zooplankton responses to hypoxia: behavioral patterns and survival of three species of calanoid species. *Marine Biology*, 127:599-607.
- Sutomo and J.J. Anderson. 1984. Phytoplankton and zooplankton abundance in Ambon Bay. *Marine Research in Indonesia*, 23:1-11.
- Sutomo dan S.A. Yusuf. 1987. Studi pendahuluan fluktuasi harian zooplankton di Teluk Ambon. Teluk Ambon II: Biologi, Perikanan, Oseanografi dan Lingkungan. Balai Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Laut, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 10hlm.
- Sutomo. 1987. Zooplankton di perairan depan mangrove Teluk Ambon bagian dalam. Teluk Ambon II: Biologi, Perikanan, Oseanografi dan Lingkungan. Balai Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Laut, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 6hlm.
- Terazaki, M. 1995. The role of carnivorous zooplankton, particularly Chaetognats in ocean fluxes. In: Sakai, H. and Y. Nozaki (eds.): Biogeochemi-

- cal Processes and Ocean Flux in the Western Pacific. 319-330pp.
- Troost, D.G., A.B. Sutomo, and L.F. Wenno. 1976. Distribution and abundance of major zooplankton groups in Ambon Bay (Maluku, Indonesia) during a Salp swarming, with notes on Chaetognatha and Pteropoda Species. *Mar. Res. Indonesia*, 16:31-43.
- UPT Balai Konservasi Biota Laut Ambon Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (BKBL-LIPI). 2011. Laporan Akhir Budidaya Non Ikan. 48hlm.
- Wiadnyana, N.N. 1997. Variasi kelimpahan zooplankton di Teluk Kao, Halmahera (Maluku Utara). *Oseanologi dan Limnologi*., 30:53-62.
- Wickstead, J.H. 1965. An introduction to the study of tropical plankton. HutchinsonTrop. Monogr. 160hlm.
- Yamaji, I. E. 1984. Illustrations of the marine plankton of Japan. Hoikusha Publishing Co., LTD. Japan, 536p.
- Yusuf, S.A. dan J. Praseno. 1978. Pengamatan pendahuluan sebaran plankton di Teluk Piru. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*., 11:37-53.
- Yusuf, S.A. 1979. Variasi kepadatan dan komposisi zooplankton di Teluk Ambon. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 12:31-43.
- Dierima* : 18 Juli 2014  
*Direview* : 14 Desember 2014  
*Disetujui* : 18 Juni 2015