

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/342762301>

KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN COPEPODA SELAMA MUSIM TIMUR DI TELUK AMBON, PROVINSI MALUKU

Article · October 2012

CITATIONS

0

READS

151

1 author:



[Hanung Agus Mulyadi](#)

Indonesian Institute of Sciences

35 PUBLICATIONS 65 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN COPEPODA SELAMA MUSIM TIMUR DI TELUK AMBON, PROVINSI MALUKU

Oleh:

Hanung Agus Mulyadi ^{*1,2}

^{*1} Peneliti UPT. Balai Konservasi Biota Laut Ambon-LIPI

**^{*2} Mahasiswa Pascasarjana Program Double Degree MSDP Universitas Diponegoro
Email: hans83_lipi@yahoo.com**

PENDAHULUAN

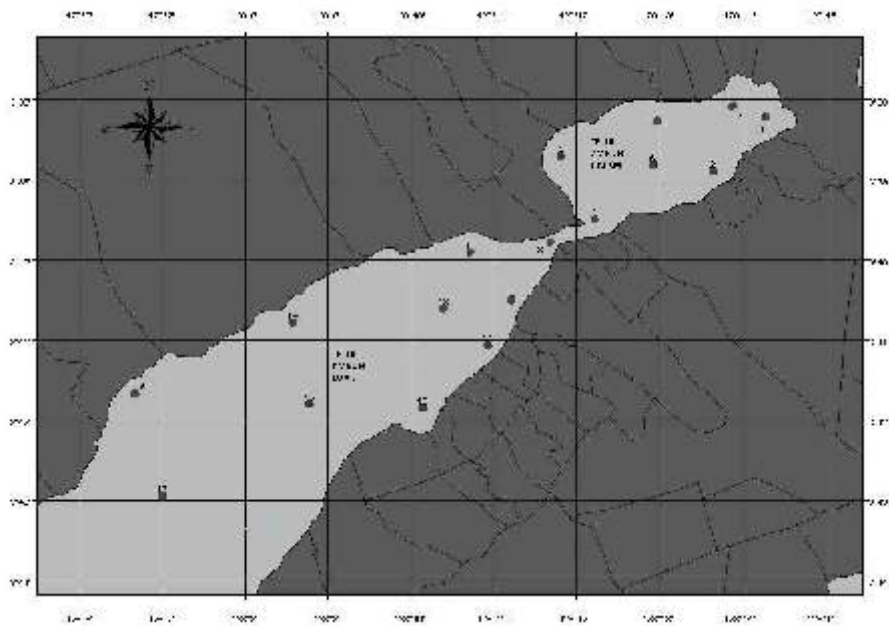
Provinsi Maluku merupakan daerah kepulauan. Dengan banyaknya pulau-pulau tersebut, Maluku memiliki banyak kawasan pesisir, dimana salah satu kawasan pesisir di Pulau Ambon adalah Teluk Ambon. Teluk Ambon merupakan perairan yang tertutup (*enclosed bay*). Teluk Ambon terdiri dari dua bagian, yaitu Teluk Ambon bagian luar (TAL) dan Teluk Ambon bagian dalam (TAD). Teluk ini dipisahkan oleh sebuah ambang yang sempit dan dangkal (kedalaman 8-12 m) terletak di antara desa Poka dan Galala. TAL merupakan perairan yang relatif terbuka menghadap Laut Banda dengan kedalaman semakin dalam mengarah ke mulut teluk (Laut Banda; kedalaman 600 m). TAD memiliki kedalaman rata-rata 26-30 m, sedangkan daerah ambang dengan kedalaman hanya 12 m akan menyebabkan terhambatnya pertukaran massa air di TAD yang diduga berlangsung cukup lama (Anderson & Sapulete, 1981).

Kondisi perairan Teluk Ambon yang dinamis diduga ikut mempengaruhi distribusi dan kelimpahan plankton baik fitoplankton maupun zooplankton, termasuk copepoda. Copepoda merupakan mikrokrustasea holoplanktonik yang menghuni berbagai jenis perairan. Ditinjau dari segi ekologis copepoda memiliki peranan penting bagi ekosistem laut dan mendominasi komunitas zooplankton di lautan dengan persentase berkisar antara 50-80% (Wickstead, 1976). Delsman dalam Arinardi (1997) menjabarkan bahwa copepoda berukuran besar seperti *Euchaeta*, *Undinula*, *Eucalanus*, *Candacia*, dan *Labidocera* merupakan makanan utama ikan Kembung (*Rastrelliger kanagurta*). Secara lebih lanjut Inoue *et al.*, (2005) menyampaikan bahwa copepoda calanoid ditemukan predominan di dalam saluran pencernaan ikan Belanak (*Mugil cephalus cephalus*). Begitu juga dengan kebiasaan makan dari ikan Bubara (*Caranx latus*) yang mengkonsumsi calanoid copepoda dengan FO (frequency of occurrence) sebesar 23 % dari total makanan yang dikonsumsi (Silvano, 2001).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi dan kelimpahan copepoda selama musim timur di perairan pesisir Teluk Ambon. Sebagaimana diketahui bahwa Teluk Ambon memiliki potensi perikanan yang besar sehingga dikenal dengan sebutan ladang ikan umpan (Wouthuyzen *et al.*, 1984). Hal ini juga sesuai dengan program jangka panjang Pemerintah untuk menjadikan Teluk Ambon sebagai lokasi budidaya dengan jenis ikan yang akan dibudidayakan antara lain ikan Bubar (*Caranx* sp), Kerapu (*Ephinepelus* sp), ikan Samandar (*Siganus* sp) serta ikan lain yang potensial. Penetapan tersebut perlu didukung dengan informasi potensi pakan alami yang ada di perairan Teluk Ambon. Sebagai upaya untuk mendukung agenda riset nasional tentang pembangunan ketahanan pangan nasional dari sumberdaya asal ikan maka perlu dilakukan kajian pengelolaan di kawasan Teluk Ambon yang telah ditetapkan sebagai lokasi budidaya minapolitan berbasis potensi sumberdaya pakan alaminya. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi yang dibutuhkan untuk mendukung potensi perikanan dan penentuan kebijakan serta pengelolaan perairan Teluk Ambon.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di perairan pesisir Teluk Ambon sebanyak 3 kali dimulai dari bulan Juni-Agustus tahun 2009. Pengambilan sampel dilakukan pada 17 stasiun yang mewakili perairan Teluk Ambon bagian dalam (TAD) sebanyak 6 stasiun (1-6), daerah pertemuan (ambang) sebanyak 2 stasiun (7 dan 8) serta Teluk Ambon bagian luar (TAL) sebanyak 9 stasiun (10-17), sebagaimana tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel copepoda di perairan Teluk Ambon, 2009.

Pengambilan contoh copepoda menggunakan jaring NORPAC dengan diameter bukaan mulut jaring 45 cm, dan ukuran mata jaring 0,33 mm. Jaring ditarik secara vertikal (tegak) dari kedalaman 10 m ke permukaan. Sampel copepoda yang terkumpul disimpan dalam botol sampel yang telah diberi formalin 4 % dan dinetralkan dengan borak. Analisis sampel dilakukan dengan menggunakan metode Wickstead (1965), pengamatan menggunakan mikroskop Nikon Eclipse 50i yang dilengkapi kamera digital dan kemudian diidentifikasi dengan buku-buku acuan Yamaji (1984), Omori & Ikeda (1984), Mulyadi, 2004. Parameter pendukung untuk komposisi dan kelimpahan copepoda dilakukan dengan pengambilan data kondisi oseanografis perairan yang meliputi temperatur, salinitas air laut, dan kandungan khlorofil-a dengan menggunakan CTD-ALEC, Model ASTD-687.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Copepoda

Berdasarkan hasil identifikasi terdapat 30 jenis copepoda berasal dari 22 jenis Calanoida, empat jenis Cyclopoida, satu jenis Poecilostomatoida, dan tiga jenis Harpacticoida. Beberapa jenis dari copepoda antara lain: *Candacia* sp, *Undinula* sp, *Centropages* sp, *Labidocera* sp, dan *Copilia* sp. Komposisi copepoda secara lebih lengkap tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Copepoda selama musim timur di Teluk ambon, 2009.

Copepoda	Juni			Juli			Agustus		
	TAD	Daerah Ambang	TAL	TAD	Daerah Ambang	TAL	TAD	Daerah Ambang	TAL
<i>Candacia</i> sp	•	-	•	•	-	•	•	-	•
<i>Undinula</i> sp	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Canthocalanus</i> sp	-	-	-	•	•	•	•	-	•
<i>Centropages</i> sp	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Calanus</i> sp	-	-	-	•	•	•	-	-	-
<i>Pseudocalanus</i> sp	-	-	-	-	-	•	-	-	-
<i>Pseudodiaptomus</i> sp	•	-	-	•	•	-	•	-	-
<i>Calanopia</i> sp	-	-	-	•	•	-	-	-	-
<i>Acartia</i> sp	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Pontella</i> sp	-	-	•	-	-	•	•	-	•
<i>Pontellopsis</i> sp	•	•	•	-	-	-	•	•	•
<i>Temora</i> sp	-	-	-	•	•	•	•	-	•
<i>Tortunus</i> sp	•	-	-	•	•	•	•	•	•
<i>Labidocera</i> sp	•	•	•	•	-	•	•	•	•
<i>Euchaeta</i> sp	•	•	•	•	-	-	•	•	•
<i>Haloptilus</i> sp	-	-	-	-	-	•	-	-	-
<i>Pleurommama</i> sp	-	•	•	•	-	•	-	•	•
<i>Scolecithrix</i> sp	•	•	•	•	-	•	•	•	•
<i>Paracalanus</i> sp	•	-	-	•	•	•	-	•	•
<i>Acrocalanus</i> sp	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Rhincalanus</i> sp	•	•	•	•	-	•	•	•	•
<i>Eucalanus</i> sp	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Copilia</i> sp	•	-	•	•	-	•	•	-	-
<i>Sapphirina</i> sp	•	-	•	•	-	•	-	-	•
<i>Oncaea</i> sp	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Oithona</i> sp	-	-	-	•	•	•	•	-	-
<i>Corycaeus</i> sp	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Macrosetella</i> sp	•	-	-	-	•	•	•	-	-
<i>Euterpina</i> sp	•	-	•	-	•	-	•	•	•
<i>Miracia</i> sp	-	-	-	•	-	•	-	-	-
Juvenil Copepoda	•	•	•	-	-	-	•	•	•
Telur Copepoda	-	-	-	•	•	•	-	-	-

Keterangan:

St. 1-Passo
St. 2-Lata
St. 3-Nania
St. 4-Waiheru
St. 5-Poka
St. 6- Halong

St. 7-Rumah Tiga
St. 8-Galala
St. 9-Galala & Batu Merah
St. 10-Wayame
St. 11-Batu Merah
St. 12-Ambon kota

St. 13-Batu Merah & Ambon kota
St. 14-Hative Besar
St. 15-Benteng
St. 16-Tawiri
St. 17-Laha

• :present;
- :absent

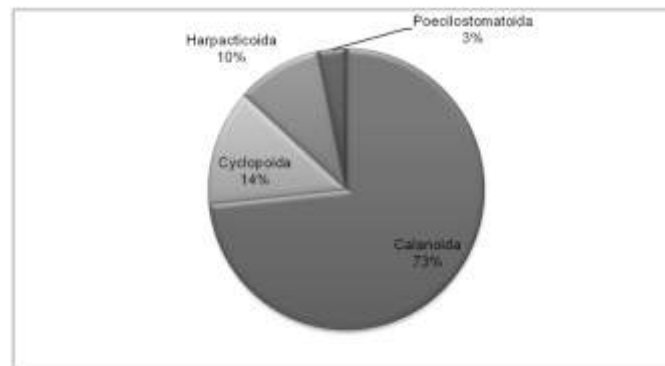
TAD: St. 1, 2, 3, 4, 5, 6;
TAL: St. 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Daerah Ambang : St. 7, St. 8;

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa komposisi Copepoda selama berlangsungnya musim timur tahun 2009 di Perairan Teluk Ambon pada umumnya adalah jenis Copepoda estuarin dan neritik meskipun ditemukan juga jenis yang mewakili karakter perairan oseanik yaitu *Rhincalanus* sp. Hal ini sesuai dengan kajian Mulyadi (2004) yang menginformasikan bahwa ada 99 jenis Copepoda di perairan Indonesia dengan marga yang paling umum dijumpai antara lain *Undinula*, *Canthocalanus*, *Scolecithrix*, *Candacia*, *Eucalanus*, *Centropages*, *Acartia*

dan *Acrocalanus*. Secara lebih lanjut Colebrook seperti disitir oleh Omori & Ikeda (1984) menjabarkan bahwa distribusi spesies tertentu dapat terkait dengan letak regional geografis suatu perairan. Sebagai contoh kehadiran zooplankton dari jenis *Centropages hamatus*, *Temora longicornis*, *Labidocera* yang merupakan spesies indikator untuk perairan neritik dan karakter oseanik diwakili oleh *Rhincalanus nasutus*, *Pleuromma gracilis* dan *Calanus gracilis*. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar lokasi pengamatan termasuk dalam perairan estuarin dan neritik (daerah teluk bagian dalam sampai ambang) serta perairan oseanik (daerah teluk bagian luar) yang diindikasikan oleh kehadiran jenis zooplankton tertentu di perairan tersebut.

Secara keseluruhan komposisi Copepoda di perairan Teluk Ambon selama musim timur tahun 2009 bervariasi. Terlihat bahwa ordo Calanoida memiliki persentase terbesar yang diikuti oleh Cyclopoida, Harpacticoida dan Poecilostomatoida (Gambar 2). Ordo Calanoida sebagai kelompok dominan (73%) yang ditemukan di perairan ini merupakan jenis Copepoda neritik (Arinardi, *et al.*, 1997; Mulyadi, 2004; Fitriya *et al.*, 2011).

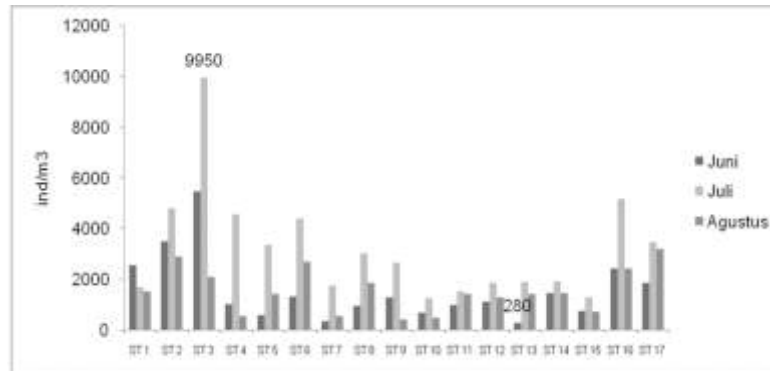


Gambar 2. Persentase komposisi copepoda selama Musim Timur 2009 di Teluk Ambon.

Tingginya persentase ordo Calanoida selain karena jumlah jenis Calanoida yang ditemukan di perairan Teluk Ambon relatif lebih banyak dibandingkan dengan Copepoda dari ordo lainnya yaitu sebanyak 22 jenis, boleh jadi karena kondisi temperatur dan salinitas perairan yang mendukung pertumbuhan beberapa jenis Calanoida yaitu *Acartia* sp, *Pseudodiaptomus* sp, dan *Acrocalanus* sp termasuk dalam kelompok euryhaline yang umumnya melimpah pada perairan dengan salinitas diatas 20 psu (Mulyadi, 2004). Sehingga dengan kemampuan toleransi rentang salinitas yang lebar sangat memungkinkan untuk beradaptasi terhadap faktor salinitas di daerah estuarin yang relatif berfluktuasi.

Kelimpahan Copepoda

Kelimpahan total copepoda di perairan Teluk Ambon selama musim timur tahun 2009 berkisar antara 280-9950 ind/m³ dengan rata-rata 2099 ind/m³. Pada awal musim timur kelimpahan copepoda berkisar antara 280-5460 ind/m³ dengan rata-rata 1552 ind/m³, kemudian mengalami peningkatan pada tengah musim yang menjadi puncak pertumbuhan copepoda dengan nilai kisaran antara 1230-9950 ind/m³ dengan rata-rata 3201 ind/m³. Setelah mengalami puncak pertumbuhan, pada akhir musim timur kelimpahan copepoda mengalami penurunan dengan kisaran antara 392-3192 ind/m³ dengan rata-rata sebesar 1541 ind/m³ (Gambar 3).



Gambar 3. Kelimpahan total copepoda selama musim timur tahun 2009 di Teluk Ambon.

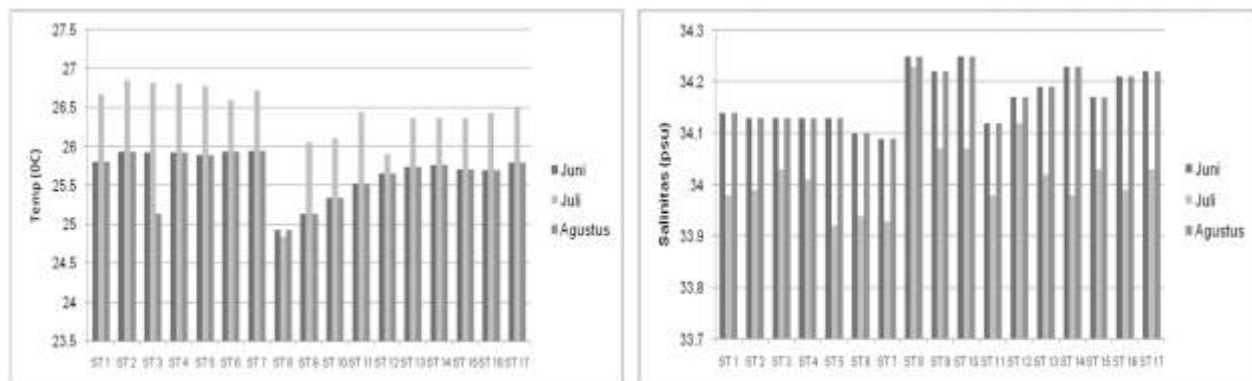
Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa ada kecenderungan trend pertumbuhan yang meningkat pada tengah musim di semua lokasi pengamatan, kecuali di Stasiun 1 (Daerah Passo). Hal ini diduga terkait adanya proses upwelling yang berlangsung selama musim timur di Teluk Ambon sehingga terjadi pengkayaan nutrien di perairan yang pada akhirnya akan mendukung pertumbuhan copepoda. Beberapa kajian terkait fenomena upwelling di Teluk Ambon (Anderson & Sapulette, 1981; Putri *et al.*, 2009) melaporkan bahwa Teluk Ambon merupakan suatu perairan yang terhubung secara langsung dengan Laut Banda dan proses upwelling di Teluk Ambon terjadi pada musim timur. Boleh jadi pada awal musim timur dengan dimulainya proses upwelling di Laut Banda yang terhubung secara langsung dengan Teluk Ambon sehingga nutrien di perairan sudah mengindikasikan adanya peningkatan, kemudian seiring berjalannya waktu maka pada tengah musim dengan ketersediaan nutrisi yang cukup mampu mendukung pertumbuhan copepoda secara optimal sehingga menjadi puncak pertumbuhan yang diindikasikan dengan tingginya kelimpahan copepoda. Selanjutnya, pada akhir musim timur ketersediaan nutrisi di perairan sudah mengalami penurunan sehingga berakibat pada menurunnya kelimpahan copepoda. Calbet (2005) melaporkan bahwa pada suatu tingkat tropi dari proses ekologi, copepoda (*Calanoides acutus*) akan memanfaatkan kondisi melimpahnya fitoplankton di perairan sebagai makanan utama. Seiring dengan blooming atau peningkatan pertama kali kelimpahan fitoplankton pada waktu itu, maka beberapa saat kemudian akan diikuti dengan melimpahnya zooplankton. Kecepatan antara

pertumbuhan fitoplankton dan zooplankton akan beriringan sampai pada kondisi tertentu. Pada saat terjadi peningkatan pertumbuhan fitoplankton, kandungan unsur hara di perairan akan menurun dimana pada saat yang bersamaan atau sesaat setelah terjadi blooming fitoplankton terjadi proses rantai makanan yaitu proses pemangsaan oleh zooplankton. Keadaan alur rantai makanan ini akan terus berlangsung secara dinamis mengikuti ketersediaan unsur hara di perairan Teluk Ambon.

Pada Stasiun 1 (di sekitar Hutan Mangrove Passo) mempunyai kecenderungan yang berbeda dalam hal kelimpahan copepoda yang diduga terkait adanya pengaruh *run off* dari daratan dan hutan mangrove di sekitar lokasi pengamatan yang besar bila di bandingkan dengan pengaruh upwelling di bagian luar teluk yang terhubung secara langsung dengan Laut Banda. Hal ini sesuai dengan kajian Putri *et al.*, 2009 yang menjelaskan bahwa pengaruh upwelling di Laut Banda yang kuat dirasakan sampai di daerah luar teluk dan pengaruhnya melemah di teluk bagian dalam karena diduga terhalang pertukaran massa airnya di daerah sekitar ambang yang sempit.

Kondisi Oseanografis Perairan

Kondisi temperatur perairan secara keseluruhan selama musim timur di Teluk Ambon berkisar antara 24.93-26.85°C dengan rata-rata 25.90°C. Pada awal musim temperatur perairan berkisar antara 24.93-25.94°C dengan rata-rata 25.68°C kemudian pada tengah musim timur kisaran temperatur meningkat antara 24.84-26.85°C dengan rata-rata 26.49°C kemudian pada akhir musim timur temperatur kembali mengalami penurunan pada kisaran nilai 24.93-25.94°C dengan rata-rata 25.63°C (Gambar 4).

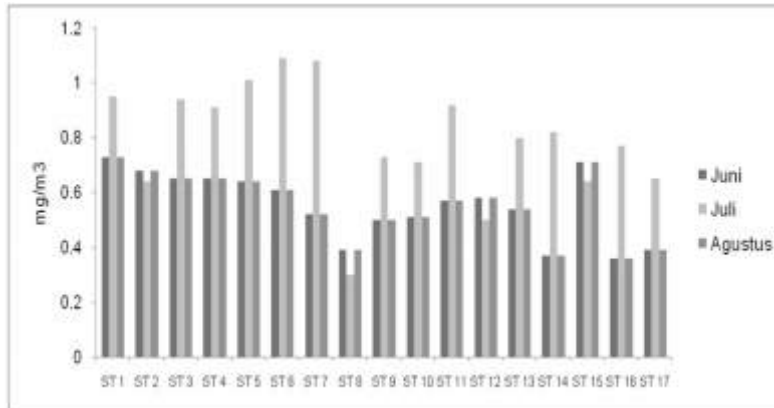


Gambar 4. Temperatur (kiri) dan salinitas (kanan) perairan selama musim timur 2009 di Teluk Ambon.

Kisaran temperatur selama musim timur di perairan Teluk Ambon masih berada pada kisaran temperatur optimum bagi perkembangan copepoda. Riley (1967) menjabarkan bahwa secara umum zooplankton akan berkembang dengan baik pada temperatur di atas 25°C. Hal menarik terkait kondisi temperatur perairan di Teluk Ambon adalah nilai kisaran temperatur selama musim timur mengindikasikan adanya proses upwelling yang ditandai rendahnya kisaran nilai temperatur di permukaan perairan. Nontji (2008) dan Putri *et al.*, (2009) menginformasikan bahwa selama proses upwelling di Laut Banda yang terhubung secara langsung dengan Teluk Ambon kondisi temperatur di permukaan relatif rendah dengan kisaran 25-26°C pada musim timur sedangkan pada saat downwelling suhu permukaan relatif tinggi yaitu sekitar 29°C yang berlangsung selama musim barat.

Untuk sebaran nilai salinitas berdasarkan Gambar 4, selama musim timur berkisar antara 33.92-34.25 psu dengan rata-rata 34.12 psu. Pada awal musim kisaran salinitas antara 34.09-34.25 psu dengan rata-rata 34.17 psu kemudian mengalami penurunan pada tengah musim pada kisaran antara 33.92-34.12 psu dengan rata-rata 34.02 psu dan kembali mengalami peningkatan pada akhir musim timur yaitu pada kisaran antara 34.09-34.23 psu dengan rata-rata 34.17 psu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Riley (1967) bahwa beberapa jenis copepoda calanoida yang dominan di perairan estuarin pada umumnya hidup di kisaran salinitas 18-30 psu. Lebih lanjut Fitriya (2011) menginformasikan bahwa salinitas dapat berpengaruh pada kelimpahan copepoda di suatu perairan dimana perairan yang terletak dekat daratan dengan salinitas rendah biasanya memiliki kelimpahan copepoda yang lebih tinggi dibandingkan dengan perairan yang letaknya jauh dari daratan dan bersalinitas tinggi. Kondisi oseanografis baik temperatur dan salinitas dapat mempengaruhi fungsi fisiologis biota laut baik secara langsung atau tidak langsung. Kedua parameter ini baik temperatur dan salinitas air dapat mempengaruhi kelimpahan zooplankton (Shimode *et al.*, 2006; Marques *et al.*, 2008).

Nilai kisaran klorofil-a selama berlangsungnya musim timur adalah antara 0.3-1.09 mg/m³ dengan rata-rata sebesar 0.63 mg/m³. Pada awal musim timur kisaran nilai klorofil-a antara 0.39-0.73 mg/m³ dengan rata-rata 0.55 mg/m³ kemudian pada tengah musim berkisar antara 0.30-1.09 mg/m³ dengan rata-rata 0.79 mg/m³ dan mengalami penurunan di akhir musim pada kisaran 0.36-0.73 mg/m³ dengan rata-rata sebesar 0.55 mg/m³ (Gambar 5).



Gambar 5. Kandungan Klorofil-a selama musim timur 2009 di Teluk Ambon.

Berdasarkan Gambar 5 di atas, terlihat bahwa nilai klorofil-a maksimum pada musim timur mencapai 1.09 mg/m³ yang menyebabkan tingginya produktivitas perairan di Teluk Ambon. Nontji (2008) melaporkan bahwa selama musim timur berlangsung di Laut Banda dan sekitarnya (termasuk Teluk Ambon yang terhubung secara langsung) produktivitas perairannya tinggi yang diindikasikan dari tingginya nilai klorofil-a yang mencapai maksimum 1.3 mg/m³ pada bulan Agustus. Hal ini sesuai dengan kajian Mulyadi (2011) yang melaporkan bahwa terdapat korelasi positif antara kelimpahan zooplankton dengan kandungan klorofil-a di perairan Nusalaut, dimana meningkatnya kandungan klorofil-a di perairan akan diikuti dengan meningkatnya kelimpahan zooplankton. Lebih lanjut Arinardi *et al.* (1990) menjelaskan tentang proses pemangsaan oleh copepoda yang diukur melalui pengukuran pigmen klorofil di dalam saluran pencernaan *gut fluorescence* copepoda selama terjadi proses *upwelling* di sekitar Laut Banda, dimana terdeteksi kandungan pigmen klorofil mencapai maksimum di lokasi terjadinya proses *upwelling* dan kandungan klorofil di dalam saluran pencernaan zooplankton dari jenis *Eucalanus* tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa selama berlangsungnya musim timur tahun 2009 di Teluk Ambon, komposisi dan kelimpahan copepoda bervariasi. spesies *Undinula* sp, *Centropages* sp, *Acartia* sp, *Eucalanus* sp, *Oncaea* sp, dan *Corycaeus* sp hadir di semua lokasi pengamatan. Untuk copepoda dari spesies *Haloptilus* sp hanya ditemukan di Laha (pada akhir musim timur) dan *Pseudocalanus* sp absen di sepanjang musim timur kecuali di daerah Ambon Kota (akhir musim timur). Kelimpahan rata-rata copepoda pada awal musim timur sebesar 1552 ind/m³, mengalami puncak pertumbuhan tertinggi mencapai 3201 ind/m³ kemudian mengalami penurunan pada akhir musim timur menjadi 1541 ind/m³. Kondisi rata-rata

salinitas sebesar 34.11 psu, kondisi rata-rata temperatur sebesar 25.95⁰C dan kandungan rata-rata klorofil-a sebesar 0.63 mg/m³. Kandungan klorofil-a pada awal musim sebesar 0.55mg/m³ kemudian mengalami kenaikan menjadi 0.79 mg/m³ pada tengah musim dan pada akhirnya mengalami penurunan pada akhir musim menjadi 0.55 mg/m³. Variasi komposisi dan kelimpahan copepoda merupakan respon terhadap kondisi oseanografis perairan selama musim timur di Pesisir Teluk Ambon.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, J.J. & D. Sapulete. 1981. Deep water renewal in Ambon Bay, Ambon, Indonesia. *Proceeding of the Fourth International Coral Reef Symposium*. Manila 1: 369-374.
- Arinardi, O.H.; M.A. Baars & S.S. Oosterhuis. 1990. Grazing in tropical copepods, measured by gut fluorescence, in relation to seasonal upwelling in the Banda Sea (Indonesia). *Netherlands journal of sea research.*, 25(4): 545-560.
- Arinardi, O.H., A.B. Sutomo, S.A.Yusuf, Trimaningsih, S.H. Riyono & E. Asnaryanti. 1997. *Kisaran kelimpahan dan komposisi plankton dominan di perairan Kawasan Timur Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta. 137 hal.
- Calbet, A.,Atenza, d.,Broglia, E., Alcaraz, M.,Vaque, D. 2006. Trophic Ecology of *Calanoides acutus* in Gerlache Strait and Bellingshausen Sea Waters (Antartica, December 2002). *Polar Biol*, 29:510-518.
- Fitriya, N., R. Kaswadji., & Mulyadi. 2011. Komposisi kopepoda di perairan Berau, Kalimantan Timur. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 37(2):355-368.
- Inoue, T., Suda, Y., Sano, M. 2005. Food habits of fishes in the surf zone of a sandy beach at Sanrimatsubara, Fukuoka Prefecture, Japan. *Ichthyological Reseach* 52: 9-14.
- Marques, S.C., U.M. Azeiteiro, S.M. Leandro, H. Queiroga, A.L. Primo, F. Martinho, I. Viegas & M.A. Pardal. 2008. Predicting zooplankton response to environmental changes in a temperate estuarine ecosystem. *Marine Biology*, 155:531-541.
- Mulyadi.2004. *Calanoid copepods in Indonesian waters*.Research Center for Biology, Indonesia Institute of Sciences Bogor, Indonesia.195pp.
- Mulyadi, H.A. 2011. Keterkaitan antara zooplankton dominan dengan kandungan klorofil-a di sekitar perairan pesisir Pulau Nusalaut, Maluku. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 37(3):415-433.
- Nontji, A. 2008. *Plankton Laut*. LIPI Press. Jakarta. 331pp.
- Omori, M. & T. Ikeda. 1984. *Methods in marine zooplankton ecology*. A Wiley Int. Publication, John Wiley & Sons. New York. 332pp.

- Putri, M.R., Mudjiono., H.A, Mulyadi., S. Likumahua., D. Siahaya., M.W. Tatipata., & A.S. Adjie. 2009. Identifikasi dan Pemodelan Produktivitas Primer di Perairan Teluk Ambon dan sekitarnya. *Laporan Kemajuan Kompetitif DIKTI. UPT Balai Konservasi Biota Laut Ambon-LIPI*. 26hal.
- Riley, G.A. 1967. *The plankton of estuaries*. In: G. LAUFF (Ed). *Estuaries*. AAA. Washington DC. : 316-326
- Silvano, R.A.M. 2001. Feeding habits and interspecific feeding associations of *Caranx latus* (Carangidae) in subtropical reef. *Environmental Biology of Fishes* 60: 465-470.
- Shimode, S., T. Toda & T. Kikuchi. 2006. Spatio-temporal changes in diversity and community structure of planktonic copepods in Sagami Bay, Japan. *Marine Biolog*, 148: 581-597.
- Wickstead, J.H. 1965. *A quantitative and qualitative study of some Indo-West- Pacific plankton*. London: Her Majesty's Stationery Office. 160 hal.
- Wickstead, J.H. 1976. *Marine zooplankton*. The Institute of Biology's No. 62. Edward Arnold (Publisher) Ltd. 160 hal.
- Wouthuyzen, S., A. Suwartana & K. Sumadhiharga. 1984. Studi tentang dinamika populasi ikan Puri Merah (*Stolephorus heterolobus*) dan kaitannya dengan perikanan umpan di Teluk Ambon bagian dalam. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 18:1-20.
- Yamaji, I. E. 1984. *Illustrations of the marine plankton of Japan*. Hoikusha Publishing Co., LTD, Japan, 536pp.