

**KOMPOSISI, KEPADATAN DAN DISTRIBUSI SPASIAL ZOOPLANKTON
PADA MUSIM BARAT (DESEMBER-FEBRUARI)
DI PERAIRAN TELUK AMBON DALAM**

**COMPOSITION, DENSITY, AND SPATIAL DISTRIBUTION OF ZOOPLANKTON
IN DRY SEASON (DECEMBER-FEBRUARY)
IN INNER AMBON BAY**

Jacobus Latumeten^{1*)}, Frederika S. Pello¹

¹Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura
Jln. Mr. Chr. Soplanit - Poka Ambon 97233 Telp (091 1) 3825060
e-mail: jacobs.latumeten@gmail.com

ABSTRAK

Teluk Ambon Dalam adalah bagian dari Teluk Ambon, luasnya kira-kira 11,03 km², semi tertutup dan merupakan daerah penangkapan ikan pelagis kecil, khususnya ikan teri (*Stolephorus* spp). Ikan teri ini adalah pemangsa zooplankton, oleh karena itu kelimpahan ikan teri sangat bergantung dari kelimpahan zooplankton. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa komposisi, kepadatan dan distribusi spasial dari zooplankton selama Musim Barat. Data komposisi zooplankton diperoleh dari pengambilan contoh di 10 stasiun pengamatan menggunakan jaring plankton, sementara data kepadatan zooplankton dikumpulkan menggunakan perangkat hidroakustik pada enam garis transek paralel dan satu garis transek yang melintasi keenam paralel transek tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komunitas zooplankton didominasi oleh Copepoda dan meroplankton. Kepadatan rata-rata yang tertinggi dijumpai pada bulan Februari sedangkan yang rendah pada bulan Januari. Distribusi zooplankton secara vertikal menunjukkan bahwa kepadatan tertinggi terdapat pada lapisan dekat permukaan kemudian menurun pada kolom air yang lebih dalam. Pada distribusi horisontal, kepadatan zooplankton yang rendah (0 -400 ind./m²) menempati ruang yang luas, yang tersebar di bagian barat, tengah dan timur, dan sebaliknya, kepadatan yang tinggi (3000 – 4000 ind./m²) menempati ruang yang lebih sempit yakni di sebelah barat-daya, tengah dan selatan Teluk Ambon Dalam.

Kata kunci: hidroakustik, distribusi vertikal, distribusi horisontal

ABSTRACT

Inner Ambon Bay is an area of about 11.03 km², semi closed, and small pelagic fish fishing ground, especially anchovy. The anchovy is zooplankton predator. Therefore, abundance of anchovy depends on that of zooplankton. The aim of this research is to analyse composition, density and spatial distribution of the zooplankton during dry season (December to February). Data of zooplankton composition were obtained from sampling by using plankton net at 10 observation stations. The data of zooplankton density were collected using scientific hydroacoustic system on six parallel transect lines and one cross-parallel transect line. The result shows that zooplankton community dominated by Copepod and meroplankton. The Highest density was found in February, while the lowest in January. By vertical distribution, the highest density was found near surface and decrease to deeper water column. On the horizontal distribution, lower densities (0 – 400 ind./m²) occupy wider space, evenly distributed in western, middle and eastern parts of the Bay. , contrarily, higher densities (3000-5000 ind./m²) occupy smaller space i.e in the southwest, middle and southern of of the Bay.

Keywords: hydroacoustic, vertical distribution, horizontal distribution

PENDAHULUAN

Teluk Ambon terbagi dalam dua bagian yakni Teluk Ambon Luar (TAL) dan Teluk Ambon Dalam (TAD). TAD seluas kurang lebih 11,04 km², merupakan perairan agak tertutup dan suatu basin yang dangkal. Berdasarkan hasil deteksi kedalaman dengan echosounder pada tahun 2010, diketahui bahwa TAD memiliki kedalaman maksimum 45 m. Pello dkk. (2014) menjelaskan bahwa TAD dan sekitarnya memiliki beberapa fungsi dan kegunaan yaitu sebagai daerah perikanan tangkap dan budidaya, pelabuhan pangkalan Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut dan Polisi Air, pelabuhan kapal tradisional antar

pulau dan ferry penyeberangan, pelabuhan perikanan, jalur transportasi laut, pembuangan limbah air panas oleh Perusahaan Listrik Negara, darma-ga tempat perbaikan kapal, daerah konservasi, tempat pendidikan dan penelitian, tempat rekreasi dan olah raga serta pemukiman penduduk.

Sebagai daerah perikanan tangkap, TAD merupakan daerah penangkapan ikan pelagis kecil terutama ikan teri (*Stolephorus* spp.) di Pulau Ambon. Sumberdaya ikan teri di perairan TAD terdiri atas *Stolephorus heterolobus*, *S. indicus*, dan *S. buccannieri* (Wouthuyzen *et al.*, 1984). Jenis-jenis ikan teri ini adalah pemangsa zooplankton dan merupakan jenis ikan umpan hidup terbaik yang digunakan oleh industri perikanan hulu-hate cakalang (*skipjack pole and line fisheries*) di Pulau Ambon.

Hasil penelitian komunitas zooplankton di Teluk Ambon ditemukan 53 genera zooplankton yang didominasi oleh subkelas *Copepoda*, antara lain, *Evadne*, *Calanus*, *Paracalanus*, *Pseudocalanus*, *Centropages*, *Acartia*, *Oithona*, *Lucifer*, *Oikopleura*, *Sagitta* dan telur ikan. *Stolephorus* spp. merupakan kelompok omnivora utama terhadap fitoplankton dan zooplankton (Marintoh, 2001). Ikan-ikan *Stolephorus heterolobus* muda dengan ukuran panjang 40 mm memakan fitoplankton dan zooplankton berukuran kecil, sementara ikan-ikan *S. heterolobus* dewasa memakan *Calanoid*, *Leptochela*, larva polychaeta, *Lucifer*, *Brachyuran* dan larva dari dekapoda lainnya yang berukuran besar serta telur *Stolephorus* spp. mereka sendiri (Hutomo dkk, 1987 dalam Huliselan *et al.*, 2015). Tahapary (2003) menemukan bahwa *Copepoda* adalah zooplankton yang dominan di Teluk Ambon Dalam.

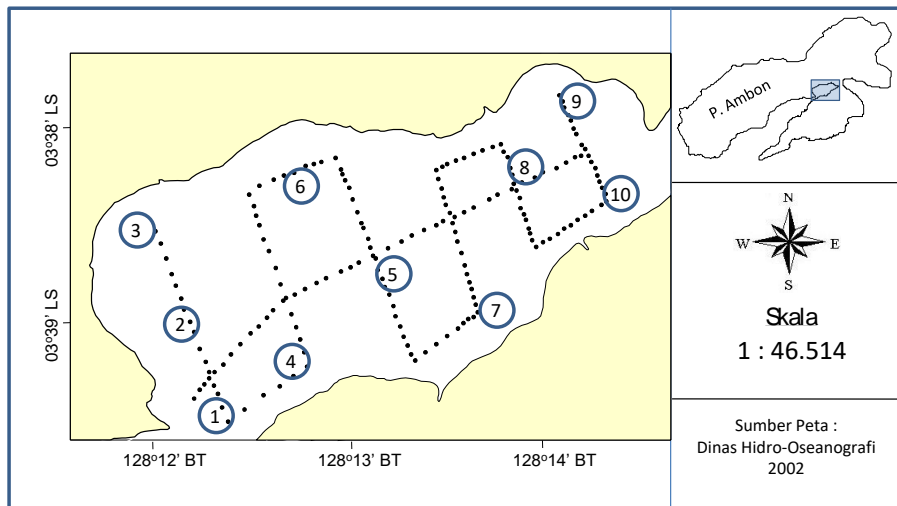
Dari uraian di atas terlihat jelas bahwa komunitas zooplankton memegang peranan penting sebagai makanan dari ikan teri, yang mana ikan teri ini digunakan sebagai ikan umpan hidup untuk menunjang operasional industri perikanan hulu-hate cakalang di kota Ambon. Penelitian-penelitian terdahulu tentang zooplankton sebagaimana diuraikan di atas hanyalah mencakup komposisi jenis dan kepadatannya, tapi belum memperlihatkan distribusi spasial dari kepadatan itu.

Memang sulit mengestimasi kelimpahan dan distribusi biomassa hanya dengan menggunakan metode pengambilan contoh dengan jaring plankton karena ukuran sampel yang kecil, variasi yang besar, biaya yang tinggi dan bias yang besar serta merepotkan (Liao *et al.*, 1999). Untungnya, teknik hidroakustik secara *in situ* sekarang telah tersedia yang dengan cepat dan mudah dapat mengestimasi kelimpahan, distribusi dan tingkahlaku dari plankton, nekton serta ikan pelagis (Aoki and Inagaki, 1992; Castillo *et al.*, 1996; Fischer and Visbeck, 1993; Lee *et al.*, 1996; Petitgas and Levenez, 1996; Simard *et al.*, 1992). Aplikasi teknik hidroakustik tersebut dalam riset zooplankton antara lain telah dilakukan oleh Martin *et al* (1996), Iida *et al* (1996), Kidwai and Amjad (2001), De Robertis *et al* (2003), Liao *et al* (1999), Chu and Wiebe (2005), Mitson *et al* (1996) dan Forman and Warren (2010). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kepadatan zooplankton dan distribusi spasialnya di Teluk Ambon Dalam pada Musim Barat (Desember sampai Februari).

METODE PENELITIAN

Peralatan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di perairan Teluk Ambon Bagian Dalam sejak Desember-Maret. Lokasi penelitian, posisi stasiun-stasiun pengambilan contoh zooplankton dan rancangan transek untuk akuisisi data dasar akustik (*acoustic raw data*), disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Peta Lokasi Survei. Titik hitam menunjukkan posisi perekaman kepadatan zooplankton di mana jarak antara dua titik adalah unit jarak pengambilan sampel (ESDU) dari integrasi gema. Nomor 1 hingga 10 dalam lingkaran adalah stasiun pengambilan sampel zooplankton menggunakan jaring plankton.

Figure 1 Map of Survey Location. Black dots showing recording positions of zooplankton density where distance between the two dots is the elementary sampling distance unit (ESDU) of echo integration. Number 1 to 10 in the circles are the sampling stations of zooplankton using plankton net.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Satu unit speed boat berukuran P x L x D = 11 x 1,8 x 0,8 m.
2. Satu unit jaring plankton dengan diameter mulut jaring 45 cm dan ukuran mata jaring 0,33 mm.
3. Satu set *scientific hydroacoustic system* BioSonic dengan frekuensi operasional 206 kHz dan sudut beam 6 derajat.
4. Satu unit global positioning system (GPS) receiver JRC (Japan Radio Cooperation) standard marine survey.
5. Perangkat lunak *Visual Acquisition* untuk mengendali seluruh setting operasional dan fungsi-fungsi dari echosounder dan transducer yang terhubung ke system akustik tersebut (BioSonic Inc., 2003) dalam pengumpulan data akustik.
6. Perangkat lunak *Visual Analyzer* untuk mengestimasi kepadatan zooplankton dari hasil *echo integration* (BioSonic Inc., 2004).
7. Satu unit laptop Panasonic Tough Book untuk menjalankan kedua perangkat lunak tersebut, menyimpan data akustik dan hasil analisa.

Pengumpulan Data

Pengambilan contoh zooplankton dilakukan secara vertikal dari kedalaman dengan intensitas cahaya 1% sampai ke permukaan perairan di setiap stasiun pada 10 stasiun pengamatan (Gambar 1), menggunakan jaring plankton dengan diameter mulut jaring 45 cm, panjang 1,0 meter dan ukuran mata jaring 0,33 mm. Pengambilan contoh zooplankton ini adalah untuk keperluan verifikasi jenis-jenis zooplankton yang terdeteksi dengan perangkat hidroakustik selama berlangsungnya pengambilan data akustik. Contoh air laut yang telah disaring dimasukkan ke dalam botol sampel yang diberi larutan formaldehide 4%.

Pengumpulan data akustik pada penelitian ini dilakukan pada 6 transek paralel dan satu transek yang melintasi (*cross*) keenam transek paralel tersebut (Gambar 1). Dalam

pengumpulan data akustik tersebut, transducer dibenamkan sedalam 1,0 meter di salah satu sisi speed dan diseret dengan kecepatan rata-rata 5 (lima) knot disepanjang jalur transek pengambilan data tersebut. Parameter sistem akustik yang diset untuk pengambilan data akustik zooplankton pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1. Lamanya pengintegrasian gema (echo integration) ditetapkan selama satu menit dengan *elementary sampling distance unit* (ESDU) pada kecepatan speed boat 5 knot tersebut kurang lebih sepanjang 125 meter.

Tabel 1 Nilai parameter sistem hidroakustik yang diset selama akuisisi data akustik di lapangan

Table 1 Parameter values of hydroacoustic system is set during acoustic data acquisition in the field

Parameter	Nilai
Data Threshold	-130.00 dB
Ping Rate	3.0 ping per second
Collection Range	1 to 50 m
Pulsa Width	0.1 milisecond

Penyesuaian posisi dan arah pelayaran kapal dengan posisi dan arah garis-garis transek yang telah didesain itu, dikontrol menggunakan GPS JRC (Japan Radio Cooperation) standard marine survey. Posisi dan waktu perolehan data di tiap ESDU direkam secara simultan dan otomatis, sehingga luaran *echo integration* yang diperoleh telah dilengkapi dengan data posisi dan waktu perolehannya, yang tersimpan secara otomatis (automatically saved) di harddisk komputer. Pengambilan contoh zooplankton dan data akustik dilakukan dalam kurun waktu yang bersamaan, yakni mulai pagi hari (pukul 08.00 WIT) hingga siang hari (12.00 WIT).

Analisa Data

Jenis-jenis zooplankton diketahui melalui identifikasi contoh zooplankton yang diperoleh dengan jaring plankton. Identifikasi jenis-jenis zooplankton dilakukan dengan menggunakan petunjuk identifikasi dari Newell and Newell (1977) dan Yamaji (1984). Kepadatan zooplankton dari data hidroakustik secara vertical di setiap ESDU diestimasi dengan formula (BioSonic Inc., 2004) sebagai berikut:

$$ZPCM = \frac{S_V}{\sigma_{BS}}$$

dimana ZPCM adalah kepadatan zooplankton per m³ (Zooplankton Per Cubic Meter), Sv adalah *volume back-scattering strength* dan σ_{bs} adalah *backscattering cross section* rata-rata (ukuran penampang tubuh zooplankton yang terukur secara akustik) dari individu-individu zooplankton yang terdeteksi. Nilai Sv diperoleh dengan formula:

$$Sv = 10 * \log \left[\rho_c * \left(\frac{\sum P}{\sum \text{samples}} \right) \right]$$

dimana P adalah perolehan (gain) sampel-sampel intensitas suara yang terkoreksi dan ρ_c adalah konstanta skala system (System Scaling Constant). ρ_c diperoleh dengan formula:

$$\rho_c = \frac{1}{\pi * pw * c * (10(SL/10))^2 * (10(RS/10))^2 * E[b^2]}$$

Dimana $\pi = 3.14159\dots$, pw = lebar pulsa (detik), c = kecepatan suara (mdetik), SL = tingkat sumber (dB μ Pa), RS = sensitivitas penerimaan dari transducer (dB), dan $E[b^2]$ factor pola *beam*. Analisa kepadatan zooplankton dilakukan pada setiap ketebalan lapisan air 1 meter dari permukaan transducer. Kepadatan zooplankton secara horizontal di setiap ESDU diestimasi dengan formula ((BioSonic Inc., 2004) sebagai berikut:

$$ZPUA = \sum (AD_i * IT_i * \%_i / 100), i = \text{strata index}$$

Dimana ZPUA adalah kepadatan zooplankton per m² (Zooplankton Per Unit Area) yakni penjumlahan dari densitas absolut secara vertical (AD, zooplankton per cubic meter atau ZPCM).

Data distribusi vertical zooplankton diplotkan pada grafik untuk melihat pola distribusi vertikalnya menggunakan program Excel 2007, sedangkan data distribusi horizontal dianalisa menggunakan metode gridding melalui teknik *ordinary kriging* dua dimensi (Deutch and Journel, 1992) sebagai berikut:

$$D_i(x) = \sum_{\alpha=1}^n \lambda_{\alpha} D_i(x_{\alpha})$$

$$\sum_{\beta=1}^n \lambda_{\beta} \gamma(x_{\alpha}, x_{\beta}) + \mu = \gamma(x_{\alpha}, x)$$

$$\alpha = 1, \dots, n$$

$$\sum \lambda_{\alpha} = 1$$

Keterangan:

- x = posisi lokasi yang diestimasi dalam sistem dua dimensi
- x_{α} = posisi suatu sampel dalam sistem dua dimensi
- λ = bobot kriging
- n = jumlah sampel yang berdekatan yang digunakan untuk kriging
- γ = variogram kepadatan ikan
- μ = parameter *lag* jarak

Sedangkan variogram diperoleh dengan formula (MacLennan and Simmonds, 2005):

$$\gamma(h) = \{(F-F')^2/2\}$$

Keterangan: h = jarak antara lokasi-lokasi sampel
 F, F' = kumpulan sampel-sampel berpasangan untuk jarak tertentu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Zooplankton

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa pada umumnya komunitas zooplankton pada ke 10 stasiun pengamatan selama Musim Barat didominasi oleh copepoda (42,85% sampai

61,95%), kemudian diikuti oleh meroplankton. Copepoda didominasi oleh *Oithona*, *Acrocalanus* dan *Eucalanus*, sementara meroplankton terdiri atas larva Peneidae, larva Palaemonidae, larva Cirripedia, larva Stomatopoda, larva Brachyura, larva Echinodermata, larva Gastropoda, larva Bivalvia, larva Annelida, larva ikan dan telur ikan. Selain itu, kelompok-kelompok yang terdapat dalam jumlah yang sedikit adalah *Medusa*, *Siphonophora*, *Urochordata*, *Chaetognata*, *Amphopoda*, *Mysis*, *Sergestida*, *Ostracoda* dan *Cladocera*.

Dirinci menurut bulan dan stasiun pengambilan contoh zooplankton, maka selama Musim Barat ditemukan bahwa kelimpahan tertinggi zooplankton pada bulan Desember, Januari dan Februari berturut-turut di stasiun 10, stasiun 9 dan stasiun 6. Sebaliknya, kelimpahan terendah terjadi pada bulan Desember dan Januari di stasiun 3 dan Februari di stasiun 9. Pada bulan Desember meroplankton ditemukan sebanyak 30,79 % dari total zooplankton, terdiri atas larva Peneidae, larva Bivalvia, larva Echinodermata, larva Annelida, larva Gastropoda dan larva Cirripedia yang tersebar di semua stasiun, kecuali larva Palaemonidae yang hanya ditemukan di stasiun 5 dan telur ikan di stasiun 2.

Pada bulan Januari meroplankton ditemukan sebanyak 31,29 % terdiri dari larva Bivalvia, larva Peneidae, larva Echinodermata, larva Annelida, larva Gastropoda dan larva Cirripedia terdapat pada semua stasiun kecuali telur ikan hanya di stasiun 2, 3 dan 6, larva ikan di stasiun 3. Pada bulan Februari dijumpai meroplankton sebanyak 51,17 % terdiri dari larva Peneidae, larva Bivalvia, larva Echinodermata, larva Annelida, larva Cirripedia dan larva Gastropoda yang terdapat di semua stasiun, kecuali larva ikan hanya di stasiun 6 dan telur ikan di stasiun 4.

Kepadatan Zooplankton

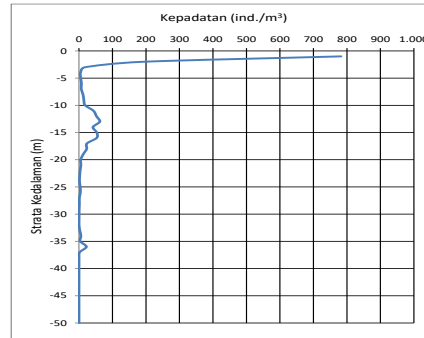
Statistik kepadatan zooplankton dari data hidroakustik selama musim Barat di Teluk Ambon Dalam disajikan pada Tabel 2. Data pada Tabel 2 tersebut menunjukkan bahwa nilai kepadatan rata-rata zooplankton di Teluk Ambon Dalam bervariasi dari bulan ke bulan selama Musim Barat. Kepadatan rata-rata zooplankton terendah dijumpai pada bulan Januari (367 ind./m^3), sedangkan kepadatan yang tertinggi dijumpai pada bulan Februari (1.495 ind./m^3). Dari nilai simpangan baku menunjukkan bahwa variasi kepadatan zooplankton antar *Elementari Sampling Distance Unit* (ESDU) yang tinggi terjadi pada bulan Februari (9.073 ind./m^3) sedangkan yang variasi antar ESDU yang terendah dijumpai pada bulan Januari (537 ind./m^3). Terjadinya variasi kepadatan zooplankton yang tinggi pada waktu yang berbeda diduga disebabkan oleh tingginya variasi kepadatan fitoplankton.

Tabel 2 Statistik Kepadatan Zooplankton Selama Musim Barat di Teluk Ambon Dalam
Table 2 Statistical of Zooplankton Densities During West Monsoon in Inner Ambon Bay

Bulan	Minimum	Maksimum	Rataan	Standar Deviasi
Desember	64	75.134	921	6.591
Januari	66	5.240	367	537
Februari	78	578.000	1.495	9.073

Distribusi Vertikal

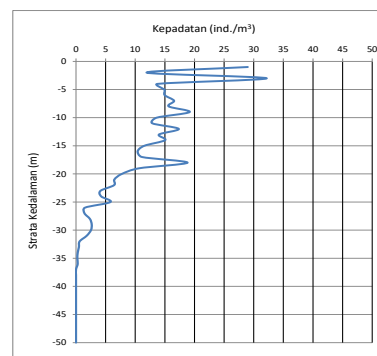
Distribusi kepadatan zooplankton secara vertikal pada bulan Desember menunjukkan bahwa kepadatan yang tinggi dijumpai pada lapisan dekat permukaan (0 – 3 m) menurun pada kedalaman 5 – 10 m, naik lagi pada kedalaman 12 – 17 m dan turun lagi pada kolom air yang lebih dalam (Gambar 2).



Gambar 2 Distribusi vertikal kepadatan zooplankton di Teluk Ambon Dalam bulan Desember

Figure 2 Vertical Distribution of Zooplankton Densities in Inner Ambon Bay on December

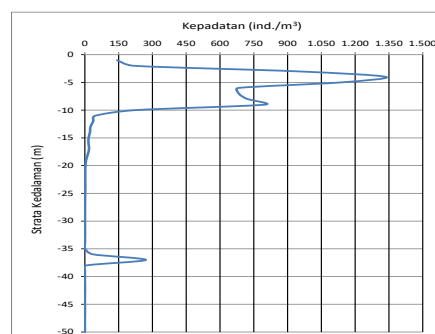
Distribusi vertikal kepadatan zooplankton pada bulan Januari adalah dari permukaan air sampai kedalaman 36 m. Kepadatan yang tinggi dijumpai pada lapisan dekat permukaan (0 – 5 m). Kepadatan zooplankton kemudian menurun dengan fluktuasi yang tinggi antar lapisan kedalaman pada kolom air yang lebih dalam (Gambar 3).



Gambar 3 Distribusi vertikal kepadatan zooplankton di Teluk Ambon Dalam bulan Januari

Figure 3 Vertical Distribution of Zooplankton Densities in Inner Ambon Bay on January

Berbeda dengan distribusi vertikal kepadatan zooplankton pada bulan Desember dan Januari, distribusi vertikal kepadatan zooplankton pada bulan Februari menunjukkan bahwa kepadatan yang tinggi dijumpai pada kedalaman 4 m, kemudian menurun hingga kedalaman 20 m, dan dari kedalaman 20 m ini hingga kedalaman 35 m tidak dijumpai zooplankton, tetapi muncul lagi pada kedalaman 37 m (Gambar 4).



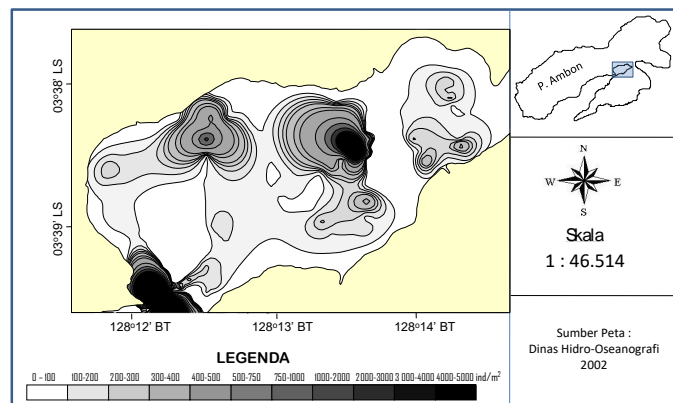
Gambar 4 Distribusi vertikal kepadatan zooplankton di Teluk Ambon Dalam bulan Februari

Figure 4 Vertical Distribution of Zooplankton Densities in Inner Ambon Bay on February

Tingginya kepadatan zooplankton pada lapisan dekat permukaan air disebabkan karena berkaitan dengan tingginya intensitas cahaya matahari yang menyebabkan tingginya kelimpahan fitoplankton yang merupakan makanan dari zooplankton. Dengan demikian, tingginya kelimpahan zooplankton pada lapisan permukaan ini berkaitan dengan tingginya kelimpahan fitoplankton di lapisan permukaan tersebut. Hasil penelitian Huliselan *et al* (2015) di Teluk Ambon diperoleh bahwa kelimpahan fitoplankton yang tinggi diikuti dengan tingginya kelimpahan zooplankton, dimana *Copepoda* selalu mendominasi komunitas zooplankton tersebut.

Distribusi Horisontal

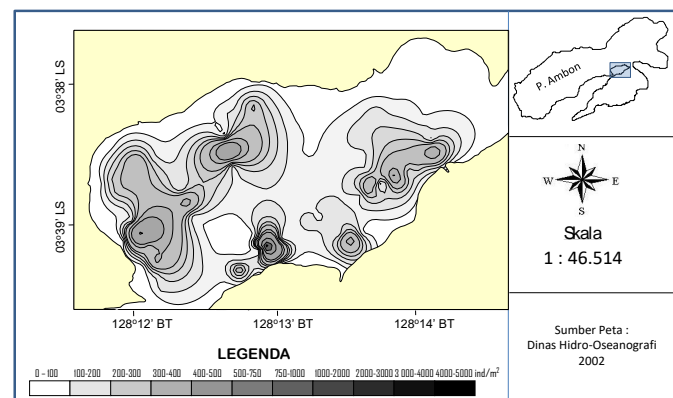
Distribusi horisontal kepadatan zooplankton pada bulan Januari menunjukkan bahwa kepadatan yang rendah tersebar secara luas di bagian barat, utara dan timur teluk, sedangkan kepadatan yang tinggi tersebar di bagian barat-daya (ambang batas Teluk Ambon Dalam dan Teluk Ambon Luar) dan di timur-Laut TAD (Gambar 5).



Gambar 5 Distirbusi horisontal kepadatan zooplankton di Teluk Ambon Dalam bulan Desember

Figure 5 Horizontal Distribution of Zooplankton Densities in Inner Ambon Bay on December

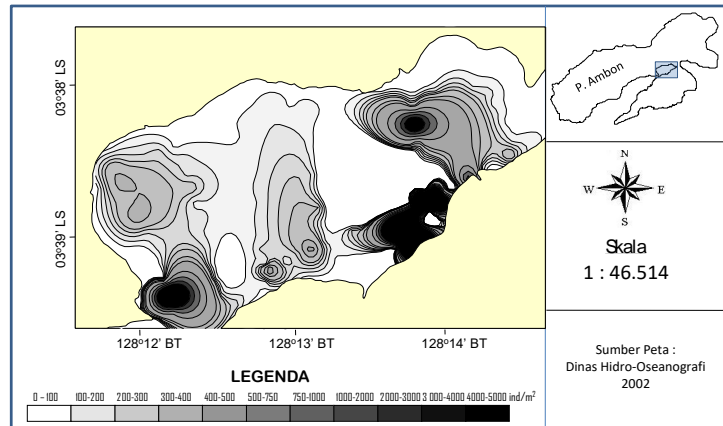
Distribusi horisontal kepadatan zooplankton pada bulan Januari menunjukkan bahwa kepadatan yang rendah tersebar di bagian Utara sampai Timur-Laut, kepadatan 400-500 ind./m³ menempati wilayah perairan yang lebih luas di bagian barat hingga utara dan timur, sedangkan kepadatan yang tinggi hanya menempati wilayah perairan yang sempit di sebelah selatan TAD (Gambar 6).



Gambar 6 Distirbusi horisontal kepadatan zooplankton di Teluk Ambon Dalam bulan Januari

Figure 6 Horizontal distribution of zooplankton densities in Inner Ambon Bay on January

Distribusi horisontal kepadatan zooplankton pada bulan Februari menunjukkan bahwa kepadatan yang rendah tersebar menempati wilayah yang luas di bagian tengah dan Timur, kepadatan 400-750 ind./m³ menempati wilayah perairan di bagian Barat-Laut dan timur, sedangkan kepadatan yang tinggi dengan wilayah distribusi yang sempit dijumpai di bagian Timur Tanjung Martafons, perairan pantai Negeri Lateri (Tenggara TAD) dan di Timur-Laut (perairan Negeri Waiheru) (Gambar 7).



Gambar 7 Distribusi horisontal kepadatan zooplankton di Teluk Ambon Dalam bulan Februari

Figure 7 Horizontal Distribution of Zooplankton Densities in Inner Ambon Bay on February

Adanya perbedaan distribusi kepadatan zooplankton antar lokasi dan waktu di Teluk Ambon Dalam menunjukkan bahwa pola distribusi kepadatan zooplankton secara horisontal dalam menempati ruang di laut tidak bersifat acak (random), tetapi bersifat mengelompok. Simard *et al* (1993) menjelaskan bahwa distribusi hewan di suatu perairan tidak bersifat acak, akan tetapi terorganisir dengan baik oleh faktor-faktor fisika, kimia dan biologis yang mengendalikan aktivitas mereka. Aktivitas itu mencakup: pencarian makanan, penghindaran predator, migrasi, reproduksi dan seleksi habitat. Namun demikian, di dalam penelitian ini tidak dilakukan pengamatan terhadap faktor-faktor lingkungan tersebut sehingga kontribusi pengaruhnya terhadap distribusi spasial kepadatan zooplankton di perairan Teluk Ambon Dalam, tidak diketahui.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

- (1) Komposisi zooplankton di Teluk Ambon Dalam selama Musim Barat didominasi oleh Copepoda dan meroplankton. Copepoda didominasi oleh *Oithona*, *Acrocalanus* dan *Eucalanus*, sementara meroplankton terdiri atas larva Peneidae, larva Palaemonidae, larva Ciripedia, larva Stomatopoda, larva Brachyura, larva Echinodermata, larva Gastropoda, larva Bivalvia, larva Annelida, larva ikan dan telur ikan.
- (2) Kepadatan rata-rata zooplankton yang tertinggi dijumpai pada bulan Februari, sedangkan kepadatan yang terendah pada bulan Januari
- (3) Pada distribusi vertikal, kepadatan zooplankton yang tertinggi berada pada lapisan air dekat permukaan dan terus menurun pada kolom air yang lebih dalam
- (4) Pada distribusi horisontal, kepadatan zooplankton yang rendah (0 - 400 ind./m²) menempati ruang yang luas tersebar di bagian barat, tengah dan timur. Sebaliknya, kepadatan yang tinggi (300- 4000 ind./m²) menempati ruang yang lebih sempit yang tersebar di bagian barat-daya, tengah dan selatan Teluk Ambon Dalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Aoki, I., and Inagaki, T. 1992. Acoustic observations of fish schools and scattering layers in a Kuroshio warm-core ring and its environs. *Fisheries Oceanography*, 1: 137–142.
- BioSonic Inc., 2003. The BioSonics DT-X™ Echosounder and Visual Acquisition 5.0 Software. User Guide. BioSonics, Seattle, Washington.
- BioSonic Inc., 2004. Visual Analyzer 4.1 Software. User Guide. BioSonics, Seattle, Washington.
- Castillo, J., Barbieri, M. A., and Gonzalez, A. 1996. Relationships between sea surface temperature, salinity, and pelagic fish distribution off northern Chile. *ICES Journal of Marine Science*, 53: 139–146.
- Chu, D., and Wiebe, P. H. 2005. Measurements of sound-speed and density contrasts of zooplankton in Antarctic waters. *ICES Journal of Marine Science*, 62: 818e831
- De Robertis, A., Schell, C., and Jaffe, J. S. 2003. Acoustic observations of the swimming behavior of the euphausiid *Euphausia pacifica* Hansen. – *ICES Journal of Marine Science*, 60: 885–898.
- Deutsch C. V, A. G. Journal. 1992. GSLIB: Geostatistical Software Library and User's Guide. Oxford University Press, New York.
- Fischer, J., and Visbeck, M. 1993. Seasonal variation of the daily zooplankton migration in the Greenland Sea. *Deep-Sea Research*, 40: 1547–1557.
- Forman, K. A., and Warren, J. D. 2010. Variability in the density and sound-speed of coastal zooplankton and nekton. – *ICES Journal of Marine Science*, 67: 10–18.
- Huliselan N.V, Tuapattinaja M. A and Haumahu S., 2015. Energy Transferring from Plankton to Small Pelagic Fish In The Surrounding Waters of Ambon Bay. Proceeding of the 1st International Conference on Applied Marine Science and Fisheries Technology (MSFT) August 18 – 21, 2015 – Langgur, Kei Islands Indonesia. Pp 56 – 63.
- Iida, K., Mukai, T., and Hwang, D. J. 1996. Relationship between acoustic backscattering strength and density of zooplankton in the sound-scattering layer. *ICES Journal of Marine Science*, 53: 507–512.
- Kidwai, S. and Amjad, S. 2001. Abundance and distribution of ichthyo larvae from upper pelagic waters of the northwestern Arabian Sea during different monsoon periods, 1992–1994. *ICES Journal of Marine Science*, 58: 719–724.
- Lee, K. T., Lee, M. A., and Wang, J. P. 1996. Behavioural responses of larval anchovy schools herded within large-mesh wings of trawl net. *Fisheries Research*, 28: 57–69.
- Liao, C.-H., Lee, K.-T., Lee, M.-A., and Lu, H.-J. 1999. Biomass distribution and zooplankton composition of the sound-scattering layer in the waters of southern East China Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 56: 766–778.
- MacLennan, D. N. and E. Simmonds. 2005. *Fisheries Acoustics*. Chapman & Hall. London. xiv + 325 pp.
- Martin, L. V., Stanton, T. K., Wiebe, P. H., and Lynch, J. F. 1996. Acoustic classification of zooplankton. – *ICES Journal of Marine Science*, 53: 217–224.
- Mitson, R. B., Simard, Y., and Goss, C. 1996. Use of a two-frequency algorithm to determine size and abundance of plankton in three widely spaced locations. – *ICES Journal of Marine Science*, 53: 209–215.
- Morintoh, I. 2001. Variasi kepadatan, komposisi dan distribusi horizontal zoo-holoplanktonik diperairan Teluk Ambon Bagian Dalam. Skripsi Fakultas Perikanan. Universitas pattimura Ambon. 73 hal. Unpublished.

- Newell, G. E. and R.C. Newell. 1977. Marine Plankton. A practical guide. 5 Edition. Hutchinson Education.
- Pello F.S, E.M. Adiwilaga, N.V. Huliselan dan A. Damar. 2014. Pengaruh Musim Terhadap Beban Masukkan Nutrien di Teluk Ambon Dalam. Jurnal Bumi Lestari, Volume 14 No. 1, hlm. 63-73.
- Petitgas, P., and Levenez, J. J. 1996. Spatial organization of pelagic fish: echogram structure, spatio-temporal condition, and biomass in Senegalese waters. ICES Journal of Marine Science, 53: 147-153.
- Simard, Y., Legendre, P., Lavoie, C., and Marcotte, D. 1992. Mapping, estimation biomass and optimizing sampling programs for spatially autocorrelated data: case study of the northern shrimp (*Pandalus borealis*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 49:32-45
- Simard Y., Marcotte D. and Bourgault G. 1993. Exploration of Geostatistical Method and Estimating Acoustic Biomass of Pelagic Fish in the Gulf of St. Lawrence: Size of Echo-integration Unit and Auxiliary Environmental Variables. *Aquat. Living Resour.*, 6:185-199.
- Tahapary, E.S. 2013. Komposisi dan Kelinrpahon zootplankton pada saat *red tide* di perairan Teluk Ambon. [Skripsi]. Ambon (ID): Universitas Pattimura, Ambon.
- Wouthuyzen, S.; Suwartana, A. dan Sumadhiharga, O.K. 1984. Studi dinamika populasi ikan puri merah *Stolephorus heterolobus* (Ruppel) dan kaitannya dengan perikanan umpan di Teluk Ambon Bagian Dalam. *Oseanologi di Indonesia*, 18: 1-2.
- Yamaji, LE. 1984. Illustration of Marine Plankton of Japan Hoikusho, Osaka. Japan. 360 p.