

## DISTRIBUSI SPASIAL DAN TEMPORAL PLANKTON DI PERAIRAN TELUK TOMINI, SULAWESI

Bram Setyadji<sup>1</sup> dan Asep Priatna<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Peneliti Loka Penelitian Perikanan Tuna Bena, Bali

<sup>2</sup> Peneliti pada Balai Riset Perikanan Laut, Muara Baru-Jakarta

Teregistrasi I tanggal: 1 Desember 2010; Diterima setelah perbaikan tanggal: 18 Mei 2011;

Disetujui terbit tanggal: 28 September 2011

### ABSTRAK

Plankton merupakan komponen penting dalam kehidupan akuatik karena fungsi biologisnya yang penting sebagai mata rantai paling dasar dalam rantai makanan dan merupakan organisme yang menduduki kunci utama di dalam ekosistem bahari. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei, Juli, dan Nopember 2010 yang mewakili musim peralihan I, musim timur dan musim barat dengan tujuan mengetahui distribusi-kelimpahan spasial dan temporal fitoplankton dan zooplankton di Teluk Tomini. Kelimpahan fitoplankton dan zooplankton tertinggi terdapat pada musim barat sebesar 177.666 sel/m<sup>3</sup> dan 7.088 ind/m<sup>3</sup>, sedangkan terendah pada musim timur sebesar 4.878 sel/m<sup>3</sup> dan 1.118 ind/m<sup>3</sup>. Tingkat indek keaneka-ragaman (H) baik fitoplankton dan zooplankton sedang, indek keseragaman (E) rendah hingga sedang, dan tidak ditemukan jenis tertentu yang dominan. *Chaetoceros*, *Coscinodiscus*, dan *Rhizosolenia* dari kelas Bacillariophyceae merupakan fitoplankton yang mempunyai frekuensi kehadiran yang tinggi, sedangkan Crustaceae merupakan zooplankton yang dominan. Konsentrasi sebaran terdapat di mulut teluk dan tersebar relatif sesuai dengan musim.

**KATA KUNCI:** fitoplankton, zooplankton, kelimpahan, distribusi, spasial, temporal, Teluk Tomini

**ABSTRACT:** *Spatial and temporal distribution of plankton in Tomini Bay, Sulawesi. By : Bram Setyadji and Asep Priatna.*

Plankton plays important role in aquatic life due to its significant biological function as basic food chain in oceanic ecosystem. This study was conducted on May, July, and November representing north-west monsoon, east monsoon, and west monsoon, respectively. The purposed of this study is to know the spatial and temporal distribution and the abundance of phytoplankton and zooplankton in Tomini Bay. Results showed that the highest abundance of phytoplankton and zooplankton were 177.667 cell/m<sup>3</sup> and 7.088 ind/m<sup>3</sup> that appeared at north-west monsoon, while the lowest were 4.878 cell/m<sup>3</sup> and 1.118 ind/m<sup>3</sup> that shown in south-east monsoon. The diversity index (H) for both Phytoplankton and Zooplankton were in medium (1<H<3), while the evenness index (E) range from low (d<sup>1</sup>) to medium. There were no dominance species found. However, *Chaetoceros*, *Coscinodiscus* and *Rhizosolenia* that representing Bacillariophyceae showed a high frequency of appearance, while Crustaceae group were the dominance of zooplankton. The distribution of plankton concentrated in the mouth of the bay and relatively distributed according to seasons.

**KEYWORDS:** *phytoplankton, zooplankton, abundance, distribution, spatial, temporal, Tomini Bay*

### PENDAHULUAN

Teluk Tomini adalah salah satu teluk terbesar di Indonesia, dengan luas sekitar 59.500 km<sup>2</sup>, termasuk dalam kesatuan Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) Teluk Tomini - Laut Maluku - Laut Seram. Perairan Teluk Tomini adalah laut dalam (oseanik) dengan kedalaman rata-rata >1500 m, berbentuk sebagai corong yang terbuka ke arah timur dan berhubungan langsung dengan Laut Maluku, Teluk Tolo dan Laut Sulawesi. Kondisi geografis demikian memberi konsekuensi terjadinya sirkulasi massa air diantara perairan di dalam teluk dengan perairan di sekitarnya. Perairan Teluk Tomini relatif subur dan kaya akan potensi alam laut (Yusron & Edward, 2000) selain itu juga dikenal sebagai daerah wisata bahari serta memiliki berbagai potensi sumberdaya ikan pelagis (Wiadnyana, 1998).

Plankton merupakan komponen penting dalam kehidupan akuatik karena fungsi biologisnya yang penting

*Korespondensi penulis:  
Loka Penelitian Perikanan Tuna, Bena-Bali  
Jln. Pelabuhan Bena-Bali*

sebagai mata rantai paling dasar dalam rantai makanan dan merupakan organisme yang menduduki kunci utama di dalam ekosistem bahari (Sediadi, 1986). Fitoplankton dengan proses fotosintesisnya bertindak sebagai produsen primer terbesar di laut (Nybakken, 1988) sedangkan zooplankton berperan sebagai konsumen primer, sehingga menjadi penghubung antara fitoplankton dengan biota yang lebih tinggi pada tingkat rantai makanan, seperti ikan madidihang dan cakalang (Awwaludin *et al.*, 2005; Roger, 1994). Keberadaan plankton dalam perairan juga mencerminkan kesuburan perairan, sehingga dapat menggambarkan tingkat produktivitas perairan tersebut (Sachlan, 1980 *dalam* Sagala, 2009).

Kelimpahan dan penyebaran plankton di laut selain dipengaruhi oleh nutrien juga kondisi fisik perairan seperti penetrasi cahaya, suhu, salinitas dan arus permukaan (Djumanto *et al.*, 2009; Nybakken, 1988; Lo *et al.*, 2004;

Wiadnyana, 2002), sehingga kelimpahannya sangat fluktuatif menurut musim dan lokasi perairan (Arinardi *et al.*, 1997).

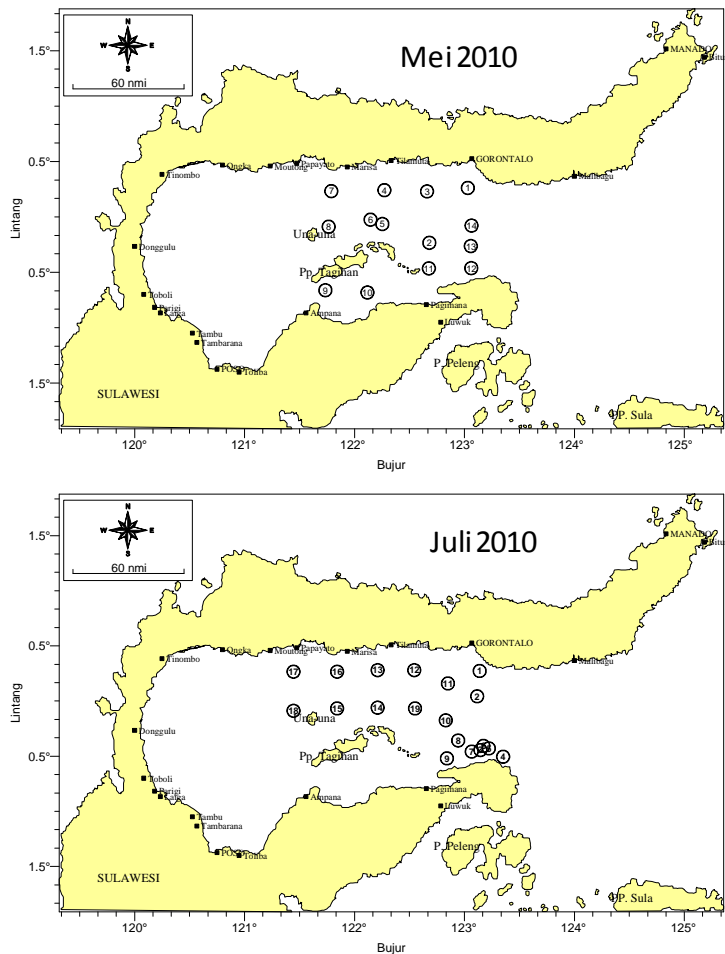
Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya diketahui bahwa pada musim timur sebaran plankton terkonsentrasi di mulut teluk bagian utara, dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara 80.010 – 1.082.520 sel/m<sup>3</sup> yang terdiri dari 45 spesies dan tergolong dalam 3 kelas fitoplankton yang didominasi oleh Bacillariophyceae, sedangkan kelimpahan zooplankton berkisar antara 17.000 – 28.233 ind/m<sup>3</sup> yang terdiri dari 69 spesies dan tergolong dalam 5 kelas utama, yakni Crustacea, Hydrozoa, Mollusca, Urochordata, Polychaeta dan Veliger (Awwaludin *et al.*, 2005). Pada musim peralihan II kandungan klorofil, volume, dan jumlah sel fitoplankton secara mendatar cenderung homogen. Tercatat ada 26 marga fitoplankton dengan jumlah total sel berkisar antara 25.000 sel/m<sup>3</sup> dan 1.500.000 sel/m<sup>3</sup>, dimana komunitas fitoplankton didominasi oleh marga *Chaetoceros* dan *Rhizosolenia* (Wiadnyana, 1998). Kajian ini membahas tentang distribusi-kelimpahan spasial dan temporal fitoplankton dan zooplankton di Teluk Tomini berdasarkan pengambilan contoh yang dilakukan pada bulan Mei, Juli, dan Nopember tahun 2010.

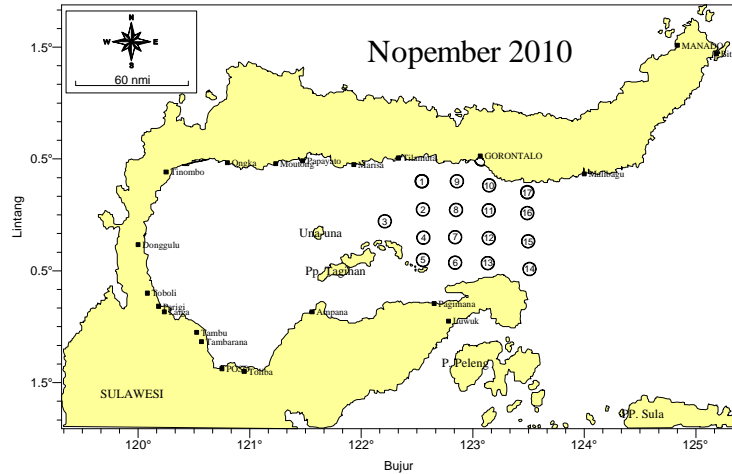
## BAHANDAN METODE

### Lokasi dan Pengambilan Sampel

Penelitian dilakukan di Teluk Tomini bagian timur, yakni mulai dari perairan Kep. Tagihan sampai ke mulut teluk, pada bulan Mei, Juli, dan Nopember yang masing-masing mewakili musim peralihan I, musim Timur, dan musim Barat. Wahana penelitian menggunakan kapal nelayan setempat.

Pengambilan contoh plankton pada bulan Mei, Juli, dan Nopember masing-masing dilakukan di 14 Lintasan transek dan posisi stasiun dipresentasikan pada Gambar 1. Sampling dilakukan secara *horizontal* di lapisan permukaan (1-5 m); untuk fitoplankton dengan menggunakan plankton net berdiameter 31 cm mesh size 60 mm yang ditarik secara horisontal sejauh 10 m, sedangkan untuk zooplankton digunakan plankton net berdiameter 45 cm dengan mesh size 150 mm yang ditarik dari kedalaman 10 m hingga ke permukaan (vertikal). Contoh plankton diawetkan dengan larutan formalin 4% (Awwaludin *et al.* 2005)





Gambar 1. *Peta Teluk Tomini dan posisi sampling plankton pada bulan Mei, Juni, dan Desember 2010*  
 Figure 1. *Map of Tomini Bay and the position of plankton sampling on May, July, and December 2010.*

**Pengolahan dan Analisis Data**

Pengamatan plankton meliputi identifikasi jenis dan pencacahan jumlah individu (sel) untuk setiap jenis. Pencacahan fitoplankton dan zooplankton dilakukan dengan menggunakan *Sedgewick Rafter Counting Cell* dengan volume 1 ml. Sampel diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 10x10 dengan mengikuti metode sapuan, yaitu mencacah semua jenis plankton yang ada dalam volume air contoh. Identifikasi plankton dengan mengacu pada buku identifikasi Yamaji (1996).

Kelimpahan fitoplankton (N) dihitung dengan rumus sebagai berikut (Amin & Utojo, 2008):

$$N = (T/L) * (P/p) * (V/v) * (1/W) \dots\dots\dots(1)$$

dimana, N: Kelimpahan fitoplankton (ind./l); T: Jumlah kotak dalam SRC (1000); L: Luas kotak dalam satu lapang pandang; P: Jumlah fitoplankton yang teramati; p: Jumlah kotak SRC yang diamati; V: Volume air dalam botol sampel; v: Volume air dalam kotak SRC; W: Volume air yang tersaring.

Kelimpahan zooplankton dihitung berdasarkan rumus (lihat Awwaludin *et al.*, 2005):

$$N = \frac{n}{L * t * v} * \frac{Vc}{Va} \dots\dots\dots(2)$$

dimana, N: kelimpahan zooplankton ( dalam individu/m<sup>3</sup>); n: jumlah individu plankton yang tercacah; Va: volume yang diamati (ml); Vc: volume botol contoh (ml); L: luas bukaan mulut bongo net (0,318 m<sup>2</sup>); t: lama penarikan jaring (menit); v: kecepatan kapal (m/menit).

Struktur komunitas plankton digambarkan menggunakan indeks matematis dengan memanfaatkan data jumlah jenis dan individu yang diperoleh. Indeks keanekaragaman jenis (H) dipakai untuk menganalisa informasi tentang jenis dan jumlah organisme dalam suatu komunitas, sedangkan indeks keseragaman (E) digunakan untuk mengetahui sebaran jumlah jenis (Odum, 1971).

Indeks keanekaragaman dihitung berdasarkan indeks keaneka-ragaman Shannon – Wiener (1949) dalam Aslam (2009) sebagai berikut:

$$H = \sum \frac{ni}{N} \ln \frac{ni}{N} \dots\dots\dots(3)$$

dimana :ni: jumlah individu species ke i; N: jumlah total individu; s: jumlah species.

Indeks keseragaman (E) dihitung dengan menggunakan persamaan dari Pielou (1996) dalam Aslam (2009):

$$E = \frac{H}{Hmaks} \dots\dots\dots(4)$$

dimana Hmaks = ln s (s: jumlah jenis).

Indeks dominansi (D) dihitung berdasarkan indeks Simpson (Yonvitner & Imran, 2006), yaitu:

$$D = \frac{1}{\sum Pi^2} \dots\dots\dots(5)$$

dimana Pi: ni/N (spesies ke-I dari total individu); s: jumlah species.

Berdasarkan indeks Shannon-Wiener dapat dikelompokkan kondisi keaneka-ragaman fitoplankton sebagai berikut:

$H < 1$ : rendah,  $1 < H < 3$ : sedang,  $H > 3$ : tinggi  
 $E \neq 1$ : Keceragaman tinggi,  $E < 1$ : Keceragaman rendah  
 $D \neq 1$ : Dominansi tinggi,  $D < 1$ : Dominansi rendah

Nilai indek keceragaman (E) dan dominansi (D) umumnya berkisar antara 0-1, semakin kecil E menunjukkan bahwa penyebaran jumlah individu tiap jenis tidak sama dan tidak ada species yang mendominasi, sebaliknya semakin besar E dan D maka kesamaan dalam penyebaran jumlah individu tiap jenis semakin tinggi serta ada species tertentu yang mendominasi.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

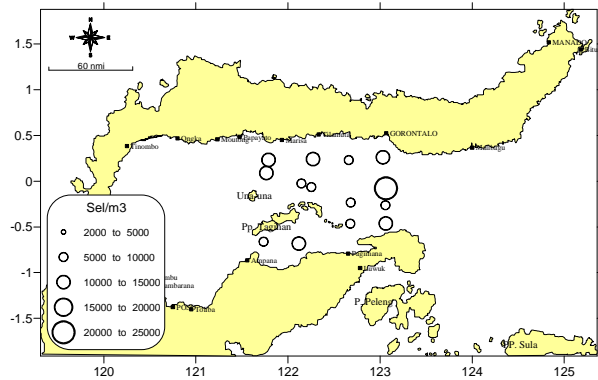
**Musim Peralihan – 1**

**Fitoplankton**

Pada musim peralihan I ada 24 jenis fitoplankton yang ditemukan, meliputi kelompok Diatom (15 jenis), dan non-Diatom masing-masing dari kelas Chrysophyceae (1 jenis), Cyanophyceae (1 jenis), Dinophyceae (7 jenis) (Tabel 1). Kelimpahan fitoplankton tertinggi terdapat di stasiun 14 sebesar 22.297 sel/m<sup>3</sup>, sedangkan yang terendah terdapat di stasiun 11 yakni 5.859 sel/m<sup>3</sup> (Gambar 2). Hasil analisis indek keanekaragaman (H) menunjukkan bahwa perairan Teluk Tomini berada pada kondisi sedang, dimana hal ini ditunjukkan oleh rentang indek yang berkisar antara 1,37 – 1,95. Indek keceragaman (E) yang cenderung mendekati nilai satu (1) menunjukkan bahwa keceragaman fitoplankton tinggi yang mana hal ini juga berarti bahwa di perairan Teluk Tomini tidak ada species yang mendominasi atas spesies yang lain. Kisaran indek dominansi (D) yang cenderung mendekati nol (0) (Gambar 3). Mengindikasikan dominansi yang rendah dengan sebaran tidak merata dan hanya pada spot-spot tertentu, dimana kebanyakan melimpah di pinggir pantai dan di mulut teluk.

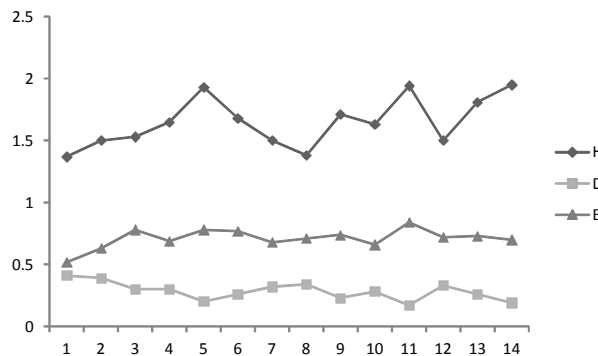
**Zooplankton**

Pada musim Peralihan I didapatkan 21 jenis zooplankton, dengan urutan jenis tertinggi hingga terendah berturut-turut adalah Copepoda (10 jenis), Spirothrica (4 jenis), Annelida dan Moluska (2 jenis), serta Urochordata, Chaetognatha, dan larva *Anadara* sp. (masing-masing 1 jenis). Kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun 12 yakni sebesar 3.487 sel/m<sup>3</sup>, sedangkan yang terendah terdapat di stasiun 8, yakni sebesar 939 sel/m<sup>3</sup> (Gambar 4). Nilai Indek keaneka-ragaman (H) sedang, berada diantara 1,381 – 2,253. Indek Keceragaman (E) tinggi (mendekati 1), sedangkan Indek Dominansi (D) rendah (di bawah 0,5) menunjukkan bahwa populasi zooplankton cenderung seragam dan tidak ada jenis yang mendominasi (Gambar 5). Sebaran relatif merata dan terkonsentrasi di sekitar perairan pulau Una-una, dan disekitar mulut teluk bagian utara dan ujung.



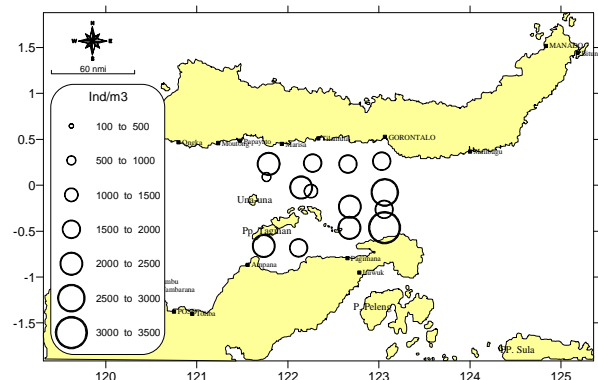
Gambar 2. Sebaran mendatar fitoplankton di Teluk Tomini pada bulan Mei 2010 (musim peralihan 1).

Figure 2. Horizontal distribution of phytolankton in Tomini bay on May 2010 (north-west monsoon)



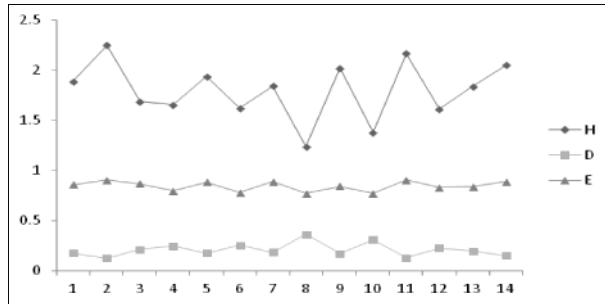
Gambar 3. Sebaran indek diversitas (H), keceragaman (E) dan dominansi (D) fitoplankton pada tiap stasiun.

Figure 3. Distribution of diversity index (H), evenness (E) and dominance (D) of phytoplankton in each station.



Gambar 4. Sebaran mendatar zooplankton di Teluk Tomini pada bulan Mei 2010 (musim peralihan 1).

Figure 4. Horizontal distribution of zooplankton in Tomini bay on May 2010 (northwest monsoon)



Gambar 5. Sebaran indeks diversitas (H), keseragaman (E) dan dominansi (D) zooplankton pada tiap stasiun.

Figure 5. Distribution of diversity (H), Evenness (E) and dominance (D) indices of phytoplankton at each station.

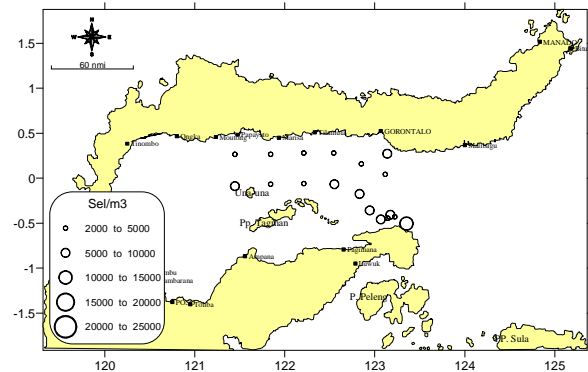
**Musim Timur**

**Fitoplankton**

Pada musim timur ditemukan 24 jenis fitoplankton yang terdiri atas kelompok Diatom (17 jenis) dan non-Diatom masing-masing dari kelas Cyanophyceae (1 jenis), Dinophyceae (6 jenis). Kelimpahan fitoplankton tertinggi terdapat di stasiun 4 sebesar 11.073 sel/m<sup>3</sup>, sedangkan yang terendah terdapat di stasiun 12, yakni 2.174 sel/m<sup>3</sup> (Gambar 6) Indeks keanekaragaman (H) berada pada kondisi sedang yang berkisar antara 1,21 – 2,14. Indeks keseragaman (E) cenderung mendekati nilai satu (1). Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi atas spesies yang lain. Kisaran indeks dominansi (D) yang cenderung rendah mendekati nol memperlihatkan bahwa dominansi suatu spesies tidak ada (Gambar 7). Sebaran fitoplankton rendah (2.000 – 5.000 sel/m<sup>3</sup>) merata di sekitar pantai, namun sebaran yang relatif tinggi (5.000 – 15.000 sel/m<sup>3</sup>) cenderung mengumpul di mulut teluk Tomini. Awwaludin *et al.* (2005) menemukan sebaran fitoplankton yang mirip dengan penelitian ini, yaitu kepadatan tinggi cenderung mengumpul di mulut teluk bagian utara dan di ujung teluk sebelah barat. Fenomena ini dapat disebabkan oleh penaikan massa air dari lapisan bawah (*upwelling*) dengan salinitas lebih tinggi dan kaya kandungan nutrient.

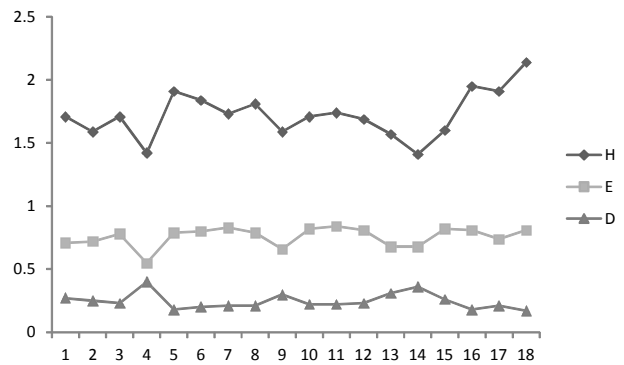
**Zooplankton**

Kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun 15, yakni sebesar 2.369,43 sel/m<sup>3</sup>, sedangkan yang terendah terdapat di stasiun 14, yakni sebesar 166 sel/m<sup>3</sup> (Gambar 8). Indeks Keaneka-ragaman (H) cenderung rendah (0,68 – 1,66). Indeks Keseragaman (E) tinggi, ditunjukkan dengan kisaran nilai yang mendekati angka nol (0) (Gambar 9). Indeks Dominansi (D) yang cenderung bergerak ke arah satu (1) menandakan bahwa tidak ada spesies tertentu yang mendominasi.



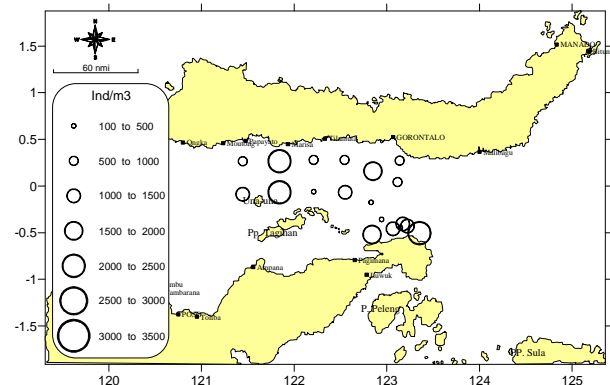
Gambar 6. Sebaran mendatar fitoplankton di Teluk Tomini pada bulan Juli 2010.

Figure 6. Horizontal distribution of phytoplankton in Tomini bay on July 2010 (east monsoon)



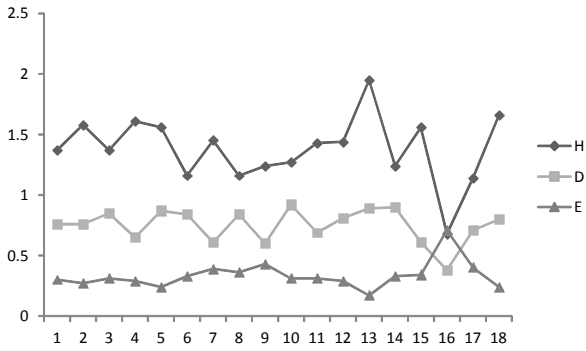
Gambar 7. Sebaran indeks diversitas (H), keseragaman (E) dan dominansi (D) fitoplankton pada tiap stasiun.

Figure 7. Distribution of diversity (H), evenness (E) and dominance (D) indices of phytoplankton at each station.



Gambar 8. Sebaran mendatar zooplankton di Teluk Tomini pada bulan Juli 2010 (musim timur).

Figure 8. Horizontal distribution of zooplankton in Tomini bay on July 2010 (east monsoon)



Gambar 9. Sebaran indek diversitas (H), Keseragaman (E) dan dominansi (D) zooplankton pada tiap stasiun.  
 Figure 9. Distribution of diversity (H), Evenness (E) and dominance (D) indices of zooplankton at each station.

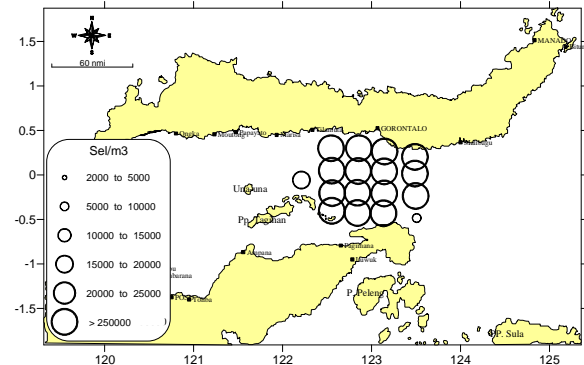
Hasil dari sampling menunjukkan komposisi utama dari zooplankton di daerah penelitian berturut-turut Crustacea (7 jenis), Polychaeta (5 jenis), Hydrozoa (3 jenis), Sarcodina dan Bivalvia (2 jenis), Sagittoidea (1 jenis) serta larva moluska (1 jenis). Daerah sebaran terkonsentrasi di mulut teluk sebelah selatan dan mulut teluk bagian dalam sebelah utara.

**Musim Barat**

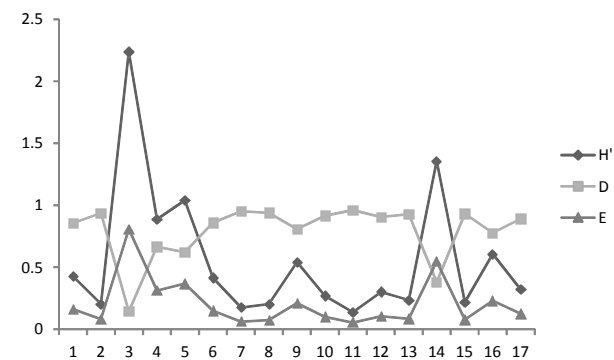
**Fitoplankton**

Pada musim barat ditemukan 27 jenis fitoplankton yang terdiri atas kelompok Diatom (19 jenis) dan non-Diatom masing-masing dari kelas Cyanophyceae (1 jenis), dan Dinophyceae (7 jenis). Kelimpahan fitoplankton tertinggi terdapat di stasiun 11 sebesar 420.060 sel/m<sup>3</sup>, sedangkan yang terendah terdapat di stasiun 14 yakni 9.843 sel/m<sup>3</sup> (Gambar 10). Indek keanekaragaman (H) berada pada kondisi sedang (0,20 – 2,24). Indek keseragaman (E) cenderung mendekati nilai satu (1). Hal ini menunjukkan kesegaman jenis tinggi, sedangkan kisaran indek dominansi (D) cenderung mendekati nol (0) yang memperlihatkan bahwa dominasi suatu spesies rendah (Gambar 11). Sebaran fitoplankton dengan kelimpahan tinggi (15.000 – 25.000 sel/m<sup>3</sup>) cenderung mengumpul di mulut Teluk Tomini seperti pada musim timur namun dengan kelimpahan juga lebih tinggi. Hal ini berbeda dengan temuan-temuan sebelumnya dimana produktivitas tertinggi biasanya terjadi pada musim timur dan menurun pada musim barat yang diduga karena adanya fenomena *upwelling* (Awwaludin *et al.*, 2005; Amri *et al.*, 2005; Suwarso *et al.*, 2005; Surinati, 2009). Pada tahun 2010, hujan hampir terjadi sepanjang tahun (fenomena La – Nina), sehingga input nutrient yang diakibatkan oleh curah hujan yang tinggi dan lama dibandingkan tahun –

tahun sebelumnya (66 – 103 mm) (Ilahude, 2011) akan menyebabkan perairan menjadi subur dan membuat populasi fitoplankton juga meningkat.



Gambar 10. Sebaran mendatar fitoplankton di Teluk Tomini pada bulan Nopember 2010 (musim barat).  
 Figure 10. Horizontal distribution of phytolankton in Tomini bay on November 2010 (west monsoon)



Gambar 11. Sebaran indek diversitas (H), keseragaman (E) dan dominansi (D) fitoplankton pada tiap stasiun.  
 Figure 11. Distribution of diversity (H), Evenness (E) and dominance (D) indices of phytoplankton at each station.

Secara keseluruhan, komunitas fitoplankton terdiri 33 genus termasuk dalam 3 kelas utama, yaitu Bacillariophyceae (21 genus), Chrysophyceae (1 genus), Cyanophyceae (1 genus), dan Dinophyceae (10 genus) menunjukkan tingkat keseragaman rendah hingga sedang, tidak ditemukan genus tertentu yang dominan. (Tabel 1). Kelas Bacillariophyceae merupakan kelompok yang memiliki frekuensi kehadiran paling tinggi (67,25 %), sedang kelas Chrysophyceae dan Cyanophyceae memiliki frekuensi kehadiran rendah, masing-masing adalah 2,08 % dan 4,08 %. Jenis fitoplankton seperti Chaetoceros,



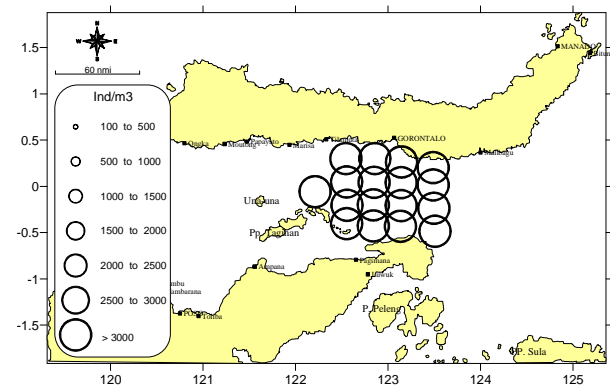
Coscinodiscus, dan Rhizosolenia diketahui mempunyai frekuensi kehadiran yang tinggi dari kelas Bacillariophyceae, selain sifatnya stenohalin (mempunyai toleransi tinggi terhadap perubahan salinitas) (Kennish, 1990), bentuk sel yang bersegmen, dimana tiap segmen bersifat mandiri, dan lebih mudah beradaptasi dengan lingkungannya dan merupakan kelompok fitoplankton yang disenangi oleh ikan dan larva udang. Kelas Cyanophyceae hanya terdiri dari satu marga, yakni *Trichodesmium* sp. dengan kelimpahan yang cukup tinggi, marga ini dikenal bersifat endemik di sekitar Pulau Pari (Adnan, 1992 dalam Adnan, 1999). Kehadiran fitoplankton dari marga ini di suatu perairan terutama di bagian laut merupakan pionir bagi kehidupan perairan, tetapi apabila terdapat di bagian pantai dan berada dalam kondisi melimpah dapat merusak organisme lainnya (Adnan, 1999). Kelas Chrysophyceae hanya terdiri dari 1 marga, yakni *Prorocentrum* sp yang ditemukan pada 2 stasiun di bulan Mei, sehingga tingkat kehadiran paling rendah; jumlah genus dan jumlah individu tiap genus juga rendah. Dari kelas Dinophyceae kelimpahan paling banyak dari marga *Protoperidium* sp dan *Ceratium* sp, kecuali pada musim Barat *Ceratocorys* sp juga terdapat dalam jumlah yang melimpah.

Distribusi fitoplankton dipengaruhi oleh faktor-faktor oseanografi seperti arus, suhu permukaan, kecerahan, salinitas dan nutrient (Arinardi *et al.*, 1997; Kennish, 1990). Pada musim timur, di Laut Maluku bergerak arus permukaan dari selatan ke arah utara (Laut Sulawesi). Massa air permukaan ini berasal dari Samudra Pasifik yang mengalir di sebelah utara Irian, masuk Laut Maluku melalui selatan Halmahera (Wyrтки, 1961 dalam Awwaludin *et al.*, 2005); di daerah mulut teluk, arus cabang mengalir ke dalam teluk (Burhanuddin *et al.*, 2004). Meskipun tipe-tipe massa air permukaan tersebut belum jelas, diperkirakan pola arus permukaan yang terkait dengan pola angin sangat berpengaruh terhadap distribusi plankton di daerah ini. Proses dinamik antara produktivitas primer kaitannya dengan distribusi nutrient belum diketahui, sehingga perlu dikaji lebih lanjut.

Nilai kelimpahan fitoplankton bersifat relatif karena tergantung pada kondisi musim dan metode sampling yang diterapkan (Arinardi *et al.*, 1997). Menurut Mann and Lazier (2006) distribusi vertikal fitoplankton (primary production) sangat ditentukan oleh proses-proses fisik yang mempengaruhi distribusi nutrient dan cahaya. Secara alamiah, fitoplankton tersebar di zona euphotic, dari lapisan permukaan hingga kedalaman air dimana sinar matahari masih dapat mencapainya dan proses fotosintesis dapat berlangsung, kelimpahan maksimum umumnya terdapat pada kedalaman 20 – 30 m (Wiandyana, 1998); sedangkan sampling di Teluk Tomini dilakukan hanya di permukaan saja (1 – 5 m). Pengambilan contoh pada kedalaman berbeda diperkirakan akan diperoleh hasil yang berbeda pula.

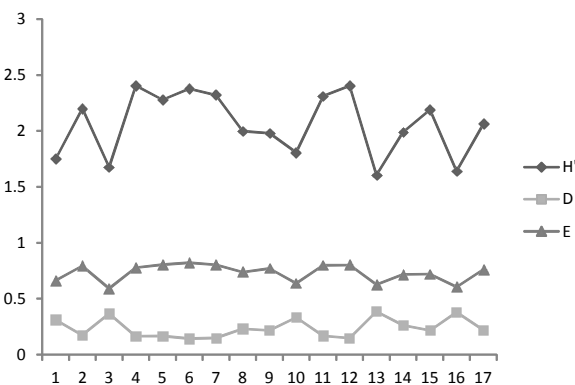
### Zooplankton

Kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun 5, yakni sebesar 4.455 sel/m<sup>3</sup>, sedangkan yang terendah terdapat di stasiun 3, yakni sebesar 312 sel/m<sup>3</sup> (Gambar 12). Indek Keaneka-ragaman (H) sedang, berada pada kisaran 1,603 – 2,403. Indek Keseragaman (E) tinggi (mendekati 1), dan Indek Dominasi (D) rendah menunjukkan bahwa jenis zooplankton memiliki keseragaman yang tinggi, dan tidak ada yang mendominasi (Gambar 13). Sebaran terkonsentrasi penuh di sekitar mulut teluk dengan jumlah yang relatif sama besarnya.



Gambar 12. Sebaran mendatar zooplankton di Teluk Tomini pada bulan Nopember 2010 (musim barat).

Figure 12. Horizontal distribution of phytoplankton in Tomini bay on November 2010 (west monsoon)



Gambar 13. Sebaran indek diversitas (H), Keseragaman (E) dan dominansi (D) fitoplankton pada tiap stasiun.

Figure 13. Distribution of diversity (H), Evenness (E) and dominance (D) indices of phytoplankton at each station.

Dari 69 jenis zooplankton yang termasuk dalam 10 kelas, Crustacea memberi kontribusi terbesar dalam kelimpahan zooplankton (40,47 %) (Tabel 1), dengan Copepod sebagai jenis dominan perairan yang menandakan bahwa jenis ini adalah komponen utama zooplankton. Kelimpahan zooplankton di perairan ini cukup potensial untuk mendukung kehidupan biota laut pelagis, karena umumnya zooplankton merupakan makanan utama untuk berbagai jenis ikan pelagis seperti ikan layang (*Decapterus macarellus*), kembung (*Rastreliger kanagurta*), tembang dan lainnya (Wiadnyana, 1998; Awwaludin *et al.*, 2005). Di dalam lingkungan yang normal, bergerombolnya biota laut selalu berkaitan erat dengan banyaknya mangsa pakan di suatu perairan. Indeks Keaneka-ragaman (H) zooplankton menunjukkan bahwa Teluk Tomini memiliki tingkat keaneka-ragaman zooplankton sedang, keseragaman (E) yang tinggi dan dominansi (D) rendah, sehingga tidak terlihat adanya dominansi dari jenis tertentu. Konsentrasi kelimpahan zooplankton di perairan mulut teluk tampaknya berkorelasi dengan kelimpahan fitoplankton sebagai makanannya yang juga tersebar di sekitar mulut teluk. Keberadaan yang sama antara fitoplankton dan zooplankton di mulut teluk belum diketahui alasannya secara pasti, namun faktor arus permukaan diduga sangat berperan. Arus permukaan pada musim dari sebelah selatan bergerak menuju utara, di daerah mulut teluk arus bercabang karena membentur daratan Sulawesi Utara, yaitu ke arah barat masuk teluk dan ke utara mengarah ke Laut Sulawesi (Burhanuddin *et al.*, 2004)

## KESIMPULAN

1. Kelimpahan baik fitoplankton dan zooplankton memperlihatkan nilai yang tinggi pada musim Barat, menurun di musim Peralihan I dan terendah pada musim Timur. Pada musim Barat sebarannya terkonsentrasi di sekitar mulut teluk, sedangkan pada musim Peralihan I sebarannya merata.
2. Keanekaragaman fitoplankton dan zooplankton umumnya rendah sampai sedang. Keseragaman tinggi dan dominansi yang rendah mengindikasikan tidak adanya jenis tertentu yang mendominasi populasi baik fitoplankton maupun zooplankton. *Chaetoceros*, *Coscinodiscus*, dan *Rhizosolenia* merupakan jenis fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae yang memiliki frekuensi kehadiran yang tinggi, sedangkan, Crustacea merupakan zooplankton yang dominan dari kelompok zooplankton.

## DAFTAR PUSTAKA

Adnan, Q. 1999. Kondisi populasi fitoplankton di perairan gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Prosiding Seminar Biologi menuju millenium III*, Fak. Biologi UGM. 59 – 68 pp.

Amin, M & Utojo. 2008. Komposisi dan keragaman jenis plankton di perairan Teluk Kupang Propinsi Nusa Tenggara Timur. *Torani*. 18(2): 129 – 135.

Amri, K., Suwarso, & Herlisman. 2005. Dugaan *upwelling* berdasarkan analisis komparatif citra sebaran suhu permukaan laut dan klorofil-a di Teluk Tomini. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 11 (6): 57 – 71.

Arinardi, O.H., Trimaningsih, Sudirdjo, Sugestingsih, & S.H. Riyono. 1997. *Kisaran Kelimpahan dan Komposisi Plankton Predominan di Perairan Kawasan Timur Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI. Jakarta. 140 pp.

Aslam, M. 2009. Diversity, species richness, and evenness of moth fauna of Peshawar. *Pak. Entomol.* 31(2): 99 – 102.

Awwaludin, Suwarso, & R. Setiawan. 2005. Distribusi-kelimpahan dan struktur komunitas plankton pada musim timur di perairan Teluk Tomini. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* .11(6) : 33-56.

Burhanuddin. Supangat, A., & T. Wagey (Eds.). 2004. *Profil sumberdaya kelautan teluk tomini*. Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Jakarta. 84 pp.

Djumanto, Sidabutar, T., Pontoring, H., & R. Leipary. 2009. Pola sebaran horizontal dan kerapatan plankton di perairan Bawean. *Jurnal Perikanan* . XI (1) : 146-161.

Ilahude, D. 2011. Mengapa ikan tuna sirip kuning semakin langka di perairan Gorontalo? <http://gorontalonews.wordpress.com>, di akses tanggal 6 Juni 2011.

Kennish, M.J. 1990. *Ecology of estuaries: biological aspect*. Volume 2. CRC Press, Inc., United States 408 pp.

Lo, W.T., Hwang, J.J., Hsu, P.K., Hsieh, H.Y., Tu, Y.Y., Fang, T.H., & J.J. Hwang. 2004. Seasonal and spatial distribution of phytoplankton in the waters off nuclear power plant, North of Taiwan. *Journal of Marine Science and Technology*. 12 (5): 372 – 379.

Mann, K.H. & J.R.N. Lazier. 2006. *Dynamics of marine ecosystems: biological-physical interactions in the oceans*. 3<sup>rd</sup> Edition. Blackwell Publishing Ltd. 496 pp.

Nybakken, J.W. 1988. *Biologi laut: suatu pendekatan ekologis*. Alih bahasa: M. Eidman, Koesoebiono, D. G. Bengen, H. Malikusworo & Sukristijono. PT. Gramedia, Jakarta. 459 pp.



- Odum, E.P. 1971. *Fundamentals of ecology*. 3<sup>rd</sup> edition. WB. Saunders Company. London. 574 pp.
- Roger, C. 1994. The plankton of the tropical Western Indian Ocean as a biomass indirectly supporting surface tunas (yellowfin, *Thunnus albacares* and skipjack, *Katsuwonus pelamis*). *Environmental Biology of Fishes*. 39: 161 – 172.
- Sagala, E.P. 2009. Potensi komunitas plankton dalam mendukung kehidupankomunitas nekton di perairan rawa gambut, Lebak Jungkal di Kecamatan Pampangan, Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI), Propinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*. Edisi Khusus Nopember 2009 (D) 09:12-11.
- Sediadi, A. 1986. Mengenal plankton. *LONAWARTA*, Tahun. X, (4) : 31 – 36.
- Surinati, D. 2009. Upwelling dan efeknya terhadap perairan laut. *Oseana*. XXXIV (4): 35 – 42.
- Suwarso, Zamrony, A., & R. Setiawan. Kebiasaan makan beberapa jenis ikan pelagis di perairan Teluk Tomini. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 11(6) : 109 – 113.
- Wiadnyana, N.N. 1998. Distribusi dan variasi pigmen fitoplankton di Teluk Tomini, Sulawesi Utara. *Seminar Kelautan LIPI-UNHAS*, Ambon 4-6 Juli 1997: 248 – 259.
- Wiadnyana, N.N. 2002. Kesuburan dan komunitas plankton di perairan pesisir Digul, Irian Jaya. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia* (2002), IX (2): 1 – 10.
- Yamaji, I. 1996. *Illustration of The Marine Plankton of Japan.*, 3<sup>rd</sup> Edition, Hoikusha Publishing Co.Ltd., Japan. 538 pp.
- Yonvitner & Z. Imran. 2006. Rasio biomassa dan kelimpahan makrozoobenthos sebagai penduga tingkat pencemaran di Teluk Jakarta. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 11(3): 11 – 17.
- Yusron, E & Edward. 2000. Kondisi perairan dan keanekaragaman hayati di perairan Teluk Tomini Sulawesi Utara. *Seminar nasional pendayagunaan sumberdaya hayati dalam pengelolaan lingkungan*. Tanggal 3 Juni 2000. Fakultas Biologi Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga.