

STRUKTUR KOMUNITAS ZOOPLANKTON DI MUARA SUNGAI MAJAKERTA DAN PERAIRAN SEKITARNYA, KABUPATEN INDRAMAYU, PROVINSI JAWA BARAT

ZOOPLANKTON COMMUNITY STRUCTURE AT MAJAKERTA ESTUARY AND ITS SURROUNDING WATERS, INDRAMAYU REGENCY, WEST JAVA PROVINCE

Happy Widyarini¹, Niken T. M. Pratiwi¹, dan Sulistiono^{1*}

¹Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor

*E-mail: onosulistiono@gmail.com

ABSTRACT

Majakerta estuary and its surrounding waters have a high potential fishery resource which is commonly utilized by the community around the area. Fluctuation of physical and chemical parameters of the waters and fishery activities around the estuary can influence the existence of zooplankton. This study was conducted from December 2014 to May 2015. Samples of the zooplankton were collected monthly at four stations (consisted of sea, river and estuary areas). Based on the study, zooplankton in the Majakerta estuary and its surrounding waters consisted of six classes; i.e. Protozoa (11 genera), Crustaceae (4 genera, 1 nauplius stadia), and Rotifera (4 genera). A higher abundance was found at the sea (29025 ind./m³), while a lower abundance was at the river and estuary (7147 ind./m³ dan 7582 ind./m³). Based on the zooplankton diversity index, it can be inferred that the value was relatively low. There were two habitat groups, namely Station Group 1 (Station 1 and 2; river and estuary) and Station Group 2 (Station 3 and 4; sea) with influencing parameters such as transparency, pH, and salinity.

Keywords: estuary, Majakerta, zooplankton, community structure

ABSTRAK

Perairan estuari Majakerta dan perairan sekitarnya memiliki potensi sumberdaya perikanan yang tinggi dan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar. Adanya fluktuasi parameter fisika dan kimia perairan serta kegiatan perikanan di sekitar estuari dapat mempengaruhi keberadaan zooplankton. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2014–Mei 2015. Pengambilan contoh zooplankton dilakukan satu kali setiap bulan pada empat stasiun (yang mencakup wilayah laut, sungai dan muara). Berdasarkan hasil pengamatan, zooplankton di perairan muara dan sekitarnya terdiri dari kelompok Protozoa (11 genera), Crustaceae (4 genera, 1 stadia nauplius), dan Rotifera (4 genera). Kelimpahan yang cukup tinggi dijumpai pada daerah laut (29025 ind./m³), sedangkan yang rendah dijumpai pada wilayah sungai dan estuari (7147 ind./m³ dan 7582 ind./m³). Indeks keanekaragaman zooplankton tergolong rendah. Terdapat dua kelompok habitat yaitu kelompok I (Stasiun 1 dan 2; sungai dan muara) dan kelompok II (Stasiun 3 dan 4; laut) dengan parameter yang berpengaruh antara lain kecerahan, pH, dan salinitas.

Kata kunci: estuari, Majakerta, zooplankton, struktur komunitas

I. PENDAHULUAN

Perairan muara Sungai Majakerta termasuk pada ekosistem pesisir yang banyak dimanfaatkan untuk berbagai aktivitas pada manusia. Banyaknya aktivitas manusia dan

kegiatan industri di sekitar perairan diduga akan dapat meningkatkan beban masukan, seperti limbah pertanian, limbah domestik, limbah industri serta aktivitas manusia lainnya ke dalam perairan. Meningkatnya beban masukan akan meningkatkan juga kandungan

unsur hara di perairan. Peningkatan serta perubahan kandungan unsur hara akan menyebabkan perubahan kualitas fisika kimia perairan. Selain itu, perubahan tersebut juga akan mempengaruhi kelimpahan dan komposisi plankton.

Perairan estuari mengalami fluktuasi sifat fisika dan kimia karena adanya proses pencampuran antara air tawar dengan air laut. Perairan muara Sungai Majakerta terletak pada 6°23'17"S-108°24'5"E dan wilayah ini masuk dalam Kecamatan Balongan, Kabupaten Indramayu. Wilayah ini memiliki potensi sumberdaya perikanan yang tinggi dan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai salah satu sumber kehidupan.

Proses pencampuran air tawar dan laut dapat menyebabkan parameter fisika dan kimia lingkungan berfluktuasi. Kondisi lingkungan yang selalu berfluktuasi tersebut dapat mempengaruhi kelangsungan hidup biota yang ada di dalam perairan. Salah satunya adalah plankton yang memiliki peranan penting dalam rantai makanan di perairan.

Zooplankton merupakan salah satu biota yang mempunyai peranan penting karena sebagai mata rantai penghubung produser primer dengan biota yang berada pada tingkat trofik yang lebih tinggi (Clark *et al.*, 2001). Zooplankton juga merupakan salah satu komponen dalam rantai makanan yang diukur dalam kaitannya dengan nilai produksi suatu ekosistem. Hal ini dikarenakan zooplankton berperan ganda baik sebagai konsumen tingkat pertama maupun konsumen tingkat ke dua, dimana merupakan penghubung diantar plankton dan nekton (Pratono *et al.*, 2005). Dua hal penting berkaitan dengan peran zooplankton tersebut adalah penyedia sumberdaya makanan bagi tingkat tropic yang lebih tinggi dan memberikan tekanan (pengendalian) komunitas algae (Whitemore dan Webster, 2008). Adanya proses fluktuasi dan masukan bahan organik yang tinggi tersebut dapat mempengaruhi kehidupan zooplankton baik kelimpahan maupun kondisinya.

Informasi mengenai kondisi lingkungan yang mencakup struktur komunitas zooplankton dan kualitas fisika dan kimia di perairan muara Sungai Majakerta diperlukan untuk mengetahui kondisi perairan tersebut. Informasi ini selanjutnya dapat digunakan untuk pengelolaan dan pemanfaatan perairan muara sungai Majakerta secara berkelanjutan. Oleh karena itu informasi mengenai struktur komunitas plankton serta parameter fisika-kimia perairan diperlukan untuk menganalisis hal-hal yang berpengaruh terhadap kelangsungan ekosistem perairan tersebut.

Beberapa kegiatan penelitian berkaitan dengan plankton di wilayah perairan muara dan pesisir di Indonesia juga telah dilakukan, antara lain perairan pesisir Morrella (Mulyadi dan Radjab, 2015), perairan Kepulauan Banggai (Thoha dan Rachman, 2013), perairan Lamalera dan Laut Sewu (Fitriya dan Lukman, 2013), di perairan Makasar (Mudjib *et al.*, 2015), pertambakan Delta Mahakam (Rizal dan Jailani, 2013), di perairan Mangetan Kanal Sidoarjo (Dewiyanti *et al.*, 2013), perairan Selat Bali (Khasanah *et al.*, 2013), perairan Jepara (Endrawati *et al.*, 2007), dan muara Sungai Serang, Jogjakarta (Pratono *et al.*, 2005). Namun informasi kondisi zooplankton di wilayah estuari Majakerta belum pernah dilaporkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji struktur komunitas zooplankton dan keterkaitannya dengan fisika-kimia perairan di perairan muara sungai Majakerta, Kabupaten Indramayu.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2014–Mei 2015. Pengambilan contoh dilakukan disepanjang perairan muara Sungai Majakerta, Indramayu (Gambar 1). Analisis contoh dilakukan di Laboratorium Biologi Makro 1, Divisi Ekobiologi dan Konservasi Sumberdaya Perairan, dan Laboratorium Biologi Mikro 1, Divisi Produktivitas dan Lingkungan Perairan, Departemen Manajemen

Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

2.2. Metode Pengumpulan Data

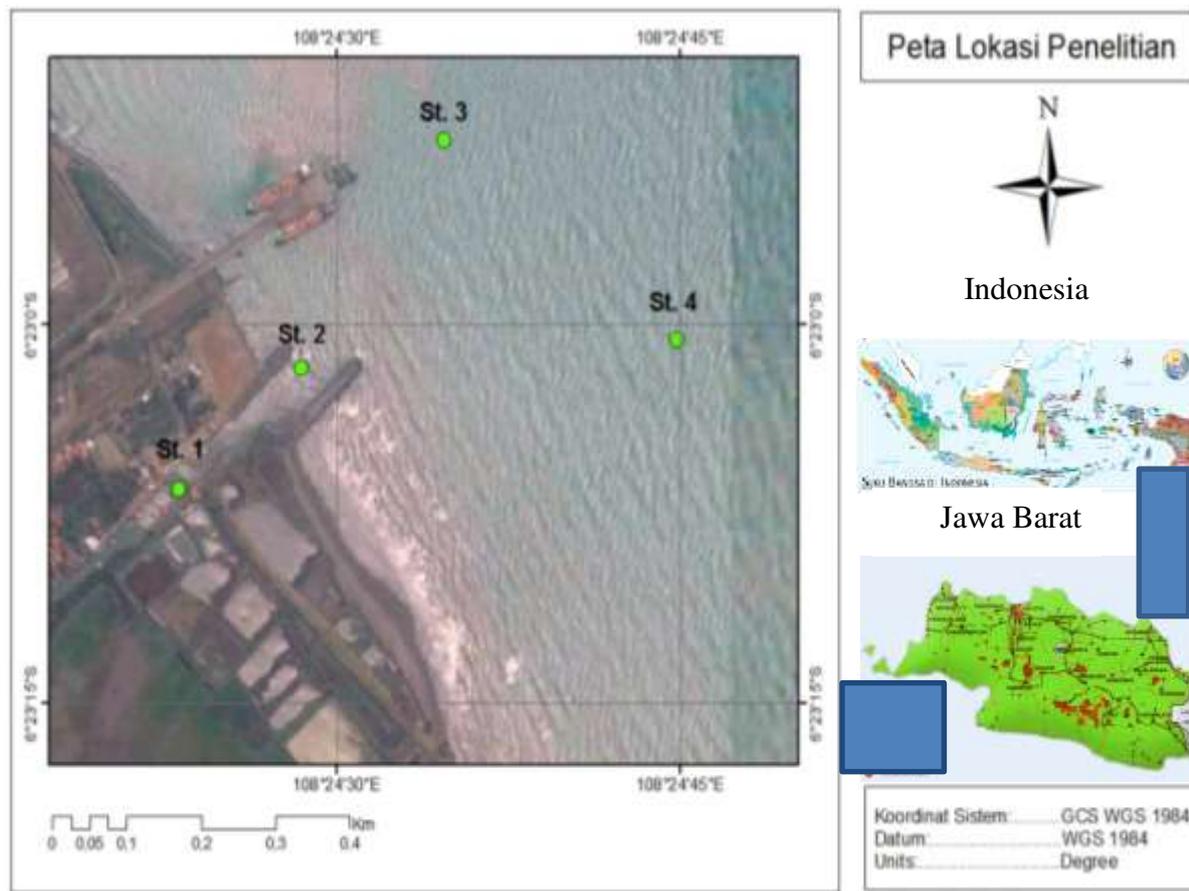
Pengambilan contoh zooplankton dilakukan pada 4 (empat) stasiun yang telah ditetapkan secara *purposive sampling*. Penentuan stasiun dilakukan berdasarkan pada peningkatan gradien salinitas, dari salinitas rendah hingga salinitas tinggi. Stasiun 1 merupakan stasiun yang masih berada di badan sungai dengan konsentrasi salinitas yang rendah. Stasiun 2 terletak pada daerah mulut atau muara sungai; sedangkan Stasiun 3 dan 4 merupakan daerah laut yang memiliki konsentrasi salinitas lebih tinggi.

Pengambilan contoh zooplankton dilakukan dengan cara menyaring air sebanyak 100 liter menggunakan *plankton net* ukuran mata jaring 30 μm . Selanjutnya contoh plan-

ton dimasukkan ke dalam botol *polyetilen* 100 ml yang kemudian diawetkan dengan menggunakan larutan Lugol 1% untuk keperluan analisis laboratorium (APHA, 2005).

Identifikasi zooplankton dilakukan dengan menggunakan mikroskop majemuk model Olympus CH-2 dengan perbesaran 10x10. Contoh plankton diamati dengan menggunakan *Sedgewick-Rafter Counting Chamber* (SRC) dengan volume 1 mL. Identifikasi plankton menggunakan buku identifikasi Mizuno (1979) dan Yamaji (1979).

Pengambilan contoh air dilakukan di permukaan perairan dan diambil sebanyak empat kali pada setiap stasiun. Pengamatan dan pengukuran kualitas air dilakukan secara *in situ* dan di laboratorium terhadap berbagai parameter kualitas air (Tabel 1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di perairan muara Sungai Majakerta, Indramayu St: Stasiun 1-4.

Tabel 1. Beberapa parameter kualitas air yang diamati.

Parameter	Satuan	Alat/Metode	Analisis
Suhu	°C	Termometer	<i>In situ</i>
Kekeruhan	NTU	Turbidimeter	Laboratorium
pH	-	pH indikator	<i>In situ</i>
Salinitas	PSU	Refraktometer	<i>In situ</i>
DO	mg/L	DO meter	<i>In situ</i>
Nitrit (NO ₂ -N)	mg/L	Spektrofotometer	Laboratorium
Amonia (NH ₃ -N)	mg/L	Spektrofotometer	Laboratorium
Kelimpahan zooplankton	ind/m ³	Pencacahan SRC	Laboratorium

2.3. Analisis Data

2.3.1. Kelimpahan Zooplankton

Analisis pada zooplankton dilakukan dengan menghitung kelimpahan zooplankton digunakan SRC dengan metode sensus. Penghitungan kelimpahan zooplankton dilakukan dengan menggunakan rumus berikut (Rice *et al.*, 2012):

$$N = n \times \frac{V_t}{V_{src}} \times \frac{A_{src}}{A_a} \times \frac{1}{V_d} \times 1000 \dots\dots\dots (1)$$

dimana, N = Kelimpahan plankton jenis ke-i (sel/m³); n = Jumlah plankton hasil pengamatan (sel); V_d = Volume air sampel yang disaring (100 L); V_t = Volume air tersaring (mL); V_{src} = Volume satu SRC (1 mL); A_{src} = Luas penampang SRC; A_a = Luas amatan; 1000 = Faktor konversi dari liter ke m³.

2.3.2. Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman merupakan ketidak-tentuan yang terdapat pada genera dari individu yang diambil secara acak dari suatu populasi. Semakin banyak terdapat genera, maka akan semakin besar ketidak-tentuan tersebut. Analisis keanekaragaman zooplankton yang digunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener yang dirumuskan sebagai berikut (Odum, 1993).

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i \dots\dots\dots (2)$$

dimana, H' = Indeks keanekaragaman jenis; P_i = n_i/N; n = jumlah jenis.

2.3.3. Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman sangat penting untuk mengetahui berapa besar kesamaan penyebaran jumlah individu setiap jenis pada tingkat komunitas. Indeks keseragaman dihitung dengan membandingkan indeks keanekaragaman dengan nilai maksimumnya, yaitu:

$$E = \frac{H'}{H'_{maks}} \dots\dots\dots (3)$$

dimana, E = Indeks keseragaman, H' = Indeks keanekaragaman, H'_{maks} = ln S, S = Jumlah spesies.

Dari perbandingan tersebut didapat suatu nilai yang besarnya antara 0 dan 1. Semakin kecil nilai E maka akan semakin kecil pula keseragaman suatu populasi artinya penyebaran jumlah individu tiap genus tidak sama dan ada kecenderungan bahwa suatu genera mendominasi populasi tersebut. Sebaliknya semakin besar nilai E, menunjukkan keseragaman populasi, yakni bahwa jumlah individu setiap genus dapat dikatakan sama atau tidak jauh berbeda sehingga tidak ada genus yang mendominasi (Krebs, 1999).

2.3.4. Indeks Dominansi

Indeks dominansi digunakan untuk melihat adanya dominansi oleh jenis tertentu

pada populasi zooplankton dengan menggunakan Indeks Dominansi *Simpson* (Odum, 1993) dengan rumus sebagai berikut:

$$C = \sum_{n=1}^n \left(\frac{n_i}{N} \right)^2 \dots\dots\dots (4)$$

dimana, C = Indeks dominansi *Simpson*, n_i = Jumlah individu dai jenis ke-I, N = Jumlah total individu.

Nilai C berkisar antara 0–1. Apabila nilai C mendekati 0 menunjukkan bahwa hampir tidak ada individu yang mendominasi dan biasanya diikuti dengan nilai E yang besar (mendekati 1), sedangkan apabila nilai C mendekati 1 menunjukkan bahwa terjadi dominansi jenis tertentu dan dicirikan dengan nilai E yang lebih kecil atau mendekati 0 (Odum, 1993).

2.3.5. Penentuan Tingkat Kesamaan Karakteristik Antar Stasiun

Penentuan tingkat kesamaan karakteristik antar stasiun dilakukan menggunakan indeks similaritas Bray-Curtis (Brower dan Zar, 1991). Parameter kualitas air yang digunakan untuk menentukan kesamaan karakteristik kualitas air antar stasiun meliputi parameter fisika, kimia, dan biologi.

Analisis pengelompokan stasiun dapat dilakukan melalui data kelimpahan plankton dan nilai fisika-kimia perairan. Indeks similaritas Bray-Curtis digunakan untuk melihat kesamaan stasiun pengamatan melalui data kelimpahan zooplankton. Nilai indeks similaritas Bray-Curtis diperoleh melalui rumus:

$$I_b = 1 - \left[\frac{\sum (X_i - Y_i)}{\sum (X_i + Y_i)} \right] \dots\dots\dots (5)$$

dimana, I_b = Indeks similaritas Bray-Curtis; X_i = Kelimpahan jenis ke-i pada stasiun 1; Y_i = kelimpahan jenis ke-i pada stasiun 2; $i = 1, 2, 3, 4$.

2.3.6. Hubungan Antara Parameter Lingkungan Utama yang Berpengaruh

Analisis Komponen Utama (*Principal Component Analysis*) merupakan suatu metoda statistik destriktif multivariabel yang mempresentasikan dari informasi maksimum yang terdapat dalam suatu matriks ke dalam bentuk grafik informasi (Bengen, 2000). Analisis Komponen Utama dapat memberikan suatu gambaran yang mudah dibaca atau diinterpretasikan pada struktur data dengan hanya menarik informasi penting. Hasil analisis komponen utama ini akan menunjukkan korelasi antar parameter pada setiap stasiun.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

3.1.1. Komposisi Jenis

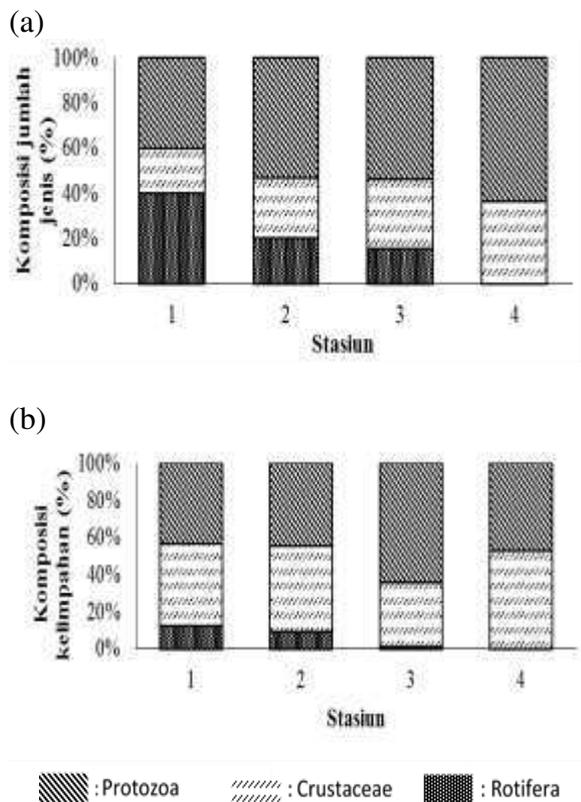
Zooplankton merupakan consumer tingkat awal pada jaring-jaring makanan (*food web*). Biota ini mempunyai beberapa peran penting dalam mendukung kehidupan biota pada tingkat tropic yang lebih tinggi dalam jejaring rantai makanan (Mulyadi dan Adjab, 2015). Berdasarkan hasil identifikasi zooplankton, diketahui bahwa komposisi jenis zooplankton yang ditemukan terdiri dari kelompok Protozoa (10 genera), Crustacea (4 genera, 1 stadia nauplius), dan Rotifera (4 genera). Komposisi jenis zooplankton yang ditemukan bervariasi baik berdasarkan waktu maupun lokasi pengamatan. Komposisi organisme tersebut didominasi oleh kelompok Protozoa (>50%) (Gambar 2).

3.1.2. Kelimpahan Zooplankton

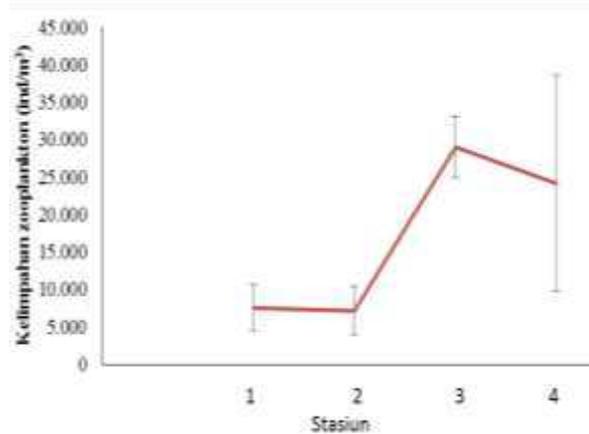
Kelimpahan zooplankton berkaitan dengan sumberdaya perikanan. Kelimpahan biota ini pada perairan akan diikuti dengan melimpahnya berbagai ikan kecil dan disusul ikan-ikan besar, sehingga akhirnya membentuk suatu daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) (Yusuf dan Wouthuysen dalam Khasanah *et al.*, 2013). Gambar 3 menunjukkan kelimpahan total zooplankton pada setiap stasiun selama pengamatan bulan

Desember 2014 hingga bulan Mei 2015 yang cenderung berbeda. Kelimpahan organisme tersebut bervariasi, Pada stasiun 3 dan 4 memiliki kelimpahan relatif lebih tinggi dibandingkan Stasiun 1 dan 2.

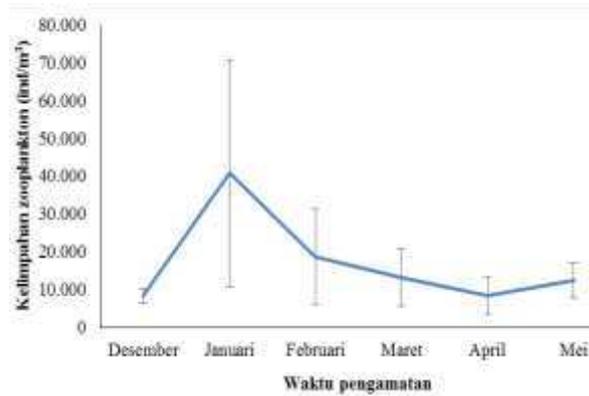
Berdasarkan lokasi pengamatan (Gambar 3), kelimpahan zooplankton berkisar 7147-29025. Kelimpahan yang cukup rendah dijumpai pada Stasiun 1 dan 2 (7147 ind./m³ dan 7582 ind./m³) sedangkan kelimpahan yang cukup tinggi pada Stasiun 3 dan 4 (24143 ind./m³ dan 29052 ind./m³). Berdasarkan waktu pengamatan kelimpahan yang kecil dijumpai pada Bulan Desember (8310 ind./m³), sedangkan yang cukup besar dijumpai pada Bulan Januari (40765 ind./m³). Setelah Bulan Januari, kelimpahan mengalami penurunan selama waktu pengamatan (Gambar 4).



Gambar 2. Presentase komposisi jumlah jenis (a) dan kelimpahan (b) zooplankton pada setiap stasiun selama penelitian.



Gambar 3. Kelimpahan total zooplankton (ind/m³) pada tiap stasiun pengamatan selama penelitian.



Gambar 4. Kelimpahan total zooplankton (ind/m³) pada tiap waktu pengamatan.

3.1.3. Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi.

Struktur komunitas zooplankton ditentukan oleh keragaman jenis zooplankton tersebut. Nilai indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi zooplankton (Tabel 2) juga dapat digunakan untuk mengetahui kondisi ekologi di perairan muara Sungai Majakerta. Indeks keanekaragaman zooplankton berkisar 0,35-1,92, indeks keseragaman berkisar 0,5-0,95, dan indeks dominansi berkisar 0,017-0,80. Nilai indeks biologi pada zooplankton diketahui bahwa keanekaragaman komunitas zooplankton di perairan estuari Sungai Majakerta cenderung rendah dengan sebaran merata dan tidak ada spesies yang mendominasi.

Tabel 2. Nilai indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E) dan indeks dominansi (C) zooplankton di perairan muara Sungai Majakerta.

Indeks	Stasiun			
	1	2	3	4
Indeks keanekaragaman (H')	0,66-1,88	0,35-1,92	1,42-1,80	1,10-1,91
Indeks keseragaman (E)	0,79-0,95	0,50-0,92	0,66-0,93	0,69-0,93
Indeks dominansi (C)	0,18-0,53	0,17-0,80	0,19-0,40	0,19-0,44

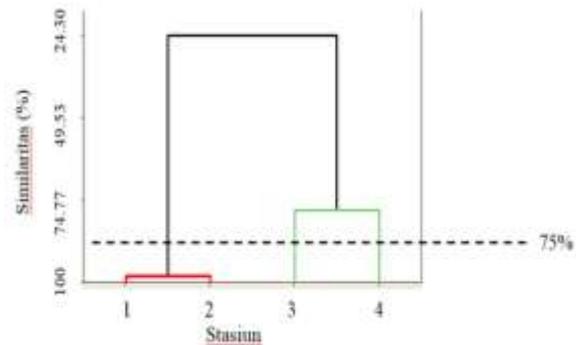
3.1.4. Pengelompokan Stasiun

Berdasarkan kelimpahan zooplankton, masing-masing stasiun pengamatan dapat dikelompokkan menurut kesamaan ekologis dengan menggunakan indeks Bray-Curtis. Ilustrasi pengelompokan stasiun berdasarkan kelimpahan plankton di perairan muara Sungai Majakerta disajikan pada Gambar 5. Gambar 5 menggambarkan pengelompokan habitat berdasarkan kelimpahan zooplankton. Kesamaan habitat berdasarkan kelimpahan zooplankton dengan taraf similaritas 75% memiliki dua kelompok. Stasiun 1 memiliki kesamaan dengan Stasiun 2 sebesar 98% membentuk Kelompok Stasiun I, sedangkan Stasiun 3 dengan Stasiun 4 memiliki kesamaan sebesar 77,69% membentuk Kelompok Stasiun II.

3.1.5. Parameter Kualitas Air dan Nutrien

Parameter kualitas air yang digunakan dalam penelitian ini antara lain suhu, kekeruhan, TSS, TDS, DO, pH, salinitas, amonia dan nitrit (Tabel 3). Berdasarkan pengamatan tersebut, suhu perairan berkisar 24,0 - 31,8°C, kecerahan 18,0 - 162,5 cm, kekeruhan 2- 58 NTU, pH 6 - 8, salinitas 0-31‰, DO 1,5-11,7 ppm, amonia 0,040 - 0,603 ppm, dan nitrit 0,001 - 0,031 ppm. Kondisi fisika-kimia perairan muara Majakerta selama penelitian cukup beragam. Hal ini dipengaruhi oleh pergerakan pasang surut air laut, sesuai dengan karakteristik perairan estuari. Kondisi fisika perairan secara rata-rata, suhu berkisar 28,7-29,6°C, kekeruhan 2,23 - 58 NTU, pH 6,83-7,5, DO 6,5-7,5

ppm, salinitas 0-28,83 ‰, ammonia 0,10-0,33 ppm, nitrit 0,007-0,083 ppm.



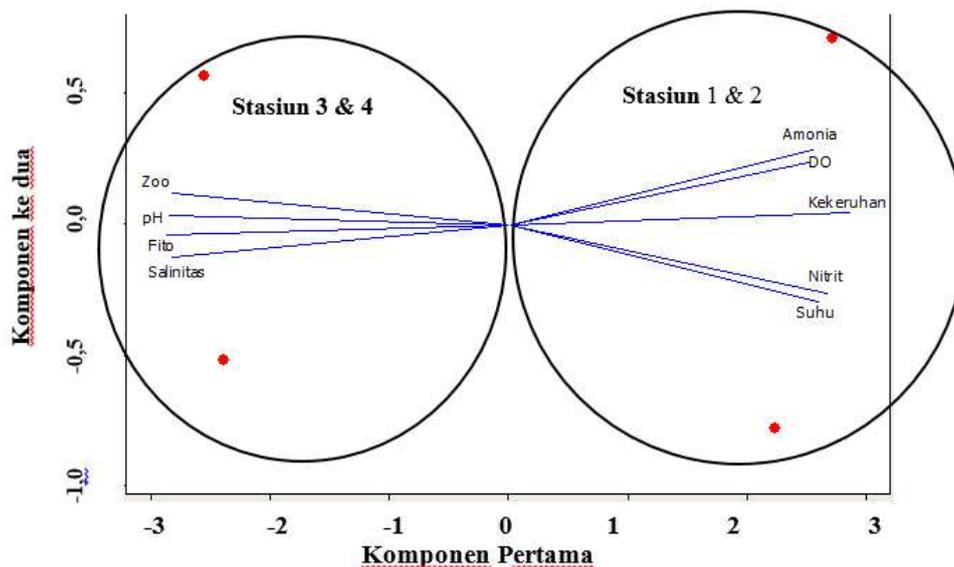
Gambar 5. Pengelompokan stasiun berdasarkan kesamaan kelimpahan zooplankton (ind/m^3) selama penelitian.

3.1.6. Analisis Hubungan Parameter Fisika, Kimia dan Biologi di Perairan Muara Sungai Majakerta

Untuk mengetahui hubungan parameter fisik-kimia dan kondisi zooplankton, beberapa parameter kualitas air digunakan dalam penelitian antara lain suhu, kekeruhan, pH, salinitas, DO, nitrit, amonia, dan kelimpahan zooplankton. Hasil analisis komponen utama tersebut disajikan dalam Gambar 6. Pada gambar tersebut terlihat bahwa zooplankton, pH, dan salinitas berada pada wilayah yang sama. Nilai yang tinggi dari pH dan salinitas diikuti juga dengan nilai kelimpahan yang tinggi dari zooplankton. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa zooplankton dipengaruhi oleh pH dan kondisi salinitas.

Tabel 3. Hasil pengamatan beberapa parameter kualitas air (kisaran dan rata-rata) di perairan muara Sungai Majakerta.

Parameter	Satuan	Stasiun			
		1	2	3	4
Fisika					
Suhu	°C	28-30,9 (28,9)	28,1-31,8 (29,6)	24-31,1 (28,7)	25-31,4 (29,1)
Kekeruhan	NTU	58	57	3,2	2,23
Kimia					
PH		6-7 (6,83)	6-8 (7,17)	7-8 (7,5)	7-8 (7,5)
Salinitas	‰	0	3-13 (8,5)	17-30 (25,67)	25-31 (28,83)
DO	mg/L	5,6-8,9 (6,875)	5,2-9,8 (7,5)	1,5-11,7 (7,31)	2-9,4 (6,5)
Amonia	mg/L	0,04-0,877 (0,33)	0,017-0,603 (0,21)	0,012-0,368 (0,10)	0,03-0,333 (0,12)
Nitrit	mg/L	0,001-0,028 (0,085)	0,003-0,031 (0,012)	0,002-0,020 (0,007)	0,002-0,020 (0,010)



Gambar 6. Biplot parameter kualitas air dan kelimpahan zooplankton (ind/m^3) pada setiap stasiun pengamatan.

3.2. Pembahasan

Ciri utama yang menonjol pada ekosistem daerah perairan muara sungai adalah ketidakstabilan dan kekomplekan ekosistem. Daerah perairan muara sungai merupakan suatu ekosistem yang dinamis di

muka bumi yang selalu berubah-ubah setiap waktu. Oleh karena itu, organisma yang memiliki habitat di daerah perairan muara sungai adalah jenis-jenis yang memiliki kemampuan adaptasi dan toleransi yang tinggi. Zooplankton memainkan peran yang

penting dalam kajian keanekaragaman fauna pada ekosistem perairan, karena keberadaan dan penyebarannya mempengaruhi keberadaan potensi sumberdaya perikanan (Thirunavukkarasu *et al.*, 2013). Berdasarkan hasil pengamatan ini ditemukan zooplankton jenis Crustacea dan Protozoa dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan Rotifera (Gambar 2). Jenis dan kelimpahan zooplankton tersebut berfluktuasi (Gambar 3). Kondisi yang serupa juga disampaikan oleh Ozcalp dan Temel (2011) yang melakukan penelitian di Danau (estuari) Kucukcekmece (Turki).

Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa keempat stasiun pengamatan memiliki karakteristik perairan yang berbeda (Tabel 2). Keempat stasiun tersebut dikelompokkan berdasarkan kelimpahan plankton dengan menggunakan indeks similaritas Bray-Curtis. Berdasarkan hasil analisis, pada taraf kesamaan 75% terbentuk 2 kelompok besar untuk pengelompokan stasiun berdasarkan kelimpahan zooplankton (Gambar 5). Stasiun 1 dan 2 tergabung menjadi Kelompok Stasiun I, sedangkan Stasiun 3 dan 4 tergabung menjadi Kelompok Stasiun II. Hal ini menunjukkan bahwa stasiun tersebut memiliki tingkat kesamaan jumlah kelimpahan yang mirip sesuai dengan letak stasiun yang saling berdekatan.

Kelompok Stasiun II yang terdiri dari Stasiun 3 dan 4 pada taraf kesamaan 75% juga, memiliki kemiripan jumlah kelimpahan. Hal ini berhubungan dengan letak kedua stasiun yang berada di sekitar pesisir sehingga parameter lingkungan perairan yang diukur seperti salinitas, kecerahan, dan pH memiliki kisaran yang hampir sama (Tabel 3). Kisaran salinitas yang cukup tinggi di lokasi ini memungkinkan hanya plankton laut yang lebih banyak ditemukan.

Komposisi komunitas zooplankton menunjukkan kondisi perairan habitat zooplankton tersebut, karena dinamika komunitas zooplankton sangat dipengaruhi oleh lingkungannya. Estuari merupakan lingkungan perairan yang sering mengalami

perubahan. Jenis-jenis zooplankton yang mempunyai toleransi tinggi terhadap perubahan lingkungan akan lebih bisa bertahan (Rahayu *et al.*, 2013).

Kelimpahan zooplankton pada setiap stasiun pengamatan berkisar antara 7 147– 29 025 ind/m³. Nilai kelimpahan ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian zooplankton di perairan Lamalera dan Laut Sewu (Fitriya dan Lukman, 2013), dan hasil penelitian Endrawati dkk (2007) di perairan Jepara. Kelimpahan zooplankton di perairan Majakerta pada Kelompok Stasiun II relatif lebih tinggi dibandingkan Kelompok Stasiun I. Keadaan tersebut diduga juga terjadi karena ketersediaan makanan (fitoplankton) untuk pertumbuhan zooplankton mencukupi, hal ini dapat dilihat dari tingginya kelimpahan fitoplankton di kelompok stasiun tersebut sesuai dengan hasil penelitian Widyarini (2016). Odum (1993) menyatakan bahwa zooplankton (terutama golongan Protozoa, Crustacea dan Rotifera), selain memakan fitoplankton, juga dapat memakan bahan organik maupun tersuspensi. Thoha dan Rachman (2013) dalam penelitiannya di perairan Kepulauan Banggai menyatakan adanya korelasi antara kandungan nutrient dan plankton. Dewiyanti dkk (2015) menyatakan bahwa kelimpahan zooplankton juga dipengaruhi oleh fitoplankton. Lebih lanjut, waktu pengamatan dan kondisi lingkungan (misalnya salinitas) mempengaruhi keberadaan zooplankton, seperti hasil pengamatan yang dilakukan Collins dan Williams (1982) di wilayah Bristol Channel dan Severn Estuary (yang terletak antara Wales dan Inggris).

Kelompok Protozoa merupakan kelompok zooplankton yang paling banyak ditemukan pada kedua kelompok stasiun. Komposisi jumlah jenis dan komposisi kelimpahan yang tinggi dari kelompok Protozoa diduga terjadi karena Protozoa memiliki kemampuan untuk mempertahankan diri terhadap lingkungan yang memburuk, dapat memanfaatkan bahan organik (detritus) sebagai bahan makanan serta

memiliki tahap reproduksi yang lebih singkat dibanding kelas yang lain. Suwignyo *et al.* (1997) menjelaskan bahwa sebagian besar filum Protozoa mampu bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang memburuk, yaitu dengan membentuk siste yang resisten terhadap kekeringan, dingin, atau panas. Disampaikan pula Protozoa mampu memakan benda padat (organisme lain), zat-zat yang terlarut, detritus, bangkai.

Jenis zooplankton yang memiliki kelimpahan tertinggi adalah *Tintinnopsis* (109 724 ind/m³). *Tintinnopsis* ditemukan hampir di setiap waktu dan stasiun pengamatan. Hal ini sejalan dengan penelitian Rahayu *et al.* (2013) yang menyebutkan bahwa *Tintinnopsis* banyak ditemukan di perairan muara atau estuari *Tintinnopsis* tersebut memiliki peranan penting dalam ekosistem laut, yaitu sebagai makanan bagi berbagai larva ikan, udang dan moluska (Nontji, 2008). Oleh karena itu, kehadiran *Tintinnopsis* yang melimpah dapat menunjang keberhasilan produksi jenis-jenis biota laut yang memiliki nilai ekonomis penting. Jenis zooplankton yang cukup banyak selain Protozoa adalah Crustacea. Jenis-jenis Crustacea tersebut tersebar dari stasiun dekat sungai sampai ke arah laut. Kelompok Rotifer yang terdiri atas 4 genera (*Lepadella* sp, *Cephalodella* sp, *Brachionus* sp, *Colurella* sp) merupakan jenis yang umum ditemukan di air tawar, sehingga jenis-jenis tersebut hanya ditemukan di stasiun yang dekat sungai (Stasiun 1 dan 2).

Parameter fisika-kimia perairan dipengaruhi oleh musim dan tempat. Hasil pengukuran parameter fisika-kimia tersebut masih berada dalam kisaran yang normal bagi kehidupan organisme perairan. Hal tersebut sangat berpengaruh terhadap kehidupan plankton maupun biota yang ada di perairan tersebut (Tabel 3). Pada kedua kelompok stasiun pengamatan selama penelitian, suhu berkisar 28,27-30,90°C. Nilai suhu pada kedua kelompok stasiun tidak berbeda jauh, hal tersebut diduga terjadi karena tingkat radiasi matahari relatif sama.

Kondisi suhu tersebut masih tergolong sesuai bagi kehidupan zooplankton. Menurut Haslan (1995) dalam Effendi (2003) kisaran suhu yang optimum bagi pertumbuhan zooplankton adalah 20-30°C.

Berdasarkan hasil pengamatan, nilai salinitas selama penelitian berkisar antara 0-28,83‰. Nilai salinitas pada kedua kelompok stasiun berbeda secara signifikan. Perbedaan nilai salinitas tersebut diduga terjadi karena kedua kelompok stasiun memiliki karakteristik perairan yang berbeda. Kelompok Stasiun I (Stasiun 1 dan 2; sungai) merupakan bagian dari muara sungai, sedangkan Kelompok Stasiun II (Stasiun 3 dan 4; laut) merupakan wilayah pesisir laut. Menurut Nontji (2008), pada umumnya kisaran salinitas yang baik untuk kehidupan plankton adalah 11-40‰. Lebih lanjut Sucahyo (1995) menyatakan keanekaragaman zooplankton banyak dipengaruhi oleh salinitas, baik secara kuantitatif maupun kualitatif.

Daerah estuari merupakan tempat penimbunan bahan-bahan organik yang dibawa oleh sungai atau dibawa masuk dari laut (Nybakken, 1992). Nitrat dan Fosfat merupakan unsur penting yang menjadi nutrisi yang dibutuhkan plankton untuk melakukan fotosintesis. Kondisi TSS yang tinggi pada Kelompok Stasiun I, dapat berdampak pada terbatasnya aktivitas fotosintesis. Meskipun ketersediaan nutrisi di perairan tersebut cukup, namun energi sinar matahari yang dibutuhkan tidak cukup tersedia. Karakteristik perairan tersebut kurang sesuai bagi kehidupan plankton, sehingga kelimpahan plankton yang didapatkan pada kelompok stasiun ini cenderung rendah dibandingkan dengan Kelompok Stasiun II.

Sesuai dengan kisaran nilai Indeks Shannon-Wiener, keanekaragaman zooplankton di perairan estuari Sungai Majakerta tergolong rendah. Nilai indeks keanekaragaman zooplankton pada Kelompok Stasiun II cenderung lebih tinggi dibanding Kelompok Stasiun I. Kekayaan jenis zooplankton pada Kelompok Stasiun II cenderung lebih beragam. Hal tersebut terjadi karena kondisi

Kelompok Stasiun II lebih sesuai untuk kehidupan berbagai jenis zooplankton dibandingkan pada Kelompok Stasiun I. Keanekaragaman ditentukan oleh beberapa faktor atau proses yang terjadi dalam ekosistem, termasuk faktor abiotik seperti nutrisi (Spat-haris *et al.*, 2007) dan faktor biotik seperti pemangsaan atau kompetisi (Gao dan Song, 2005). Nilai indeks keseragaman zooplankton pada tiap stasiun cukup tinggi berkisar antara 0,50-0,95 yang menunjukkan bahwa jumlah individu tiap jenis menyebar merata. Hal tersebut didukung dengan nilai indeks dominansi yang cenderung rendah. Terdapat keterkaitan antara kondisi perairan (terutama DIN-*dissolved inorganic nitrogen*) dan DIP (*dissolved inorganic phosphorous*) (Park dan Marshall, 2000). Keadaan yang serupa juga telah disampaikan oleh Pace (1984) dan Dodson *et al.* (2009).

Wilayah estuari banyak didiami berbagai jenis ikan. Salah satu pakan alami ikan adalah zooplankton. Berbagai jenis zooplankton ditemukan sebagai makanan dari berbagai jenis ikan yang hidup di wilayah estuari. Tingginya kelimpahan kton di perairan tersebut dapat menjadi indikasi bahwa potensi perikanan juga cukup tinggi. Keadaan yang serupa berkaitan dengan hubungan antara zooplankton dan perikanan di suatu perairan (British Columbia) juga disampaikan oleh MacLeland *et al.* (1993). Cottenie *et al.* (2001) yang mengadakan penelitian di danau-danau yang berhubungan, menyampaikan bahwa terdapat, keterkaitan antara zooplankton dan kondisi lingkungannya. Kelimpahan zooplankton di wilayah estuari Sungai Majakerta umumnya adalah zooplankton laut.(yang lebih tahan terhadap salinitas tinggi). Tingginya kelimpahan zooplankton pada Bulan Januari, diperkirakan akibat kondisi air yang mengisi estuari (lokasi sampling) adalah air laut. Kondisi yang serupa juga disampaikan oleh Mulyadi dkk (2015) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara zooplankton (terutama Dinoflagellata) dengan nitrat, nitrit, amonia, fosfat dan salinitas. Selain itu,

pergerakan struktur komunitas zooplankton akan berimplikasi kepada proses jejaring makanan di suatu perairan (estuary) (Wender dan Jassby, 2011). Namun sayangnya, potensi sumberdaya perikanan yang tinggi pada perairan estuari Sungai Majakerta belum termanfaatkan dengan baik.

Dengan dilakukannya penelitian ini, potensi perairan Muara Sungai Majakerta sebagai habitat bagi berbagai organisme khususnya plankton dapat dikembangkan. Berdasarkan uraian tersebut, struktur komunitas zooplankton di perairan muara Sungai Majakerta dapat menjadi informasi yang dibutuhkan bagi pengelolaan sumberdaya perikanan agar tetap berlanjut dan lestari.

IV. KESIMPULAN

Zooplankton yang ditemukan terdiri dari kelompok Protozoa (10 genera), Crustaceae (4 genera, 1 stadia nauplius), dan Rotifera (4 genera). Keberadaan zooplankton di perairan tersebut tergantung pada lokasi dan waktu. Berdasarkan lokasi pengamatan, kelimpahan cukup tinggi pada wilayah dekat laut, sedangkan yang cukup rendah pada wilayah sungai dan estuari. Kestabilan struktur komunitas zooplankton tergolong rendah. Berdasarkan hasil pengelompokan stasiun, didapat dua kelompok habitat yaitu Kelompok Stasiun I (Stasiun 1 dengan 2; Sungai) dan Kelompok Stasiun II (Stasiun 3 dan 4; laut). Kelompok Stasiun I dicirikan dengan parameter yang berpengaruh adalah suhu, kekeruhan, dan nutrisi. Kelompok Stasiun II dicirikan dengan parameter yang berpengaruh adalah pH, salinitas dan kecerahan.

DAFTAR PUSTAKA

American Public Health Association, American Water Works Association and Water Pollution Control Federation. 2005. Standard methods

- for the examination of water and waste water. Baltimore. 1081p.
- Bengen, D.G. 2000. Sinopsis Teknik Pengambilan Contoh dan Analisa Data Biofisik Sumberdaya Pesisir. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 56hlm.
- Brower, J.E. and J.H. Zar. 1991. Field and Laboratory Methods for General Ecology. 3rd Ed Wm C Brown Publishers, Dubuque, Iowa. 237p.
- Clark, D.R., K.V. Aazem, and G.C. Hays. 2001. Zooplankton abundance and community structure over a 4000 km transect in the north-east Atlantic. *J. of Plankton Research*, 23(4):365-37.
- Collins, N.R. and R. Williams. 1982. Zooplankton communities in the Brisbol Channel and Severn Estuary. *Mar. Ecol. Prog. Scie.*, 9:1-11.
- Cottenie, K., N. Nuytten, E. Michels and L. D. Meester. 2001. Zooplankton community structure and environmental condition in a set of interconnected ponds. *Hydrobiologia*, 442:339-350.
- Dewiyanti, G.A.D., B. Irawan, dan M. Moehammadi. 2015. Kepadatan dan keanekaragaman plankton di perairan Mangetan Kanal Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur dari daerah hulu, daerah tengah dan daerah hilir Bulan Maret 2014. *J. Ilmiah Biologi* 3(1):37-46.
- Dodson, S.I., A.L. Newman, S. Will-Wolf, M.L. Alexander and N.P. Woodford. 2009. The relationship between zooplankton community structure and lake characteristics in temperature lakes (Northern Wisconsin, USA). *J. of Plankton Research*, 31:93-100.
- Effendi, H. 2003. Telaah kualitas air. Kanisius. Yogyakarta. 259hlm.
- Endrawati, H., M. Zainuri, E. Kusdiyantini dan P. Kusumaningrum. 2007. Struktur komunitas Copepoda di perairan Jepara. *Ilmu Kelautan*, 12(4):193-198.
- Fitriya, N. dan M. Lukman. 2013. Komunitas zooplankton di perairan Lamalera dan Laut Sewu, Nusa Tenggara Timur. *J. Ilmu Kelautan dan Perikanan Tropis*, 5(1):219-227.
- Gao, X. and J. Song. 2005. Phytoplankton distributions and their relationship with the environment in the Changjiang Estuary, China. *Marine Pollution Bulletin*, 50:327-335.
- Khasana, R.I., A. Sartimbul dan E.Y. Herawati. 2013. Kelimpahan dan keanekaragaman plankton di perairan Selat Bali. *Ilmu Kelautan*, 18(4):193-202
- Krebs, C.J. 1999. Ecological methodology. Menlo Park, California. Benjamin/Cummings. 694p.
- MacLelland, S.G., K.F. Morton and K.S. Shortreed. 1993. Zooplankton community structure, abundance and biomass in Quesnel Lake, British Columbia: 1985-1990. Canadian Data Report of Fisheries and Aquatic Sciences. 151p.
- Mizuno. 1979. Illustration of the freshwater plankton of Japan. Haikusha Publishing co ltd. Osaka, Japan. 353p.
- Mudjib, A. S., A. Damar dan Y. Wardiatno. 2015. Distribusi spasial Dinoflagetata planktonic di perairan Makassar, Sulawesi Selatan. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(2):479-492.
- Mulyadi, H.A. dan A.W. Radjab. 2015. Dinamika spasial kelimpahan zooplankton pada musim timur di perairan pesisir Morella, Maluku Tengah. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(1):109-122.
- Nontji, A. 2008. Plankton Laut. LIPI Press. Jakarta. 331hlm.
- Nybakken, J. W. 1992. Biologi laut. suatu pendekatan ekologis. (2nd Ed.). Eidman, H.M. (eds.). PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 459hlm.

- Odum, E.P. 1993. Dasar-dasar Ekologi. Edisi ke-3. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. Hlm.:79-106 .
- Ozcalkap, S. and M. Temel. 2011. Seasonal changes in zooplankton community structure in Lake Kucukcekmece, Istanbul, Turkey. *Turk. J. Zool.*, 35:689-700.
- Pace, M.L. 1984. Zooplankton community structure, but not biomass, influences the Phosphorous-Chlorophyll a relationship. *Can. J. Fish. Aquat. Scie.*, 41:1089-1096.
- Park, G.S. and H.G. Marshall. 2000. Estuaries relationship between zooplankton community structure and trophic gradient. *J. of Plankton Research*, 22(1):121-135.
- Pratono, B.A., Ambariyanto, dan M. Zainuri. 2005. Struktur komunitas zooplankton di muara Sungai Serang, Jakarta. *Ilmu Kelautan*, 10(2):90-97.
- Rahayu, S., T.R. Setyawati, dan M. Turnip. 2013. Struktur komunitas zooplankton di Muara Sungai Mempawah Kabupaten Pontianak berdasarkan pasang surut air laut. *J. Protobiont*, 2(2): 49-55.
- Rice, E.W., R.B. Baird, A.D. Eaton, and L.S. Clesceri. 2012. Standard method for the examination of water and wastewater 22th (ed.). APHA (American public health association), AWWA (American water Works Association) and WEF (Water Environment Federation). Washington DC (US). 1496p.
- Rizal, A. dan Jailani. 2013. Analisis kelimpahan plankton dan pertumbuhan kerang kapah *Polymesoda erosa* (Solander, 1786) yang dipelihara pada tambak di Delta Mahakam. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 19(1):67-74.
- Sucahyo, A. 1995. Studi tentang transfer energi dari fitoplankton ke zooplankton di perairan Teluk Pelabuhan Ratu. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 47hlm.
- Spatharis, S., G. Tsirtsis, D.B. Danielidis, T.D. Chi, and D. Mouillot. 2007. Effects of pulsed nutrient inputs on phytoplankton assemblage structure and blooms in an enclosed coastal area. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 73:807-815.
- Suwignyo, S., B. Widigdo, Y. Wardiatno dan M. Krisanti 1997. Avertebrata Air. Jilid 1. Fakultas Perikanan. IPB. Bogor. 103hlm.
- Thoha, H. dan A. Rachman. 2013. Kelimpahan dan distribusi spasial komunitas plankton di perairan Kepulauan Banggai. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 5(1):145-161.
- Whitmore, E.A. and K.E. Webster. 2008. Zooplankton community structure and dynamics in Lakes of contrasting water clarity in Acadia National Park. Short of Biology and Ecology, University of Maine. Orono. 47p.
- Winder, M. and A. D. Jassby. 2011. Shifts in zooplankton community structure: implication for food web processes in upper San Francisco. *Estuaries and Coast*. 34:675-690.
- Yamaji, I. 1979. Illustration of the Marine plankton of Japan. Haikusha Publishing Co Ltd. Osaka, Japan. 572p.

Diterima : 15 Juni 2016
Direview : 29 Agustus 2016
Disetujui : 20 Mei 2017

