

## STRUKTUR KOMUNITAS ZOOPLANKTON DI AREA PERMUKAAN MUARA SUNGAI ANCAR KOTA MATARAM

Ismail efendi & Ali Imran

Dosen Prodi Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP MAtaram

Email : [vhendi.kaotz@gmail.com](mailto:vhendi.kaotz@gmail.com); [ali\\_imran1184@yahoo.co.id](mailto:ali_imran1184@yahoo.co.id)

Abstrak : Zooplankton merupakan anggota plankton yang bersifat hewani, sangat beranekaragam dan terdiri dari bermacam larva dan bentuk dewasa yang mewakili hampir seluruh filum hewan. Pengambilan sampel zooplankton yaitu di muara sungai Ancar Kota Mataram yang dibagi menjadi tiga stasiun, stasiun I di Kekalek jembatan Irigasi, stasiun II di jembatan bagek kembar Grisak arah ke Perumnas dan stasiun III di desa Gatep. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur komunitas zooplankton di muara sungai anc ar yang ditinjau dari jenis atau spesies keanekaragaman ( $H'$ ), kelimpahan ( $N$ ), pemerataan ( $E$ ) dan dominasi ( $D$ ) dalam upaya penyusunan modul ekologi. Penelitian ini dilakukan dari bulan November – Maret 2016. Jenis penelitian ini adalah eksploratif. Data yang dikumpulkan selama penelitian ini adalah data hasil komunitas zooplankton yang meliputi keanekaragaman, kelimpahan, pemerataan dan dominasi. Alat tangkap yang digunakan adalah plankton net berukuran 25  $\mu$ m yaitu dengan menetapkan tiga stasiun di muara sungai anc ar. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh 21 spesies zooplankton di muarasungai anc ar yang dibagi menjadi tiga stasiun, stasiun I ditemukan 14 individu, stasiun II 16 individu dan stasiun III sebanyak 10 individu. Hasil analisis diperoleh jumlah indeks keanekaragaman ( $H'$ ) tertinggi berada pada stasiun II yakni 1,886 dikategorikan rendah sebab memiliki kisaran indeks  $0 < H' < 2,302$ . Nilai indeks pemerataan ( $E$ ) tertinggi diperoleh pada stasiun II sebesar 0,5662 dengan kategori sedang dan labil hal ini dapat dilihat pada tabel kisaran yakni  $0,4 < E \leq 0,6$ , nilai indeks dominasi ( $D$ ) tertinggi berada pada stasiun I sebesar 0,6505 dapat dilihat pada tabel kisaran indeks apabila  $0,5 < C \leq 0,75$  maka dikategorikan dominasi sedang. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa struktur komunitas di muara sungai anc ar memiliki nilai rendah dilihat dari tabel kisaran indeks, hal ini disebabkan karena banyaknya aktifitas manusia di muara sungai anc ar yang menyebabkan komunitas zooplankton mengalami pencemaran.

Kata kunci : Struktur Komunitas, Zooplankton, Muara Sungai Ancar

### PENDAHULUAN

Pada saat ini dengan berbagai keperluan dan kepentingan, ekologi berkembang sebagai ilmu yang tidak hanya mempelajari apa yang ada dan apa yang terjadi di alam. Ekologi berkembang menjadi ilmu yang mempelajari struktur dan fungsi ekosistem (alam), sehingga dapat menganalisis dan memberi jawaban terhadap berbagai kejadian alam. Strukturekaosistem menurut Odum (1983), terdiri dari beberapa indikator yang menunjukkan keadaan dari system ekologi pada waktu dan tempat tertentu.

Berdasarkan struktur dan fungsi ekosistem, maka seseorang yang belajar ekologi harus didukung oleh pengetahuan yang relevan dalam berbagai ilmu pengetahuan dengan kehidupan seperti: taksonomi, morfologi, fisiologi, matematika, kimia, fisika, agama dan lain-lain.

Komunitas adalah kumpulan dari populasi-populasi yang terdiri dari spesies berbeda yang menempati daerah tertentu. Menurut Odum (1994), komunitas dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuk atau sifat struktur utama, seperti spesies

dominan, bentuk-bentuk hidup atau indikator-indikator, habitat fisik dari komunitas dan sifat-sifat atau tanda-tanda fungsional. Komunitas menurut Odum (1994), dapat dikaji berdasarkan klasifikasi sifat-sifat struktural (struktur komunitas). Ekosistem air yang mempunyai bagian terbesar dari permukaan bumi dibagi menjadi air tawar, air laut, dan air payau. Ekosistem air daratan dibagi menjadi dua jenis yaitu air diam seperti misalnya kolam, danau, dan waduk, serta air yang mengalir seperti sungai (Barus, 2002).

Kota Mataram memiliki panjang pantai tidak lebih dari 9 km, pada pantai sepanjang itu bermuara empat sungai yang cukup besar, salah satunya yaitu sungai Ancar. Sungai Ancar merupakan salah satu sungai induk di Nusa Tenggara Barat. Sungai yang melintasi kota Mataram ini memiliki total panjang kurang lebih 26,7 km, dengan kemiringan dasar sungai kurang lebih  $0,05^\circ$ , yang mengalir sepanjang tahun. Seperti sungai pada umumnya, debit air sungai tertinggi dijumpai pada musim hujan yaitu sekitar  $5,056 \text{ m}^3/\text{detik}$  dan terendah pada musim kemarau yang mencapai  $560 \text{ m}^3/\text{detik}$ .

Plankton adalah bagian dari komunitas biota perairan yang dikelompokkan menjadi dua yaitu fitoplankton dan zooplankton. Zooplankton memiliki peran penting dalam rantai makanan perairan karena zooplankton merupakan sumber makanan bagi ikan-ikan kecil dan kelompok *Crustaceae* (Nontji, 2007). Keanekaragaman, kelimpahan, pemerataan dan dominasi zooplankton menandakan kesuburan dan kestabilan suatu perairan. Menurut (Handayani dan Patria 2005), keberadaan zooplankton perairan juga sangat dipengaruhi kondisi perairan, hanya zooplankton tertentu yang bisa hidup dimuara. Menurut Suwignyo dkk., (2005), hanya sedikit spesies hewan air laut maupun air tawar yang mampu hidup dimuara,

karena harus memiliki sifat *euryhalin*. Ukuran zooplankton dengan ketentuan khusus, yaitu makrozooplankton yang berukuran lebih besar dari 2 cm, dan mesozooplankton yang berukuran 200-20.000  $\mu\text{m}$ . Larva ikan maupun ikan-ikan muda yang bersifat planktonik disebut *ichthyoplankton* umumnya berukuran besar zooplankton mempunyai alat gerak seperti flagel, cilia atau kaki renang, namun tidak dapat melawan pergerakan air. ( Davis, 1965) menyatakan zooplankton ada juga yang hidup dipermukaan dan ada juga hidup diperairan dalam. Hampir semua hewan mampu berenang bebas (*nekton*) atau yang hidup didasar laut (*bentos*) menjalani awal hidupnya menjadi zooplankton antara lain ketika masih berupa telur dan larva baru kemudian hari menjelang dewasa. Zooplankton terdiri dari binatang yang hanyut di air atau berenang lambat. Zooplankton diwakili oleh empat kelompok utama yaitu : protozoa, rotifera, kutu air, dan copepoda (Whitten dkk., 2002). Mengingat pentingnya keberadaan komunitas zooplankton dalam ekosistem perairan, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui Struktur Komunitas Zooplankton Di area permukaan Muara Sungai Ancar Kota Mataram.

## KAJIAN PUSTAKA

### A. Konsep Struktur Komunitas

#### 1. Pengertian struktur komunitas

Komunitas adalah kumpulan dari populasi-populasi yang terdiri dari spesies berbeda yang menempati daerah tertentu. Menurut Odum (1994), komunitas dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuk atau sifat struktur utama seperti spesies dominan, bentuk-bentuk hidup atau indikator-indikator, habitat fisik dari komunitas dan sifat-sifat atau tanda-tanda fungsional.

Komunitas menurut Odum (1994), dapat dikaji berdasarkan klasifikasi sifat-sifat struktural (struktur komunitas). Struktur komunitas dapat dipelajari melalui

kemelimpahan, keanekaragaman, dominan dan pemerataan spesies. Struktur komunitas juga terkait erat dengan kondisi habitat. Perubahan pada habitat akan berpengaruh terhadap struktur komunitas, karena perubahan habitat akan berpengaruh pada tingkat spesies sebagai komponen terkecil penyusunan populasi yang membentuk komunitas.

## 2. Macam-macam Komunitas

Secara garis besar komunitas dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu sebagai berikut (Soerianegara, 1988).

### a. Komunitas perairan

Komunitas perairan terdiri atas populasi dari berbagai jenis organisme yang seluruh anggotanya hidup di air, baik di air tawar, di payau, atau di air asin karakteristik biogeokimia lingkungan perairan mempengaruhi keragaman kehidupan jenis organisme penghuninya. Dalam komunitas perairan itu sendiri terdapat komunitas bentos yang terdiri atas hewan-hewan yang melekat pada dasar perairan, komunitas plankton yang merupakan organisme kecil yang terapung dan gerakannya tergantung arus, dan neuston anggotanya bergerak di permukaan air.

### b. Komunitas daratan

Komunitas daratan terdiri atas populasi organisme yang seluruh hidupnya terdapat di atas daratan. Komunitas ini dapat dibedakan atas komunitas daratan berair dan komunitas kering. Setiap organisme hidup (biotik) dilindungi atau disuatu daerah berinteraksi dengan faktor-faktor fisik dan kimia yang biasa disebut faktor biotik.

## 3. Karakter komunitas yaitu :

- a. Kualitatif, seperti komposisi, bentuk hidup, fenologi dan vitalitas. Vitalitas menggambarkan kapasitas pertumbuhan dan perkembangbiakan organisme.
- b. Kuantitatif, seperti Frekuensi, densitas dan densitas relatif. Frekuensi kehadiran merupakan nilai yang menyatakan

jumlah kehadiran suatu spesies didalam suatu habitat. Densitas (kepadatan) dinyatakan sebagai jumlah atau biomassa per unit contoh, atau persatuan luas/volume, atau persatuan penangkapan.

- c. Sintesis adalah proses perubahan dalam komunitas yang berlangsung menuju ke satu arah yang berlangsung lambat secara teratur pasti terarah dan dapat diramalkan. Suksesi-suksesi terjadi sebagai akibat dari modifikasi lingkungan fisik dalam komunitasnya dan memerlukan waktu. Menurut konsep mutakhir suksesi merupakan pergantian jenis-jenis pioner oleh jenis-jenis yang lebih mantap yang sangat sesuai dengan lingkungannya.

## B. Tinjauan Umum Zooplankton

### 1. Pengertian Zooplankton

Menurut (Nybakken, 1992), Zooplankton merupakan anggota plankton yang bersifat hewani, sangat beranekaragam dan terdiri dari bermacam larva dan bentuk dewasa yang mewakili hampir seluruh filum hewan. Zooplankton memegang peranan penting dalam jaring-jaring makanan di perairan yaitu dengan memanfaatkan nutrient melalui proses fotosintesis (Kaswadji, 2001). Dalam hubungannya dengan rantai makanan, terbukti zooplankton merupakan sumber pangan bagi semua ikan pelagis, oleh karena itu kelimpahan zooplankton sering dikaitkan dengan kesuburan perairan (Lukman, 2013).

Zooplankton disebut juga plankton hewani, adalah hewan yang hidupnya mengapung, atau melayang dalam laut. Kemampuan renangnya sangat terbatas hingga keberadaannya sangat ditentukan kemana arus membawanya. Zooplankton bersifat heterotrofik, yang maksudnya tak dapat memproduksi sendiri bahan organik dari bahan anorganik. Oleh karena itu, untuk kelangsungan hidupnya, ia sangat bergantung pada bahan organik dari

fitoplankton yang menjadi makanannya. Jadi zooplankton lebih berfungsi sebagai konsumen bahan organik. Ukurannya paling umum berkisar 0,2 – 2 mm, tetapi ada juga yang berukuran besar misalnya ubur-ubur yang bisa berukuran sampai lebih satu meter. Kelompok yang paling umum ditemui antara lain kopepod (copepod), eufausid (euphausid), misid (mysid), amfipid (amphipod), kaetognat (chaetognath).

Menurut Nybakken (1992), Zooplankton melakukan migrasi harian dimana Zooplankton bergerak ke arah dasar pada siang hari dan ke permukaan pada malam hari. Rangsangan utama yang menyebabkan migrasi vertikal harian adalah Cahaya. Zooplankton akan bergerak menjauhi permukaan bila intensitas cahaya di permukaan meningkat, dan Zooplankton akan bergerak ke permukaan laut apabila intensitas cahaya di permukaan menurun (Davis, 1965). Salah satu jenis zooplankton adalah protozoa. Protozoa merupakan sekelompok makhluk yang bersel tunggal yang heterogen, meliputi kurang lebih 50.000 spesies yang telah diberi nama dan 20.000 spesies telah berupa fosil. Ribuan spesies telah berhasil dideskripsikan sebagai makhluk yang hidup bebas dan sebagian lainnya hidup secara parasitik pada hewan lain, terutama pada hewan tingkat tinggi. Jumlah hewan protozoa dalam suatu tempat sering menakjubkan, misalnya dalam suatu kolam dapat mencapai jutaan hewan bahkan miliaran (Jasin, 1992).

2. Reproduksi dan siklus hidup zooplankton

Reproduksi antara zooplankton crustacea pada umumnya unisexual melibatkan baik hewan jantan maupun betina, meskipun terjadi parthenogenesis diantara Cladocera dan Ostracoda. Siklus hidup copepoda Calanus dari telur hingga dewasa melewati 6 fase naupli dan 6 fase copepodit. Perubahan bentuk pada beberapa fase naupli pertama

terjadi kira-kira beberapa hari dan mungkin tidak makan. Enam fase kopepodit dapat diselesaikan kurang dari 30 hari (bergantung suplai makan dan temperatur) dan beberapa generasi dari spesies yang sama mungkin terjadi dalam tahun yang sama (yang disebut siklus hidup ephemeral) (Omori, 1984).

### 3. Klasifikasi zooplankton

Berdasarkan daur hidupnya zooplankton dibagi menjadi 3 kelompok menurut (Nontji, 1987) yaitu:

#### a. Holoplankton

Plankton yang seluruh daur hidupnya dijalani sebagai plankton, mulai dari telur, larva, hingga dewasa. Contohnya Kopepoda, Amfipoda.

#### b. Meroplankton

Plankton dari golongan ini menjalani kehidupannya sebagai plankton hanya pada tahap awal dari daur hidup biota tersebut, yakni pada tahap sebagai telur dan larva saja, beranjak dewasa ia akan berubah menjadi nekton. Contohnya kerang dan karang.

#### c. Tikoplankton

Tikoplankton sebenarnya bukanlah plankton yang sejati karena biota ini dalam keadaan normalnya hidup di dasar laut sebagai bentos. Namun karena gerakan air ia bisa terangkat lepas dari dasar dan terbawa arus mengembara sementara sebagai plankton. Contohnya kumasea (Nontji, 2008).

### 4. Peranan zooplankton dalam jaring-jaring makanan di laut

Dalam hubungannya dengan rantai makanan, terbukti zooplankton merupakan sumber pangan bagi semua ikan pelagis, oleh karena itu kelimpahan zooplankton sering dikaitkan dengan kesuburan perairan (Lukman, 2013). Peranan zooplankton sebagai produsen sekunder ataupun sebagai konsumen primer sangat besar. Zooplankton sering melakukan gerakan naik turun pada

perairan yang disebut sebagai migrasi vertical. Gerakan tersebut dimaksudkan untuk mencari makanan yaitu phytoplankton gerakan naik ke permukaan biasanya dilakukan pada malam hari, sedang gerakan ke dasar perairan dilakukan pada siang hari. Gerakan pada malam hari lebih banyak dilakukan karena adanya variasi makanan yaitu phytoplankton lebih banyak, selain itu dimungkinkan karena zooplankton menghindari sinar matahari langsung. (Nontji, 1987).

#### 5. Fator-faktor Yang Mempengaruhi Struktur Komunitas Zooplankton di muara

Barus (2002) menyatakan bahwa faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi struktur komunitas tergantung pada ketersediaan unsur hara seperti, arus, suhu dan pH.

##### a. Arus

Arus pada aliran sungai yang bersifat tubulen artinya bergerak kesegala arah sehingga air akan didistribusikan keseluruh bagian perairan sungai. Arus air ini adalah faktor yang mempunyai peranan yang sangat penting yang berhubungan dengan penyebaran gas-gas yang terlarut dan mineral yang terdapat dalam air (Barus, 2002).

##### b. Suhu

Suhu sebagai salah satu faktor penentu dalam ekosistem perairan dan sangat berpengaruh terhadap penyebaran suatu spesies, karena setiap spesies tersebut memiliki kisaran toleransi terhadap suhu yang berbeda-beda. Suhu optimal antara 15-25°C. pada umumnya peningkatan suhu didalam batas-batas optimal biasanya mengakibatkan aktivitas reproduksi juga meningkat (Elyawati, 2007).

##### c. pH

Zooplankton biasanya banyak terdapat di perairan yang kaya bahan organik, zooplankton alam hidup pada pH > 6,6, sedangkan pada kondisi biasa

yang optimal hidup pada kondisi pH 6-8 (Elyawati, 2007). pH merupakan salah satu bagian dari faktor yang sangat berpengaruh terhadap banyak tidaknya kelimpahan zooplankton di suatu perairan, adapun pH optimum yang baik untuk pertumbuhan atau kelimpahan zooplankton di suatu perairan alami adalah pH antara 6,2-8,6 (www.research.vi.oc.id, 2005).

### **METODE PENELITIAN**

Jenis Penelitian ini termasuk dalam penelitian eksploratif yaitu suatu penelitian yang dilakukan dengan tujuan untuk memberikan gambaran tentang suatu keadaan di lapangan dengan objek yang diteliti (Sugiyono, 2011). Penelitian ini dilaksanakan dari bulan November sampai Maret 2016. Lokasi pengambilan sampel dilakukan di perairan muara sungai ancar kota mataram yang dibagi menjadi tiga stasiun yaitu stasiun I berlokasi di jembatan irigasi kekalek, stasiun II berlokasi di jembatan bagek kembar grisak dan stasiun III berlokasi di desa Gatep tanjung karang. Sampel zooplankton diidentifikasi di Laboratorium Biologi FPMIPA IKIP Mataram

Menetapkan tiga stasiun di muara sungai ancar, stasiun I berlokasi di jembatan irigasi kekalek, stasiun II berlokasi di jembatan bagek kembar kekalek grisak dan stasiun III berlokasi di desa Gatep tanjung karang, masing-masing stasiun tersebut ditetapkan tiga titik untuk pengambilan sampel yaitu pada bagian kiri tengah dan pinggir kanan. Instrumen merupakan alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaan lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah (Sugiyono, 2011).

Tabel 1. Alat dan bahan

1. Alat

No	Nama Alat	Spesifikasi	Kegunaan
1.	Kamera digital	Nikon COOLPIX L320. 16,1 megapixel.	Untuk memotret beberapa contoh zooplankton
2.	Botol sampel	Volume 50 ml	Tempat sampel
3.	Ember	Volume 5 liter	Mengambil air sungai
3.	Bola	Bola plastik berdiameter 10 cm	Untuk menghitung arus air m/detik
4.	Jaring plankton/ plankton net	Berukuran mata jaring 25 µm	Untuk menjaring plankton
5.	Gelas benda dan penutupnya	Kaca benda : 0,8-10 mm ukuran 76x26 mm, penutupnya asistensi 20x20 cm	Untuk tempat meletakkan sampel saat diamati dibawah mikroskop
6.	Mikroskop	Mikroskop binokuler Olympus CH20 BIMF	Pengamatan plankton
7.	pH meter	HANNA : HI 8014	Mengukur ph air laut
8.	Pipet	Ukuran 0,05 ml	Mengambil sampel untuk diletakkan dikaca benda
9.	Termometer	Termometer air raksa	Mengukur suhu air laut

2. Bahan

No	Nama bahan	Spesifikasi	Keegunaan
1.	Zooplankton	-	Sampel penelitian
2.	Alkohol	70%	Membersihkan alat
3.	Formalin	40 %	Mengawetkan spesimen
4.	Kapas/tissue	-	Membersihkan alat

Analisis data dalam penelitian struktur komunitas zooplankton menggunakan rumus sebagai berikut :

a. Rumus kelimpahan

$$N = \sum \frac{ni}{A}$$

Dimana :

N = Jumlah individu per m<sup>3</sup>  
 ni = Jumlah individu suatu jenis  
 A = luas area pengambilan sampel/ stasiun ( 15 m)

Untuk indeks kelimpahan relatif menggunakan rumus :

$$KR = \frac{ni}{\sum N} \times 100\%$$

b. Rumus perhitungan indeks keanekaragaman adalah

Untuk menentukan indeks keanekaragaman zooplankton maka digunakan rumus Shannon-Winner yaitu :

$$Pi = \frac{ni}{N} \ln / \log$$

( Barus, 2002)

Dimana :

Pi = jumlah individu satu jenis dengan keseluruhan jenis ( ni / N)

ni = jumlah individu spesies i

N = jumlah individu seluruh spesies

Rumus untuk mencari kisaran nilai indek keanekaragaman yaitu:

$$H' = - \sum (Pi \ln Pi) \text{ dimana } Pi = \frac{ni}{N}$$

Indeks keanekaragam jenis ini kemudian dibandingkan dengan kisaran nilai indeks keanekaragaman jenis (H') dalam Barus (2002) seperti dalam tabel dibawah ini :

Tabel 2 . kisaran indeks keanekaragaman Shannon-Winner (H')

No	Nilai (H')	Kategori
1.	0 > H' > 2,302	Keanekaragaman rendah
2.	2,302 < H' < 6,907	Keanekaragaman sedang
3.	H' > 6,907	Keanekaragaman tinggi

c. Indeks Dominasi

Indeks dominansi digunakan untuk memperoleh informasi mengenai jenis (spesies) yang mendominasi suatu komunitas pada tiap habitat indeksdominansi yang dikemukakan oleh Simpson yaitu (Ludwig dan Reynold, 1988). Dengan rumus yaitu :

$$D = \sum \left( \frac{ni}{n} \right)^2$$

Dimana,

D = Indeks Dominansi

ni = Jumlah individu jenis ke-i

N = Total individu

Nilai indeks berkisar antara 0-1 dengan kategori sebagai berikut :

a. 0 < C < 0,5 = Dominasi rendah

b. 0,5 < C ≤ 0,75 = Dominasi sedang

c. 0,75 < C ≤ 1,0 = Dominasi tinggi

(Ludwig & Reynolds 1988).

d. indeks kemeratan

Indeks Kemerataan (E) menggambarkan ukuran jumlah individu antar spesies dalam suatu komunitas. Semakin merata penyebaran individu antar spesies maka keseimbangan ekosistem akan makin meningkat (Ludwig & Reynolds 1988). Rumus yang digunakan adalah:

$$E = H/H_{maks}$$

Dimana :

$H$  = indeks keanekaragaman

$H_{maks} = LN/LOG S$  (jumlah spesies)

Nilai indeks berkisar antara 0-1 dengan kategori sebagai berikut :

- $0 < E \leq 0,4$  : Kemerataan kecil, komunitas tertekan
- $0,4 < E \leq 0,6$  : Kemerataan sedang, komunitas labil
- $0,6 < E \leq 1,0$  : Kemerataan tinggi, komunitas stabil

## HASIL DAN PEMBAHASAN

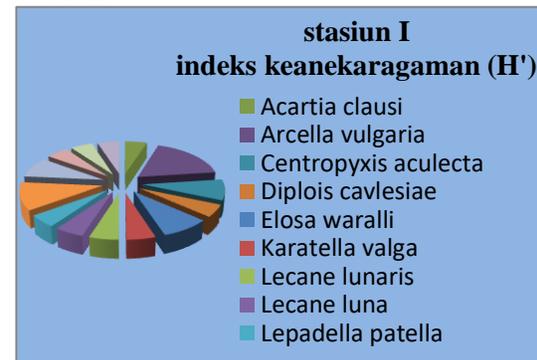
Spesies zooplankton yang didapatkan di permukaan air muara sungai Ancar kota Mataram, total keseluruhan dari tiga stasiun sebanyak 21 spesies ditemukan, dari ke 21 spesies tersebut ditemukan individu yang berbeda-beda pada masing-masing stasiun. Dapat diketahui bahwa pada stasiun I yang berlokasi di Kekalek jembatan Irigasi diperoleh sebanyak 14 spesies yang terdiri dari 95 individu, stasiun II di jembatan bagek kembar Grisak sebanyak 16 spesies yang terdiri dari 103 individu dan stasiun III berlokasi di desa Gatep diperoleh sebanyak 10 spesies yang terdiri dari 97 individu sehingga total keseluruhan individu dari ketiga stasiun yaitu 295.

Struktur komunitas zooplankton yang meliputi keanekaragaman, kelimpahan, dominasi dan kemerataan sebagian besar dipengaruhi oleh faktor fisik perairan yaitu antara lain arus, suhu dan pH. Aliran arus pada muara sungai Ancar 0,33 m/detik, untuk suhu sebesar 28°C, dan nilai pH diperoleh nilai 7 yang dikategorikan Konstan.

## 1. Nilai Keanekaragaman ( $H'$ ) zooplankton di muara sungai Ancar Kota Mataram

Indeks keanekaragaman zooplankton pada perairan muara sungai Ancar dihitung dengan menggunakan rumus keanekaragaman Shannon-Winner. Dari hasil perhitungan indeks keanekaragaman memperlihatkan adanya perbedaan pada masing-masing stasiun di muara sungai Ancar. Indeks keanekaragaman tertinggi terdapat pada stasiun II yang berlokasi di jembatan bagek kembar grisak sebesar 1,3886 dan yang terendah terdapat pada stasiun III di desa Gatep tanjung karang yaitu sebesar 0,9114.

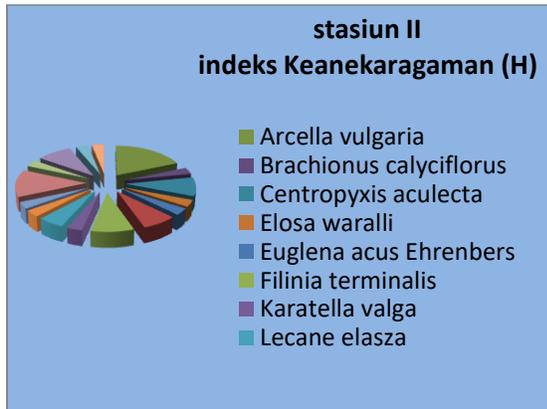
Dari hasil analisis data yang diperoleh bahwa indeks keanekaragaman diperoleh rata-rata 1,0929 dikategorikan sedang karena disesuaikan dengan tabel kisaran apabila  $2,302 < H' < 6,907$  maka indeks kisaran keanekaragamannya adalah sedang. Selengkapnya dapat dijelaskan pada gambar dibawah ini yaitu spesies-spesies apa sajakah yang tertinggi dalam indeks keanekaragaman ( $H'$ ) pada masing-masing stasiun.



Gambar 1 indeks keanekaragaman ( $H'$ ) stasiun I

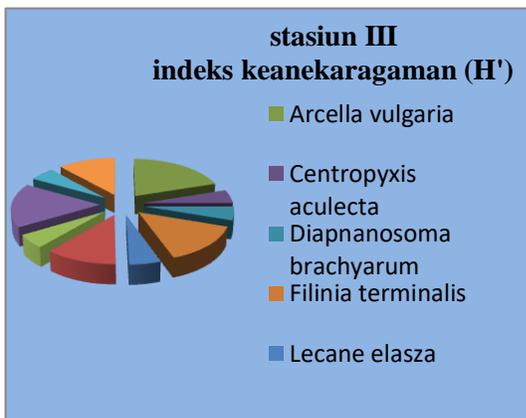
Pada gambar 1 di atas dapat dijelaskan keanekaragaman spesies tertinggi terlihat pada warna ungu dan biru yaitu spesies *Arcella vulgaris* dan *monostyla bulla* dengan nilai keanekaragaman yaitu 0,1731 dan 0,1116 sedangkan nilai keanekaragaman spesies lainnya memiliki

nilai keanekaragaman rata-rata berkisar antara 0,0491-0,0869.



Gambar 2 indeks keanekaragaman (H') stasiun I

Dapat dijelaskan pada gambar 2 merupakan gambar keanekaragaman spesies tertinggi di stasiun II terlihat pada gambar warna hijau yaitu spesies *Arcella vulgaria* memiliki nilai keanekaragaman tinggi yaitu 0,2587, dibandingkan dengan spesies lainnya.



Gambar 3 indeks keanekaragaman (H') stasiun III

Berdasarkan gambar diatas terlihat jelas bahwa keanekaragaman spesies pada stasiun III terdapat 10 spesies, keanekaragaman spesies tertinggi pada warna hijau yaitu *Arcella vulgaria* dengan nilai keanekaragaman 0,1816.

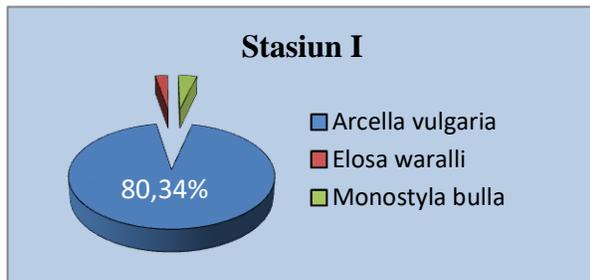
## 2. Nilai Kemelimpahan Relatif (KR) zooplankton di muara sungai Ancar Kota Mataram

Berdasarkan hasil penelitian dari ketiga stasiun di perairan muara sungai Ancar Kota Mataram. Kemelimpahan rata-rata dari spesies zooplankton pada masing-masing stasiun berbeda-beda. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Nilai kemelimpahan relatif zooplankton pada masing-masing stasiun di muara sungai Ancar.

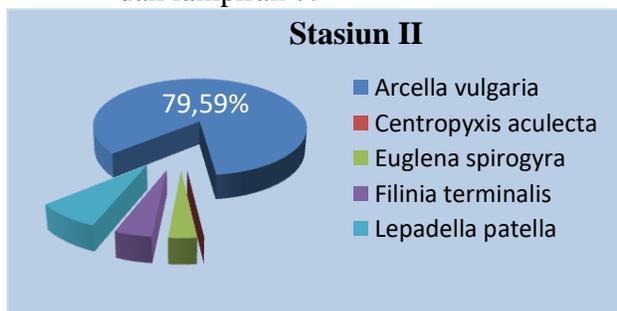
No	Spesies	Σ	Lokasi		
			Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
1.	<i>Acartia clausi</i>	1	1,08 %	0 %	0 %
2.	<i>Arcella vulgaria</i>	224	80,34 %	69,57 %	79,59 %
3.	<i>Brachionus calyciflorus</i>	1	2,17 %	0,95 %	0 %
4.	<i>Centropyxis aculecta</i>	7	2,17 %	3,80 5	1,02 %
5.	<i>Diapnanosoma brachyarum</i>	1	0 %	0 %	1,02 %
6.	<i>Diplois cavlesiae</i>	1	1,08 %	0 %	0 %
7.	<i>Elosa waralli</i>	3	2,17 %	0,95 %	0 %
8.	<i>Euglena acus Ehrenbers</i>	1	0 %	0,95 %	0 %
9.	<i>Euglena spirogyra var. abrupte acuminata</i>	3	0 %	2,85 %	0 %
10.	<i>Filinia terminalis</i>	8	0 %	3,80 %	4,08 %
11.	<i>Karatella valga</i>	2	1,08 %	0,95 %	0 %
12.	<i>Lecane elasza</i>	3	0 %	1,90 %	0 %
13.	<i>Lecane lunaris</i>	1	1,08 %	0 %	0 %
14.	<i>Lecane luna</i>	5	1,08 %	0,95 %	3,06 %
15.	<i>Lepadella ovalis</i>	2	0 %	0,95 %	1,02 %
16.	<i>Lepadella patella</i>	13	1,08 %	6,66 %	5,10 %
17.	<i>Monostyla bulla</i>	5	3,26 %	0,95 %	0,01 %
18.	<i>Monostyla lunaris</i>	9	2,17 %	3,80 %	3,06 %
19.	<i>Phacus pleuronectes</i>	2	1,08 %	0,95 %	0 %
20.	<i>Phacus torta</i>	1	1,08 %	0 %	0 %
21.	<i>Polyarthra sp.</i>	2	1,08 %	0,95 %	0 %
	JUMLAH	295	100 %	100 %	98,98 %

Dari tabel 3 hasil perhitungan kemelimpahan relatif jenis zooplankton, ditemukan bahwa jenis zooplankton yang dominan yaitu *Arcella vulgaris*, *Lepadella patella* dan *Monostyla lunaris*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar kemelimpahan spesies pada masing-masing stasiun dibawah ini.



Gambar 4 kemelimpahan spesies stasiun I

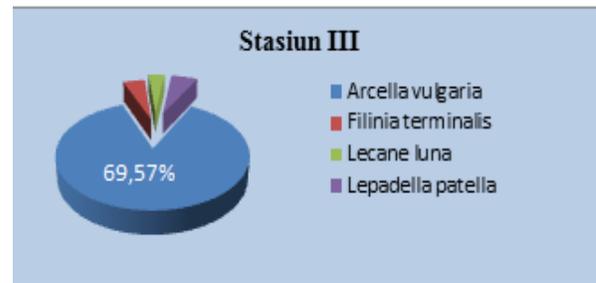
Dapat dijelaskan pada gambar 4 diatas bahwa spesies yang melimpah pada stasiun I yaitu *arcella vulgaris*, *elos a warali* dan *monostyla bulla* tetapi spesies yang paling dominan yaitu *Arcella vulgaris* dengan nilai indeks kemelimpahan tertinggi pada stasiun I yaitu 80,34%, selngkapnya dapat dilihat pada tabel 4.2 di atas dan lampiran 7.



Gambar 5 kemelimpahan spesies stasiun II

Dari gambar 5 kemelimpahan stasiun II di atas Dapat dijelaskan bahwa kemelimpahan spesies tertinggi yaitu terlihat pada warna biru yaitu spesies *arcella vulgaris* dengan nilai kemelimpahan 79,59 % kemudian kemelimpahan terendah dilihat dari warna merah

yaitu *centropyxis aculecta* dengan nilai 1,90%.



Gambar 6 kemelimpahan spesies stasiun III

Berdasarkan gambar 6 diatas dapat dijelaskan bahwa warna biru merupakan nilai kemelimpahan spesies tertinggi dengan nilai 69,57% spesies tertinggi tersebut adalah *arcella vulgaris* yang paling banyak mendominasi pada kemelimpahan masing-masing stasiun.

### 3. Nilai Indeks Dominasi

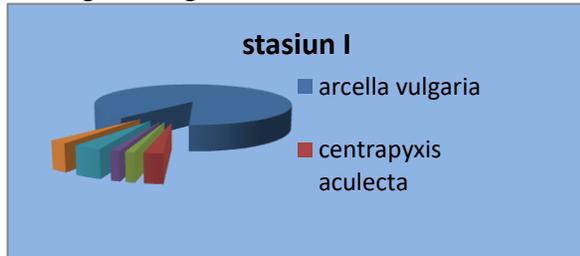
Nilai indeks dominasi (CD) Zooplankton di muara sungai Ancar Kota Mataram dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 4** Indeks dominasi (CD) Simpson (Ludwig dan Reynold, 1988) zooplankton dimuara sungai Ancar

Lokasi	Dominasi (CD)	Kategori
Stasiun I	0,6505	Rendah
Stasiun II	0,4809	Rendah
Stasiun III	0,6401	Rendah
Rata-rata	0,5905	Rendah

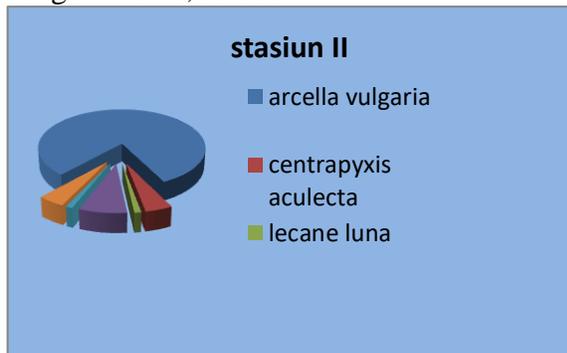
Dari hasil perhitungan nilai indeks dominasi (CD) zooplankton di muara sungai Ancar Kota Mataram dapat dilihat pada tabel 4, bahwa nilai dominan spesies yang tertinggi pada stasiun I hal ini disebabkan karena spesies zooplankton lebih banyak ditemukan dilokasi kekalek irigasi karena lokasi tersebut dimanfaatkan penduduk untuk budidaya ikan sehingga nilai indeks dominasi pada stasiun I lebih tinggi dari stasiun lainnya walaupun ketiga stasiun memiliki kategori rendah. Dan rata-rata indeks dominasi diperoleh 0,5905 dengan

kategori rendah. Berikut adalah gambar indeks dominasi spesies yang mendominasi masing-masing stasiun.



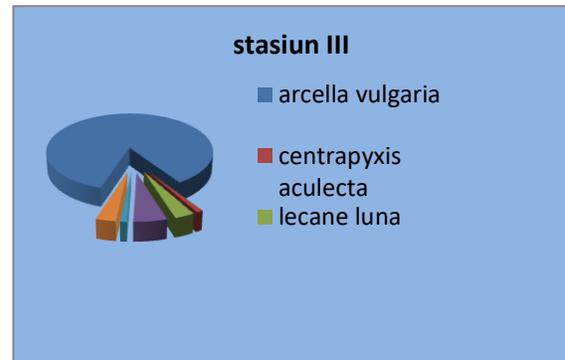
Gambar 7 indeks dominasi spesies stasiun I

Gambar diatas merupakan gambar indeks dominasi spesies pada stasiun I, spesies yang mendominasi pada stasiun I terdiri dari 6 spesies yang mendominasi yaitu *arcella vulgaria*, *centrapyxis aculecta*, *lecanella luna*, *lapadella patella*, *monostyla bulla* dan *monostyla lunaris* dominasi spesies tertinggi yaitu *arcella vulgaria* dengan nilai 0,8043%.



Gambar 8 indeks dominasi spesies stasiun II

Pada gambar 8 indeks dominasi spesies dapat dijelaskan bahwa stasiun II spesies yang mendominasi lebih banyak adalah *arcella vulgaria*. selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 7.



Gambar 8 indeks dominasi spesies stasiun III

Gambar diatas merupakan nilai indeks dominasi (CD) spesies yang mendominasi pada stasiun III, dari gambar yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa pada stasiun I, stasiun II dan stasiun III spesies yang paling tinggi mendominasi adalah *arcella vulgaria* yaitu dilihat dari warna biru memiliki nilai dominasi 0,7959.

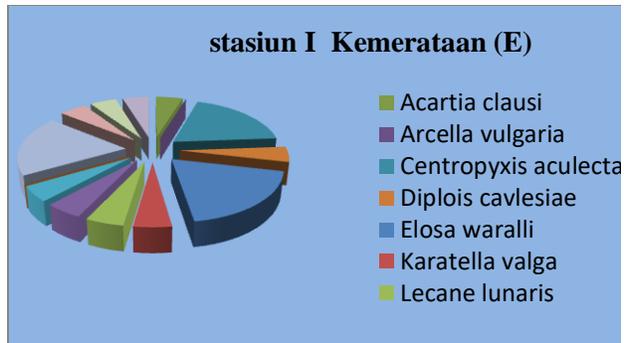
#### 4. Indeks Kemerataan (E)

Nilai indeks kemerataan (E) zooplankton di muara sungai Ancar Kota Mataram tercantum pada tabel di bawah ini :

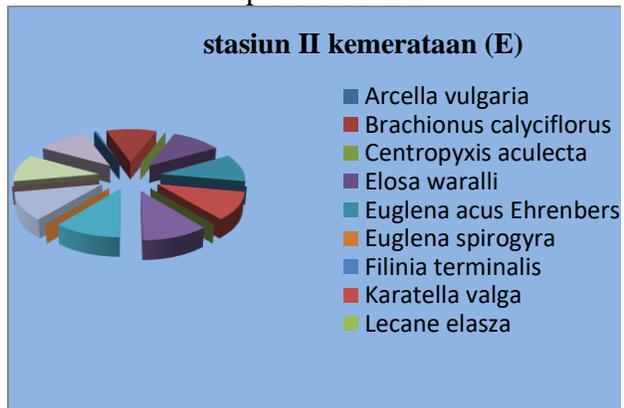
**Tabel 5** Nilai kemerataan (E) zooplankton di muara sungai Ancar

lokasi	Kemerataan (E)	Kategori
Stasiun I	0,3962	Tidak relatif
Stasiun II	0,5622	Tidak relatif
Stasiun III	0,3690	Tidak relatif
Rata-rata	0,4424	Tidak relatif

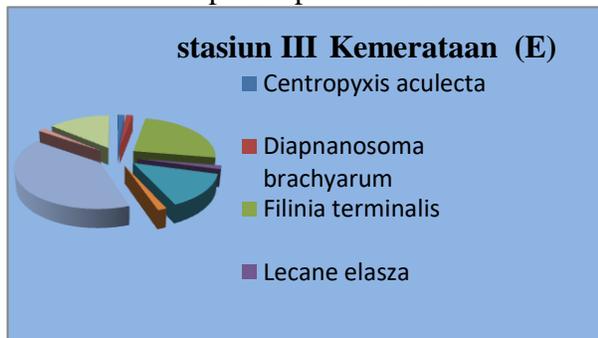
Berdasarkan nilai indeks kemerataan (E) spesies zooplankton yang tertinggi terdapat pada stasiun II di bagek kembar grisak, sedangkan yang terendah pada stasiun III didesa gatep, stasiun II lebih tinggi hal tersebut disebabkan karena spesies zooplankton lebih banyak ditemukan dibandingkan stasiun I dan stasiun III. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 9 indeks kemerataan spesies pada stasiun I



Gambar 10 indeks kemerataan spesies pada stasiun II



Gambar 11 indeks kemerataan spesies pada stasiun III

Gambar diatas memiliki nilai kemerataan yang sama rata yaitu berkisar antara 0,0001-0,0469, tetapi indeks kemerataan tertinggi dilihat pada warna biru yaitu *arcella vulgaris*.

## PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan dan analisis data spesies zooplankton yang ditemukan di semua stasiun di muara sungai ancar sebanyak 21 spesies, Stasiun II berlokasi di jembatan bagek kembar terdapat individu zooplankton yang mendominasi yaitu sebanyak 16 spesies, hal ini disebabkan karena kondisi muara sungai yang mendukung dan memanfaatkan relung ekologi terdapat tumbuhan air dan juga mengikuti aliran air sungai. Kemudian stasiun I yang berlokasi di kekalek irigasi memperoleh 14 spesies zooplankton, jumlah individu zooplankton lebih sedikit dari stasiun II hal ini disebabkan karena air di muara sungai ancar stasiun I terjadi pendangkalan. Sedangkan pada stasiun III didesa Gatep tanjung karang diperoleh 10 spesies zooplankton yang paling sedikit karena lokasi stasiun III yaitu di Gatep berasal dari pembuangan air yang mengalir kemudian menuju ke laut.

Hasil penelitian yang diperoleh dari nilai keanekaragaman zooplankton di muara sungai Ancar Kota Mataram berbeda-beda pada tiap-tiap stasiun. Indeks keanekaragaman tertinggi ditemukan pada stasiun II yaitu 1,3886 dan terendah pada stasiun III yaitu 0,9114. Variasi indeks keanekaragaman merefleksikan adanya perbedaan kualitas air sungai. Air sungai yang belum mengalami pencemaran umumnya memiliki keanekaragaman tinggi, sebaliknya air sungai yang sudah tercemar memiliki keanekaragaman yang rendah. Selain itu juga perbedaan indeks keanekaragaman disebabkan oleh adanya perbedaan jumlah spesies yang ditemukan pada masing-masing stasiun.

Kekayaan jenis spesies dan kemerataan individu akan mempengaruhi nilai indeks keanekaragaman jenis Odum (1971). Dengan demikian, dapat dinyatakan adanya perbedaan nilai indeks keanekaragaman tidak hanya ditentukan

oleh jumlah spesies tetapi juga ditentukan oleh pola penyebaran jumlah individu masing-masing spesies.

Hasil analisis data yang diperoleh dari nilai keanekaragaman ( $H'$ ) jenis atau spesies zooplankton memiliki rata-rata 0,0929 (kategori sedang). Nilai analisis indeks keanekaragaman ( $H'$ ) tertinggi ditemukan pada stasiun II yang berlokasi di jembatan bagek kembar grisak sebesar 1,3886 dan stasiun III di desa Gatep sebesar 0,9114. Stasiun I dan II nilai kisaran indeks keanekaragaman berkategori sedang, dan pada stasiun III dikategorikan rendah. Bahwa kelimpahan dan keanekaragaman zooplankton juga sesuai dengan karakteristik habitat di muara sungai yang sangat dipengaruhi oleh kecepatan-kecepatan aliran sungai yang mengalir, keanekaragaman zooplankton pada habitatnya didukung oleh faktor biotik dan abiotik, sehingga dapat mempengaruhi kehidupan zooplankton.

Keanekaragaman rendah apabila  $0 < H' < 2,302$  keanekaragaman sedang apabila  $2,302 < H' < 6,907$  dan keanekaragaman tinggi apabila  $H' > 6,907$ . Dari jumlah spesies yang ditemukan pada stasiun I dan III sama-sama memiliki nilai rendah, tetapi pada stasiun I lebih mendominasi dari stasiun III. Hal ini disebabkan karena jumlah spesies yang diperoleh lebih banyak dari stasiun-stasiun lainnya tetapi jumlah individu masing-masing spesies tidak merata. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman spesies yang tinggi apabila terdapat banyak spesies dengan kelimpahan masing-masing spesies tinggi, sebaliknya keanekaragaman spesies rendah apabila hanya terdapat beberapa jenis yang melimpah.

Kelimpahan relatif tertinggi zooplankton di perairan muara sungai Ancar Kota Mataram terdapat pada stasiun I dan II yaitu 100 % dan stasiun ke- III sebanyak 98,98 % hal ini disebabkan karena kondisi

perairan yang mendukung kehidupan zooplankton seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa apabila kondisi perairan mendukung, maka pertumbuhan dan perkembangan zooplankton semakin banyak bereproduksi. Nilai kelimpahan relatif yang terendah yaitu zooplankton jenis *Acartia clausi*, *Brachionus calyciflorus*, *Diaplanosoma brachyurum*, *Euglena acus*, *Ehrenbers*, *Lecane luna*, *Lecane lunaris*, *Phacus torta* yang terdapat pada stasiun III sedikit ditemukan, diakibatkan beberapa faktor salah satunya yaitu terjadinya pencemaran air yang diakibatkan karena adanya limbah sampah dan pembangunan disekitar muara.

Hasil analisis data dari indeks kemerataan (E) zooplankton di muara sungai Ancar Kota Mataram berdasarkan Shanon-Winner menunjukkan pada stasiun I sebesar 0,3962 (rendah/tidak relatif), stasiun II sebesar 0,5622 (rendah/tidak relatif), dan stasiun III sebesar 0,3690 (rendah/tidak relatif) dengan rata-rata 0,4424 (kategori rendah). Nilai indeks kemerataan (E) dari setiap stasiun menunjukkan bahwa kemerataan jenis zooplankton di muara sungai Ancar Kota Mataram adanya jumlah individu yang dimiliki relatif sedikit. Indeks yang mendekati 0 menunjukkan adanya jumlah individu yang terkonsentrasi pada satu atau beberapa jenis. Hal ini dapat diartikan ada beberapa jenis biota yang memiliki jumlah individu yang relatif sedikit. Sedangkan nilai indeks kemerataan yang mendekati 1 menunjukkan bahwa jumlah individu di setiap spesies adalah sama atau hampir sama. Selanjutnya indeks kemerataan menggambarkan ukuran jumlah individu antara spesies dalam suatu komunitas zooplankton, semakin merata penyebaran individu antara spesies maka keseimbangan ekosistem semakin meningkat. Dari kisaran nilai indeks kemerataan yang diperoleh dengan nilai rata-rata yaitu sebesar 0,4424 berkategori

rendah atau relatif sedikit. Pola penyebaran biota atau jenis zooplankton atau komunitas akan tergantung dari faktor fisik kimia dan biologi.

Hasil analisis data pada tabel 4.3 untuk hasil nilai indeks dominasi (D) jenis zooplankton di muara sungai Ancar kota Mataram adalah masing-masing pada stasiun I sebesar 0,6505, stasiun II sebesar 0,4809 dan stasiun III sebesar 0,6401 dengan rata-rata sebesar 0,5905. Nilai tersebut menunjukkan bahwa stasiun I, II dan III berkategori rendah, pengkategorian ini berdasarkan kriteria indeks dominasi Simpson Krebs, yang menjelaskan apabila kategori tinggi artinya terdapat spesies yang mendominasi jenis spesies lainnya atau struktur komunitas labil karena terjadi tekanan ekologis. hal ini disebabkan karena di muara sungai Ancar sudah banyak dipengaruhi oleh lingkungan serta organisme-organisme lainnya. Nilai indeks dominasi berkisar antara 0-1. Jika indeks dominasi mendekati 0 berarti hampir tidak ada individu yang mendominasi biasanya diikuti dengan indeks pemerataan yang besar dan jika indeks dominasi mendekati 1 berarti ada salah satu spesies yang mendominasi. Sehingga dapat diketahui bahwa, jika spesies zooplankton banyak atau sedikit yang terdapat dalam suatu perairan muara sungai maka dipengaruhi oleh kondisi perairan muara dan akan mempengaruhi indeks dominasi, meski nilai ini sangat berpengaruh dari jumlah individu masing-masing spesies.

Selain itu juga dilihat dari parameter fisika dan kimia seperti arus, suhu, dan pH. Berdasarkan hasil penelitian, kondisi fisik perairan muara sungai Ancar Kota Mataram, memiliki kecepatan arus yaitu rata-rata 0,34 m/dtk, pada lokasi penelitian yaitu dimuara sungai ancara. Dimana pada stasiun I di jembatan kekalek irigasi kecepatan arus yaitu 0,36 stasiun II di jembatan bagek kembar grisak memiliki

kecepatan arus 0,35 dan stasiun III memiliki kecepatan arus 0,31 adanya perbedaan hal ini dikarenakan sungai memiliki kecuraman topografi (kemiringan) yang lebih tinggi, sehingga kecepatan arusnya berbeda-beda. Suhu pada perairan muara sungai Ancar Kota Mataram berkisar 27°C-29°C. Rona lingkungan yang menghasilkan berbagai limbah mengakibatkan suhu air dan letak ketinggian dari tempat akan mempengaruhi suhu. Stasiun I terletak pada daerah yang lebih tinggi dibandingkan stasiun II dan III, penutupan oleh vegetasi dari pepohonan yang tumbuh di tepi juga mempengaruhi tinggi rendahnya suhu karena akan mempengaruhi penyerapan panas kedalam air, suhu pada stasiun I tinggi yaitu 29°C sedangkan stasiun I dan II yaitu 27°C. Derajat kesamaan (pH) muara sungai Ancar Kota Mataram pada setiap stasiun konstan yaitu 7. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi perairan muara sungai Ancar Kota Mataram bersifat netral. Barus (2002) mengatakan organisme air dapat hidup dalam suatu perairan yang memiliki pH netral dengan kisaran toleransi antara asam lemah sampai basa lemah. Nilai pH ideal bagi kehidupan dan pertumbuhan organisme pada umumnya terdapat antara 7-8. Hal ini berarti bahwa perairan muara sungai ancara cocok untuk pertumbuhan organisme air.

#### **Simpulan**

Berdasarkan analisis data dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh diketahui struktur komunitas zooplankton dimuara sungai Ancar Kota Mataram dapat disimpulkan bahwa :

1. Total keseluruhan spesies adalah 21 spesies, di stasiun I yang berlokasi di jembatan kekalek irigasi diperoleh sebanyak 14 spesies yang terdiri dari 95 individu, stasiun II di jembatan bagek kembar grisak sebanyak 16 spesies yang terdiri dari 103 jumlah individu, dan stasiun III di desa gatep tanjung karang

sebanyak 10 spesies yang terdiri dari 97 jumlah individu. Sehingga total keseruhan ketiga stasiun adalah 295 jumlah individu. Adapun jenis atau spesies yang diperoleh adalah *Polyarthra sp*, *Arcella vulgaris*, *Centropyxis aculecta*, *Diplois cavlesiae*, *Elosa waralli*, *Karatella valga*, *Lecane lunaris*, *Lecane luna*, *Lepadella patella*, *Monostyla bulla*, *Monostyla lunaris*, *Phacus pleuronectes*, *Phacus torta*, *Acartia clausi*. *Polyarthra sp*, *Phacus pleuronectes*, *Monostyla lunaris*, *Monostyla bulla*, *Lepadella patella*, *Lepadella ovalis*, *Lecane luna*, *Lecane elaszka*, *Karatella valga*, *Filinia terminalis*, *Euglena acus Ehrenbers*, *Euglena spirogyra var. abrupte acuminata*, *Centropyxis aculecta*, *Brachionus calyciflorus*, *Elosa waralli*, *Arcella vulgaris*. *Arcella vulgaris*, *Centropyxis aculecta*, *Diapnansoma brachyarum*, *Filinia terminalis*, *Lecane elaszka*, *Lecane luna*, *Monostyla lunaris*, *Monostyla bulla*, *Lepadella patella*, *Lepadella ovalis*. Dengan total jumlah jenis individu keseluruhan dari ketiga stasiun adalah 295 individu.

2. Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) zooplankton di muara sungai Ancar Kota Mataram dalam kategori sedang dengan rata-rata 1,0929, dengan indeks keanekaragaman tertinggi yaitu pada stasiun II sebesar 1,3886 dan yang terendah pada stasiun III yaitu 0,9114. Kemelimpahan relatif tertinggi adalah 100% yang memiliki rata-rata 99,66%, ditemukan jenis zooplankton yang dominan dan melimpah yaitu *arcella vulgaris*, *lepadella patella* dan *monostyla lunaris*. Nilai indeks dominasi memiliki rata-rata 0,5905 yang dikategorikan rendah. Dengan spesies yang mendominasi yaitu *arcella vulgaris*. Kemerataan cenderung relatif sama atau jumlah spesies yang diperoleh

sama tidak ada yang mendominasi kemerataan diperoleh dengan nilai rata-rata 0,4424 dengan kategori tidak relatif.

#### A. Saran

Diharapkan untuk peneliti selanjutnya tentang zooplankton melakukan penelitian di muara sungai Ancar dan perlu melakukan monitoring kualitas air. Dan hasil penelitian ini dapat diketahui oleh masyarakat, sehingga masyarakat setempat mampu untuk menjaga kelestarian muara sungai Ancar dan dapat memanfaatkan dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Barus, I. T. A., 2002 . *Pengantar Limnologi*. Medan. Direktorat jendral pendidikan.
- Davis ,C C., 1965 *The Marine and Fress Watr Plankton*. Micgian State University
- Elyawati., 2007. Kemelimpahan dan keanekaragaman protozoa (*ciliata*) diperairan kali jangkok kota mataram. Skripsi tidak diterbitkan. Mataram : FKIP Universitas Mataram
- Handayani, S dan M.P. Patria. 2005. Komunitas zooplankton diperairan waduk krenceng cilegon banten. *Makara sains*
- Hidayat, Azis Alimul. 2007. Teknik Penulisan Ilmiah. Jakarta : Salemba Medika.
- Hadi , S., Junaedi, Heryanto, H., 2004. *Laporan Kajian Akademis Pemantauan Kualitas Air Sungai Di NTB (Bagian I : Kali Ancar)*. Pemerintah Propini NTB Bapeda : NTB
- Japa, L., dan Karnan., 2004 *study komunitas fitoplankton diperairan kota mataram*, Laporan Penelitian Program Pedidikan Biologi : Mataram. FKIP Universitas Mataram
- Jasin, M., 1992. Zoologi Invertebrata Untuk Perguruan Tinggi .Surabaya : Sinar wijaya.

- Kaswadji, R. 2001. *Keterkaitan Ekosistem Di Dalam Wilayah Pesisir*. Sebagian bahankuliah SPL.727 (Analisis Ekosistem Pesisir dan Laut). Bogor: Fakultas Perikanan dan Kelautan IPB..
- Lukman, M. 2013. Komunitas zooplankton diperairan lamalera dan laut sawu NTT : Jurnal ilmu dan teknologi kelautan tropis
- Nontji, Anugerah, Dr. 1987. Laut Nusantara. Jakarta : Djambatan Press.
- Nontji, Anugerah. 2007. Plankton Laut. Jakarta. : LIPI Press
- Nybakken, James W. 1988. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. Jakarta: PT. Gramedia.
- Notoatmodjo, 2010. Metodologi Penelitian. Rinka Cipta : Jakarta.
- Nursalam, 2008 *Konsep dan Penerapan Metodologi penelitian*. Jakarta : Salemba Medika.
- Nirarita, E., Wibowo, P., Susanti, S., dan Padmawinata, D., 1996. *Ekosistem Lahan Basah Indonesia*. Bogor : British Petroleum.
- Omori, M & T. Ikeda, 1984. Method in Marine Zooplankton Ecology. Krieger Pub Co. 332p
- Odum, E.P. 1983. *Basic Ecology*. W. B Saunders Book. Philadelphia
- Odum, E.P. 1994. Fundamental Of Ecology 3<sup>rd</sup> Edition. W. B Saunders Book. Philadelphia
- Soerianegara, 1988. Ekologi Hutan. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Sugiyono. 2011. Statistik untuk penelitian. Bandung : Alva Beta
- Suriawiria, U., 1993. *Mikrobiologi Air*. Bandung : Alumni
- Whithen, T., Soeriatmadja, R. E., Afiff, S.A., 2002. *Ekologi Jawa dan Bali jilid II*. Jakarta : Prenhallindo.
- Zoer'aini, D.I, 2003. *Prinsip-prinsip Ekologi dan Organisasi*. Jakarta : PT Bumi Aksara.