

## Kondisi Perairan dan Struktur Komunitas Plankton di Waduk Jatigede

[*Water Condition and Plankton Community Structure in Jatigede Reservoir*]

Iin Siti Djunaidah<sup>✉</sup>, Lilis Supenti, Dinno Sudinno, Hendria Suhwardan

Sekolah Tinggi Perikanan, Jurusan Penyuluhan Perikanan  
Jalan Cikaret Nomor 2 Bogor Selatan 16001, Bogor Jawa Barat

Diterima: 01 Agustus 2017; Disetujui: 27 Agustus 2017

### Abstrak

Penelitian tentang kondisi perairan dan struktur komunitas plankton di Waduk Jatigede telah dilaksanakan pada bulan Agustus 2017. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kondisi perairan dan struktur komunitas plankton di Waduk Jatigede. Sampel diambil dari tiga stasiun pengamatan. Titik pengambilan sampel ditentukan dengan metode *purposive sampling*. Sampel diambil dengan menggunakan plankton net. Identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium. Hasil penelitian didapatkan, Genera fitoplankton yang ditemukan di Waduk Jatigede sebanyak 23-26 genera yang mewakili 4 kelas yaitu Chlorophyceae, Cyanophyceae, Bacillariophyceae, dan Dinophyceae. Indeks keanekaragaman fitoplankton berkisar antara 1,284 – 1,673. Hal ini menunjukkan bahwa waduk jatigede memiliki tingkat keanekaragaman rendah. Indeks keseragaman berkisar 0,436 – 0,607. Indeks keanekaragaman zooplankton berkisar antara 1,289 – 2,020.

**Kata Kunci:** struktur komunitas plankton, kualitas fisika dan kimia perairan waduk jatigede

### Abstract

Research on water condition and plankton community structure in Jatigede reservoir was carried out in August 2017. The purpose of this research is to know the condition of waters and structure of plankton community in Jatigede dam. Samples were taken from 3 observation stations. The sampling point is determined by purposive sampling method. Samples were taken using plankton net. The sample identification was done at the laboratory. The results obtained, Genera phytoplankton found in jatigede reservoir as many as 23 – 26 genera representing 4 classes, namely Chlorophyceae, Cyanophyceae, Bacillariophyceae and Dinophyceae. The phytoplankton diversity index ranges from 1,284 – 1,673. This indicates that the jatigede reservoir has low biodiversity levels. The uniformity index ranges from 0,436 – 0,607. The zooplankton diversity index ranges from 1,289 – 2,020.

Keywords: plankton abundance, physical and chemical waters quality, jatigede reservoir

### PENDAHULUAN

Waduk Jatigede memiliki luas  $\pm$  4122 Ha dan terletak di Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. Waduk ini di bangun dengan membendung Sungai Cimanuk dan merupakan waduk multi fungsi. Fungsi waduk ini antara lain sebagai pembangkit

listrik, irigasi, pengendali banjir dan perikanan. (Warsa, dkk. 2016) Di dalam perairan terdapat jasad-jasad hidup dan salah satunya adalah plankton yang merupakan organisme mikro yang melayang dalam air laut dan tawar yang pergerakannya secara pasif tergantung pada angin dan arus. Plankton yang merupakan tumbuhan mikroskopis disebut

fitoplankton. Fitoplankton sebagian besar merupakan organisme autotropik dan menjadi produsen primer dari bahan organik pada habitat akuatik. Komponen lain dari plankton adalah binatang heterotropik yang disebut zooplankton. Sehingga fitoplankton merupakan baseline dari jaring-jaring makanan pada lingkungan perairan (Herawati, 2003 dalam Sumeni, 2012). Kondisi jenis dan kerapatan plankton dapat menjadi dasar analisa kemelimpahan sumber daya serta memegang peran penting dalam mempengaruhi produktivitas primer perairan. (Indrowati, dkk 2012).

Keanekaragaman memegang peranan vital dari kekayaan alam di bumi ini. Keanekaragaman memelihara kualitas air dan udara serta menjaga kesuburan tanah dengan pembusukan dan mendaur ulang sisa buangan. Dalam bidang

perikanan, plankton berperan penting sebagai sumber nutrisi perairan.

Adanya berbagai masukan hasil kegiatan manusia secara cepat atau lambat yang dapat mempengaruhi pertumbuhan plankton. Perubahan akan terjadi pada komposisi jenis dan jumlah plankton di perairan tersebut. Kuantitas dan kualitas plankton dalam kolom air selalu berubah-ubah sesuai dengan kondisi lingkungan hidupnya. Davis (1955) menyatakan bahwa di setiap perairan terdapat perkembangan komunitas yang dinamis, sehingga suatu spesies dapat lebih dominan dari pada spesies yang lainnya pada interval waktu yang relatif pendek sepanjang tahun. Spesies yang dominan pada satu bulan tertentu bisa menjadi spesies yang langka pada bulan berikutnya dan digantikan dengan spesies lainnya yang lebih dominan. Struktur komunitas plankton merupakan

Gambar 1. Lokasi penelitian di perairan Waduk Jatigede Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat



susunan individu dari beberapa jenis atau spesies yang terorganisir membentuk komunitas yang dapat dipelajari dengan mengetahui satu atau dua aspek khusus tentang organisasi komunitas yang bersangkutan seperti indeks diversitas jenis, zona stratifikasi, dan kelimpahan (Brower et al 1990 dalam Hatta 2007).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi perairan dan struktur komunitas plankton di Perairan Waduk Jatigede Kabupaten Sumedang .

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2017, stasiun penelitian dibagi menjadi tiga stasiun yang mewakili lokasi Waduk Jatigede, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat (lihat Gambar 1.).

Sampel air diambil dengan menggunakan *kemmerer water sampler*. Kemudian sampel air disaring dengan menggunakan plankton net No.25 dengan ukuran mata jaring 60 µm dan diawetkan dengan larutan lugol sebanyak 5 tetes. Analisis sampel plankton dilakukan di laboratorium plankton Institut Pertanian Bogor dengan menggunakan buku identifikasi.

Untuk plankton air tawar kelimpahan plankton dihitung dengan menggunakan metode pencacahan (sensus-SRC). Beberapa indeks biologi plankton yang dianalisis adalah indeks

keanekaragaman *Shannon*, indeks keragaman atau *Evenness* (e), dan indeks dominasi. Indeks keanekaragaman digunakan untuk melihat tingkat stabilitas suatu komunitas atau kondisi struktur komunitas dari keanekaragaman jumlah jenis organisme yang terdapat dalam satu area. Nilai keanekaragaman jenis yang ada dalam komunitas plankton diperoleh dari hasil perhitungan berdasarkan Indeks Shannon-Wiener (Brower *et al* 1990 dalam Yazwar 2008

$$C = \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$$

Dimana :

$P_i = n_i / N$  (Proporsi jenis ke-*i*)

$n_i$  = Jumlah individu jenis ke-*i*

$N$  = Jumlah total individu

Mason (1981) dalam Wijaya (2009), menyatakan bahwa nilai indeks keanekaragaman populasi dapat menggambarkan kondisi perairan. Kriteria indeks keanekaragaman tersebut diklasifikasikan sebagaimana terlihat pada Tabel 1.

Indeks Ekuitabilitas (E) untuk mengetahui sebaran atau distribusi kelimpahan antar takson dalam komunitas yang disebut juga sebagai indeks keseragaman. Rumus indeks keseragaman (Odum 1998 dalam Makmur, dkk 2011) dinyatakan sebagai berikut.

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

Tabel 1. Nilai dan kriteria indeks keragaman menurut Mason (1981)

| No | Nilai indeks           | Kriteria indeks keragaman (Mason, 1981)  |
|----|------------------------|--|
| 1. | $H' < 2,3026$          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keanekaragaman rendah,</li> <li>• Penyebaran jumlah individu tiap genus rendah</li> <li>• Kestabilan komunitas rendah</li> </ul>  |
| 2. | $2,3026 < H' < 6,9078$ | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunitas mengalami gangguan faktor lingkungan</li> <li>• Keanekaragaman tinggi</li> <li>• Penyebaran jumlah individu tiap genus sedang</li> <li>• Kestabilan komunitas sedang</li> <li>• Komunitas mudah berubah.</li> </ul> |
| 3. | $H' > 6,9078$          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keanekaragaman tinggi</li> <li>• Penyebaran jumlah individu tiap genus tinggi</li> <li>• Kestabilan komunitas tinggi</li> <li>• Faktor lingkungan yang baik untuk semua jenis dalam habitat.</li> </ul>                       |

dimana :

$H'$  = Indeks diversitas Shannon-Wiener

$H_{max}$  = Indeks diversitas maximum, nilainya sama dengan  $\ln S$  (dimana  $S$  banyaknya spesies).

Nilai indeks keseragaman ( $E$ ) berkisar 0-1 (Odum, 1971 dalam Wijaya, 2009). Semakin kecil nilai  $E$ , semakin kecil pula keseragaman populasinya. Artinya penyebaran individu tiap jenis tidak merata atau ada kecenderungan satu genus mendominasi. Sebaliknya, apabila nilai  $E$  mendekati 1 maka penyebaran individu tiap jenis cenderung merata atau memiliki tingkat keseragaman yang tinggi.

#### Kriteria :

$0 < E < 0,4$  : keseragaman rendah

$0,3 < E < 0,6$  : keseragaman sedang

$E > 0,6$  : keseragaman tinggi

Indeks dominasi (Odum 1998 dalam Makmur, dkk 2011) digunakan untuk mengetahui ada tidaknya genus tertentu yang mendominasi suatu

komunitas. Nilai indeks dominasi dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$C = \frac{1}{\sum_{i=1}^s ni/N^2}$$

Dengan ketentuan :

$C$  = Indeks dominasi simpson

$ni$  = Jumlah individu ke- $i$

$N$  = Jumlah total individu

$s$  = Jumlah jenis

Kisaran nilai indeks dominasi adalah antara 0-1. Nilai yang mendekati nol menunjukkan bahwa tidak ada genus dominan dalam komunitas. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi struktur komunitas dalam keadaan stabil. Sebaliknya angka yang mendekati angka satu, menunjukkan adanya genus dominan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Kondisi Perairan Waduk Jatigede*

Seperti halnya organisme hidup lain, plankton dalam pertumbuhan dan kehidupannya juga dipengaruhi oleh

lingkungan. Oleh karena itu keberadaan plankton di perairan akan bervariasi tergantung dari kondisi kualitas perairan yang ada. Nilai pengukuran kondisi fisik dan kimia Waduk Jatigede seperti pada Tabel 1.

#### *Ammonia*

Kadar ammonia selama penelitian adalah berkisar antara 0,194-0,273 mg.L<sup>-1</sup>, sumber ammonia dapat berasal dari dekomposisi bahan organik (bio akuatik yang telah mati) yang dilakukan oleh mikroba dan jamur dikenal dengan istilah ammonifikasi. Ammonia dapat bersifat toksik bagi organisme akuatik. Presentase ammonia bebas meningkat dengan meningkatnya pH dan suhu perairan. Toksitas ammonia terhadap organisme akuatik meningkat

Nitrogen merupakan elemen yang melimpah pada sel makhluk hidup setelah karbon, hydrogen, dan oksigen, yang mana nitrogen ini penting untuk sebagian besar reaksi biokimiawi (Goldman dan Horne, 1983).

Tanaman air dan fitoplankton lebih mudah menggunakan nitrogen dalam bentuk nitrat, maka semua nitrogen baru tersedia jika telah dalam bentuk nitrat. Pembentukan nitrat sangat tergantung pada adanya oksigen dan bakteri *Nitrobacter* yang bertugas merubah nitrit menjadi nitrat secara aerob (Arfiati, 1992). Kadar nitrat selama penelitian adalah berkisar antara 0,137-0,259 mg/L. Menurut Leentvaar (1980) dalam Subarijanti (1990), perairan dengan kandungan nitrat sebesar <0,1 ppm termasuk perairan yang oligotropik,

Tabel 2. Nilai pengukuran kondisi fisik dan kimia perairan Waduk Jatigede

| No | Paramater                         | Satuan             | Hasil |       |       |
|----|-----------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|
|    |                                   |                    | ST 1  | ST 2  | ST 3  |
| 1. | Amonia (NH <sub>3</sub> -N)       | mg.l <sup>-1</sup> | 0,273 | 0,194 | 0,244 |
| 2. | Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)       | mg.l <sup>-1</sup> | 0,137 | 0,181 | 0,259 |
| 3. | Total Fosfat (PO <sub>4</sub> -P) | mg.l <sup>-1</sup> | 0,337 | 0,496 | 0,196 |
| 4. | BOD <sub>5</sub>                  | mg.l <sup>-1</sup> | 3,3   | 3,3   | 3,0   |
| 5. | pH                                |                    | 6     | 7     | 7     |
| 6. | Suhu                              | ° C                | 26    | 27    | 27    |
| 7. | Kecerahan                         | cm                 | 60    | 130   | 166   |
| 8. | DO                                | mg.l <sup>-1</sup> | 2     | 4     | 4     |

dengan penurunan kadar oksigen terlarut, pH dan suhu (Effendi, 2003).

#### *Nitrat*

kandungan nitrat 0-0,15 ppm termasuk perairan mesotropik dan kandungan nitrat > 0,2 ppm adalah perairan eutropik. Maka

berdasarkan keterangan tersebut perairan waduk Jatigede cenderung termasuk perairan mesotropik.

#### *Fosfat*

Fosfat yang terukur di perairan Waduk Jatigede sewaktu penelitian berkisar 0,196 – 0,496 mg/l. Klasifikasi fosfat di perairan yaitu 0.00 – 0.02 mg/l adalah perairan dengan kesuburan rendah, konsentrasi berkisar antara 0.02 – 0.05 mg/l kesuburan sedang, dan konsentrasi 0.05 – 0.20 mg/l kesuburan perairan tinggi dan lebih dari 0.20 mg/l kesuburan sangat tinggi (Poernomo & Hanafi 1982)

#### *BOD5 (Biological Oxygen Demand)*

Kadar BDO selama penelitian adalah berkisar antara 3,0-3,3 mg/L BOD menunjukkan banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh decomposer (bakteri) untuk menguraikan bahan-bahan organik menjadi bahan-bahan anorganik (dekomposisi aerobik) selama periode waktu-waktu tertentu, sehingga BOD menunjukkan tingkat kebutuhan oksigen untuk proses dekomposisi secara biologis (Effendi, 2003). Tinggi rendahnya BOD ditentukan oleh suhu, densitas plankton, keberadaan mikroba serta jenis dan keberadaan bahan organik yang terdapat dalam perairan.

#### *pH*

pH pada perairan waduk berkisar antara 6 – 7. Menurut Boyd (1982) kisaran pH yang layak untuk kehidupan ikan adalah

6-8, sedangkan pH yang ideal bagi kehidupan plankton berkisar antara 6,8 – 8,0. Menurut Pescod, (1973) dalam Asmara, (2005) nilai Ph ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain aktivitas biologis, misalnya fotosintesis dan respirasi organisme, suhu dan keberadaan ion-ion dalam perairan tersebut. Kondisi fotosintesis akan terjadi optimal ketika pH dalam keadaan normal.

#### *Suhu*

Suhu berpengaruh terhadap proses metabolisme sel organisme air, dan selanjutnya mengakibatkan peningkatan dekomposisi bahan organik mikroba. Kisaran suhu yang optimum bagi pertumbuhan fitoplankton adalah antara 20 -30 ° C. Suhu di waduk Jatigede berdasarkan penelitian berkisar antara 26-27° C sehingga berdasarkan keterangan di atas maka dapat dikatakan bahwa suhu di perairan waduk Jatigede masih optimum untuk pertumbuhan fitoplankton. Suhu juga dapat mempengaruhi penyebaran, komposisi, serta kelimpahan fitoplankton di perairan. Menurut Handayani, (2009) suhu air merupakan salah satu faktor fisika penting yang banyak mempengaruhi kehidupan hewan dan tumbuhan air salah satunya adalah plankton. Menurut Nybakken (1992), yang menyatakan bahwa suhu yang baik untuk kehidupan plankton secara umum berkisar antara 20-30°C. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu

tertentu (batas atas dan bawah) yang disukai bagin pertumbuhannya seperti algae dari fillum *Chlorophyta* dan *diatom* akan tumbuh baik pada kisaran suhu berturut-turut 30-35°C dan suhu 20-30°C. Fillum *Cyanophyta* lebih toleran terhadap kisaran suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan *Chlorophyta* dan *diatom* (Haslan dalam Effendi, 2003).

#### *Kecerahan*

Nilai kecerahan perairan Waduk Jatigede berkisar antara 60 – 166 cm. kecerahan disebabkan oleh adanya bahan organik dan bahan organik yang tersuspensi dan terlarut (misalnya lumpur dan pasir halus) maupun bahan anorganik dan organic yang berupa plankton dan mikroorganisme lain (Davis dan Cornwell, 1991 dalam Effendi, 2003).

#### *Oksigen terlarut*

Hasil pengukuran oksigen terlarut berkisar antara 2-4 mg.L<sup>-1</sup> . Kepadatan fitoplankton mempengaruhi konsentrasi oksigen ini dijelaskan oleh Przan (2008) yang menjelaskan bahwa penuruann oksigen terlarut sebesar 1 mg/L akan menurunkan jumlah genus sebanyak 0,54 (penurunan 1,85 mg/L akan menurunkan sebanyak 1 genus). Kandungan oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) sangat berperan di dalam menentukan kelangsungan hidup organisme perairan. Oksigen dalam hal ini diperlukan organisme akuatik untuk mengoksidasi

nutrient yang masuk ke dalam tubuhnya. Oksigen yang terdapat dalam perairan berasal dari hasil fotosintesis organisme akuatik berklorofil dan juga difusi dari atmosfer. Peningkatan difusi oksigen yang berasal dari atmosfer ke dalam perairan dapat diabntu oleh angin. Menurut Wtzel dan Likens (1979) tinggi-rendahnya kandungan oksigen terlarut dalam perairan juga dipengaruhi oleh faktor suhu, tekanan dan konsentrasi berbagai ion yang terlarut dalam air pada perairan tersebut.

#### **Komposisi Jenis plankton di perairan**

Struktur komunitas fitoplankton merupakan susunan individu dari beberapa jenis atau spesies yang terorganisir membentuk komunitas yang juga dapat dipelajari dengan mengetahui satu atau dua aspek khusus tentang organisasi komunitas yang bersangkutan seperti indeks diversitas jenis, zona stratifikasi dan kelimpahan (Brower *et al.* 1990). Menurut Davis (1955), fitoplankton yang hidup di air tawar maupun air laut terdiri dari lima kelompok besar (Phyllum) yait *Chlorophyta* atau ganggang hijau, *Cyanophyta* atau ganggang biru, *Chrysophyta* atau ganggang coklat, *Pyrophyta* dan *Euglenophyta*.

#### *Jenis-jenis fitoplankton yang ditemukan pada waduk jatigede*

Genera fitoplankton yang ditemukan di stasiun 1 Waduk Jatigede selama penelitian sebanyak 26 genera yang mewakili empat kelas, yaitu kelas

Chlorophyceae, kelas Cyanophyceae, kelas Bacillariophyceae, dan kelas Dinophyceae yang tersebar di seluruh kedalaman (Tabel 3.) Genera dari fitoplankton kelas Bacillariophyceae merupakan genera yang paling banyak ditemukan. Jumlah masing-masing Bacillariophyceae, 12 genera Chlorophyceae, 10 genera Cyanophyceae, 3 genera Dinophyceae, 1 genera kelimpahan fitoplankton, adalah: (158.316-411.321 sel.m<sup>-3</sup>).

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa indeks keanekaragaman fitoplankton berkisar antara 1,468-1,673. Hal ini menunjukkan bahwa stasiun 1 memiliki tingkat keanekaragaman rendah. Indeks keseragaman berkisar 0,542-0,607 hal ini menunjukkan keseragaman tinggi, artinya penyebaran individu tersebut mendekati merata atau tidak ada spesies yang mendominasi. Nilai indeks dominasi berkisar 0,262-0,354. Hal ini disebutkan oleh Basmi (2000) bahwa kisaran nilai indeks dominansi mulai dari 0-1, apabila nilai yang didapatkan mendekati nol berarti di dalam struktur komunitas biota yang diamati tidak terdapat genus yang secara ekstrim mendominasi genus lainnya.

Genera fitoplankton yang banyak ditemukan di stasiun 2 Waduk Jatigede selama penelitian tercatat 26 genera yang mewakili empat kelas, yaitu kelas Chlorophyceae, kelas Cyanophyceae, kelas Bacillariophyceae, dan kelas Dinophyceae

yang tersebar di seluruh kedalaman. Jumlah masing-masing genera perkelas secara berturut-turut adalah: Bacillariophyceae, 10 genera Chlorophyceae, 10 genera Cyanophyceae, 4 genera Dinophyceae, 2 genera kelimpahan fitoplankton, adalah: (298.596-410.820 sel.m<sup>-3</sup>).



Tabel 3. Kelimpahan fitoplankton pada stasiun 1, stasiun 2 dan stasiun 3 perairan waduk Jatigede Kabupaten Sumedang, Jawa Barat

| Organisme                | Stasiun 1 |        |         | Organisme                | Stasiun 2 |          |          | Organisme                | Stasiun 3 |         |         |
|--------------------------|-----------|--------|---------|--------------------------|-----------|----------|----------|--------------------------|-----------|---------|---------|
|                          | Hulu 1    | Hulu 2 | Hulu 3  |                          | Tengah 1  | Tengah 2 | Tengah 3 |                          | Hilir 1   | Hilir 2 | Hilir 3 |
| <b>BACILLARIOPHYCEAE</b> |           |        |         | <b>BACILLARIOPHYCEAE</b> |           |          |          | <b>BACILLARIOPHYCEAE</b> |           |         |         |
| <i>Navicula</i> sp.      | 6.012     | 1.503  | 14.529  | <i>Navicula</i> sp.      | 16.032    | 5.010    | 15.531   | <i>Navicula</i> sp.      | 1.002     | 3.006   | 1.002   |
| <i>Nitzschia</i> sp.     | 163.326   | 86.172 | 137.274 | <i>Nitzschia</i> sp.     | 213.426   | 235.971  | 238.977  | <i>Nitzschia</i> sp.     | 231.462   | 296.592 | 120.240 |
| <i>Synedra</i> sp.       | 10.521    | 7.014  | 15.531  | <i>Synedra</i> sp.       | 6.513     | 14.529   | 11.022   | <i>Synedra</i> sp.       | 1.503     | 4.509   | 501     |
| <i>Tabellaria</i> sp.    | 0         | 0      | 5.511   | <i>Tabellaria</i> sp.    | 5.511     | 3.006    | 5.511    | <i>Diatoma</i> sp.       | 2.004     | 1.503   | 501     |
| <i>Diatoma</i> sp.       | 2.505     | 6.012  | 1.002   | <i>Diatoma</i> sp.       | 7.515     | 5.511    | 8.016    | <i>Gyrosigma</i> s       | 0         | 0       | 501     |
| <i>Fragilaria</i> sp.    | 13.026    | 11.022 | 1.503   | <i>Biddulphia</i> sp.    | 501       | 0        | 0        | <i>Melosira</i> sp.      | 9.519     | 16.533  | 1.002   |
| <i>Melosira</i> sp.      | 0         | 1.503  | 1.002   | <i>Eunotia</i> sp.       | 501       | 1.002    | 0        | <i>Surirella</i> sp.     | 501       | 0       | 0       |
| <i>Cyclotella</i> sp.    | 0         | 501    | 0       | <i>Fragilaria</i> sp.    | 7.014     | 10.521   | 12.024   | <i>Pleurosigma</i>       | 1.503     | 0       | 0       |
| <i>Pleurosigma</i>       | 2.004     | 501    | 1.002   | <i>Gomphonema</i>        | 0         | 501      | 0        | <i>Cocconeis</i> s       | 501       | 0       | 3.507   |
| <i>Cymbella</i> sp.      | 1.503     | 0      | 0       | <i>Melosira</i> sp.      | 1.002     | 2.004    | 7.515    | <i>Bacillaria</i> sp.    | 11.523    | 5.010   | 0       |
| <i>Pinnularia</i> sp.    | 0         | 501    | 0       | <b>CHLOROPHYCEAE</b>     |           |          |          | <i>Diploneis</i> sp.     | 0         | 1.002   | 0       |
| <i>Frustulia</i> sp.     | 2.004     | 0      | 0       | <i>Microspora</i> s      | 0         | 0        | 4.509    | <b>CHLOROPHYCEAE</b>     |           |         |         |
| <b>CHLOROPHYCEAE</b>     |           |        |         | <i>Ankistrodesm</i>      | 1.002     | 1.002    | 0        | <i>Asterococcul</i>      | 5.010     | 0       | 0       |
| <i>Ankistrodesm</i>      | 501       | 0      | 0       | <i>Pediastrum</i> s      | 0         | 0        | 3.507    | <i>Pediastrum</i> s      | 7.014     | 16.533  | 0       |
| <i>Pediastrum</i>        | 0         | 20.541 | 0       | <i>Scenedesmu</i>        | 1.503     | 2.004    | 2.004    | <i>Scenedesmu</i>        | 0         | 8.517   | 7.515   |
| <i>Scenedesmu</i>        | 0         | 0      | 4.008   | <i>Zygnema</i> sp.       | 501       | 3.006    | 2.004    | <i>Closterium</i> s      | 5.010     | 1.503   | 0       |
| <i>Closterium</i> s      | 1.002     | 501    | 0       | <i>Closterium</i> s      | 0         | 1.002    | 2.004    | <i>Cosmarium</i>         | 0         | 1.002   | 0       |
| <i>Micrasterias</i>      | 1.002     | 0      | 0       | <i>Gonatozygon</i>       | 3.006     | 3.507    | 501      | <i>Characium</i> s       | 0         | 0       | 1.002   |
| <i>Stauroneis</i> s      | 2.004     | 0      | 0       | <i>Docidium</i> sp.      | 0         | 1.002    | 0        | <b>CYANOPHYCEAE</b>      |           |         |         |
| <i>Gonatozygon</i>       | 11.022    | 8.016  | 6.513   | <i>Cosmarium</i> s       | 1.503     | 1.002    | 501      | <i>Oscillatoria</i> s    | 108.717   | 450.399 | 15.531  |
| <i>Docidium</i> sp.      | 501       | 1.002  | 501     | <i>Crucigenia</i> sp.    | 4.008     | 0        | 6.012    | <i>Merismoped</i>        | 64.128    | 160.320 | 0       |
| <i>Coscinodisc</i>       | 0         | 0      | 0       | <b>CYANOPHYCEAE</b>      |           |          |          | <i>Aphanocapsa</i>       | 1.503     | 0       | 3.507   |
| <i>Cosmarium</i>         | 0         | 0      | 501     | <i>Spirulina</i> sp.     | 0         | 12.024   | 0        | <i>Microcystis</i>       | 4.008     | 2.004   | 0       |
| <b>CYANOPHYCEAE</b>      |           |        |         | <i>Oscillatoria</i> s    | 0         | 15.531   | 31.062   | <b>DINOPHYCEAE</b>       |           |         |         |
| <i>Spirulina</i> sp.     | 0         | 3.006  | 3.006   | <i>Anabaena</i> sp.      | 4.509     | 3.507    | 2.004    | <i>Peridinium</i> s      | 0         | 0       | 12.525  |
| <i>Oscillatoria</i>      | 108.717   | 0      | 62.124  | <i>Phormidium</i> s      | 3.006     | 5.511    | 6.012    | <i>Ceratium</i> sp.      | 71.142    | 90.681  | 44.589  |
| <i>Phormidium</i>        | 13.527    | 0      | 2.505   | <b>DINOPHYCEAE</b>       |           |          |          | Jumlah Taks              | 17        | 15      | 13      |
| <b>DINOPHYCEAE</b>       |           |        |         | <i>Peridinium</i> sp.    | 2.004     | 2.004    | 1.002    |                          |           |         |         |
| <i>Ceratium</i> sp.      | 72.144    | 10.521 | 0       | <i>Ceratium</i> sp.      | 19.539    | 26.052   | 51.102   |                          |           |         |         |
| Jumlah Taks              | 17        | 15     | 15      | Jumlah Taks              | 19        | 22       | 20       |                          |           |         |         |

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa indeks keanekaragaman fitoplankton berkisar antara 1,284-1,650. Hal ini menunjukkan bahwa stasiun 2 memiliki tingkat keanekaragaman rendah. Indeks keseragaman berkisar 0,436-0,551 hal ini menunjukkan keseragaman tinggi, artinya penyebaran individu tersebut mendekati merata atau tidak ada spesies yang mendominasi. Nilai indeks dominansi berkisar 0,364-0,521. Hal ini disebutkan Basmi (2000) bahwa kisaran nilai indeks dominansi mulai dari 0-1, apabila nilai yang didapatkan mendekati nol berarti di dalam struktur komunitas biota yang diamati tidak terdapat genus yang secara ekstrim mendominasi genus lainnya.

Genera fitoplankton yang g ditemukan di stasiun 3 Waduk Jatigede selama penelitian sebanyak 23 genera yang mewakili empat kelas, yaitu kelas Chlorophyceae, kelas Cyanophyceae, kelas Bacillariophyceae, dan kelas kelas Dinophyceae yang tersebar di seluruh kedalaman. Jumlah masing-masing genera perkelas secara berturut-turut adalah: Bacillariophyceae, 11 genera Chlorophyceae, 6 genera Cyanophyceae, 4 genera Dinophyceae, 2 genera kelimpahan fitoplankton, adalah: (211.923-1.059.114 sel.m<sup>-3</sup>).

Dari tabel 3 untuk stasiun 3 dapat dilihat bahwa indeks keanekaragaman fitoplankton berkisar antara 1,381-1,650.

Hal ini menunjukkan bahwa pada stasiun ini memiliki tingkat keanekaragaman rendah. Indeks keseragaman berkisar 0,538-0,538. Hal ini menunjukkan keseragaman tinggi, artinya penyebaran individu tersebut mendekati merata atau tidak ada spesies yang mendominasi. Nilai indeks dominansi berkisar 0,271-0,377. Hal ini disebutkan oleh Basmi (2000) bahwa kisaran nilai indeks dominansi mulai dari 0-1, apabila nilai yang didapatkan mendekati nol berarti di dalam struktur komunitas biota yang diamati tidak terdapat genus yang secara ekstrim mendominasi genus lainnya.

Menurut Davis (1955) pada setiap perairan terdapat suatu perkembangan komunitas yang dinamis dari pada spesies yang lainnya pada interval waktu yang relative pendek sepanjang tahun, spesies yang dominan pada satu bulan tertentu bisa menjadi spesies yang langka pada bulan berikutnya dan digantikan dengan spesies. Wtzwl (1983) menyatakan bahwa pada suatu danau oligotrofik memiliki keanekaragaman yang cukup tinggi dan struktur komunitas fitoplankton di dominansi oleh kelas *Chyrsophyceae*, termasuk kelas *Cryptophyceae*, kelas *Dinophyceae* dan termasuk kelas *Bacillariophyceae*; sedangkan pada danau yang tergolong eutrofik memiliki keanekaragaman yang menurun dan struktur komunitas fitoplankton di

dominasi oleh kelas *Chlorophyceae*, *Cyanophyceae*, *Euglenophyceae* dan *Bacillariophyceae*. Hal initerjadi pada danau-danau di daerah tropis dan *temperate* (beriklim sedang). Krebs (1972) juga menambahkan bahwa keanekaragaman fitoplankton dapatlah dikatakan sebagai kehetregonan spesies dan merupakan ciri khas dari struktur komunitas yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan dimana biota hidup sedangkan indeks keseragaman dapat dikatakan sebagai suatu keseimbangan komposisi setiap spesies dalam suatu komunitas.

#### ***Jenis-jenis zooplankton yang ditemukan pada waduk Jatigede***

Zooplankton, termasuk kedalam plankton hewani, yang merupakan hewan yang hidupnya mengapung, mengambang, atau melayang di air. Kemampuan renangnya sangat terbatas hingga keberadaannya sangat ditentukan oleh arus. Zooplankton bersifat heterotrofik, yakni tidak dapat memproduksi sendiri bahan organik dari anorganik. Oleh karena itu, tingkat kelangsungan hidup sangat bergantung pada bahan organik dari fitoplankton sebagai makanannya. Ukurannya yang paling umum berkisar 0,2-2 mm (Nontji, 2006).

Genera dari zooplankton yang ditemukan di stasiun 1 waduk Jatigede selama penelitian sebanyak 13 genera yang mewakili empat kelas, yaitu Rotifera,

Tabel 4. Kelimpahan zooplankton pada stasiun 1, stasiun 2 dan stasiun 3 perairan Waduk Jati Gede Kabupaten Sumedang Jawa Barat

| Organisme                | Stasiun 1 |        |         | Organisme                | Stasiun 2 |          |          | Organisme                | Stasiun 3 |         |         |
|--------------------------|-----------|--------|---------|--------------------------|-----------|----------|----------|--------------------------|-----------|---------|---------|
|                          | Hulu 1    | Hulu 2 | Hulu 3  |                          | Tengah 1  | Tengah 2 | Tengah 3 |                          | Hilir 1   | Hilir 2 | Hilir 3 |
| <b>BACILLARIOPHYCEAE</b> |           |        |         | <b>BACILLARIOPHYCEAE</b> |           |          |          | <b>BACILLARIOPHYCEAE</b> |           |         |         |
| <i>Navicula</i> sp.      | 6.012     | 1.503  | 14.529  | <i>Navicula</i> sp.      | 16.032    | 5.010    | 15.531   | <i>Navicula</i> sp.      | 1.002     | 3.006   | 1.002   |
| <i>Nitzschia</i> sp.     | 163.326   | 86.172 | 137.274 | <i>Nitzschia</i> sp.     | 213.426   | 235.971  | 238.977  | <i>Nitzschia</i> sp.     | 231.462   | 296.592 | 120.240 |
| <i>Synedra</i> sp.       | 10.521    | 7.014  | 15.531  | <i>Synedra</i> sp.       | 6.513     | 14.529   | 11.022   | <i>Synedra</i> sp.       | 1.503     | 4.509   | 501     |
| <i>Tabellaria</i> sp.    | 0         | 0      | 5.511   | <i>Tabellaria</i> sp.    | 5.511     | 3.006    | 5.511    | <i>Diatoma</i> sp.       | 2.004     | 1.503   | 501     |
| <i>Diatoma</i> sp.       | 2.505     | 6.012  | 1.002   | <i>Diatoma</i> sp.       | 7.515     | 5.511    | 8.016    | <i>Gyrosigma</i> sp.     | 0         | 0       | 501     |
| <i>Fragilaria</i> sp.    | 13.026    | 11.022 | 1.503   | <i>Biddulphia</i> sp.    | 501       | 0        | 0        | <i>Melosira</i> sp.      | 9.519     | 16.533  | 1.002   |
| <i>Melosira</i> sp.      | 0         | 1.503  | 1.002   | <i>Eunotia</i> sp.       | 501       | 1.002    | 0        | <i>Surirella</i> sp.     | 501       | 0       | 0       |
| <i>Cyclotella</i> sp.    | 0         | 501    | 0       | <i>Fragilaria</i> sp.    | 7.014     | 10.521   | 12.024   | <i>Pleurosigma</i> sp.   | 1.503     | 0       | 0       |
| <i>Pleurosigma</i> sp.   | 2.004     | 501    | 1.002   | <i>Gomphonema</i> sp.    | 0         | 501      | 0        | <i>Cocconeis</i> sp.     | 501       | 0       | 3.507   |
| <i>Cymbella</i> sp.      | 1.503     | 0      | 0       | <i>Melosira</i> sp.      | 1.002     | 2.004    | 7.515    | <i>Bacillaria</i> sp.    | 11.523    | 5.010   | 0       |
| <i>Pinnularia</i> sp.    | 0         | 501    | 0       | <b>CHLOROPHYCEAE</b>     |           |          |          | <i>Diploneis</i> sp.     | 0         | 1.002   | 0       |
| <i>Frustulia</i> sp.     | 2.004     | 0      | 0       | <i>Microspora</i> sp.    | 0         | 0        | 4.509    | <b>CHLOROPHYCEAE</b>     |           |         |         |
| <b>CHLOROPHYCEAE</b>     |           |        |         | <i>Ankistrodesm</i> sp.  | 1.002     | 1.002    | 0        | <i>Asterococcus</i> sp.  | 5.010     | 0       | 0       |
| <i>Ankistrodesm</i> sp.  | 501       | 0      | 0       | <i>Pediastrum</i> sp.    | 0         | 0        | 3.507    | <i>Pediastrum</i> sp.    | 7.014     | 16.533  | 0       |
| <i>Pediastrum</i> sp.    | 0         | 20.541 | 0       | <i>Scenedesmus</i> sp.   | 1.503     | 2.004    | 2.004    | <i>Scenedesmus</i> sp.   | 0         | 8.517   | 7.515   |
| <i>Scenedesmus</i> sp.   | 0         | 0      | 4.008   | <i>Zygnema</i> sp.       | 501       | 3.006    | 2.004    | <i>Closterium</i> sp.    | 5.010     | 1.503   | 0       |
| <i>Closterium</i> sp.    | 1.002     | 501    | 0       | <i>Closterium</i> sp.    | 0         | 1.002    | 2.004    | <i>Cosmarium</i> sp.     | 0         | 1.002   | 0       |
| <i>Micrasterias</i> sp.  | 1.002     | 0      | 0       | <i>Gonatozygon</i> sp.   | 3.006     | 3.507    | 501      | <i>Characium</i> sp.     | 0         | 0       | 1.002   |
| <i>Stauroneis</i> sp.    | 2.004     | 0      | 0       | <i>Docidium</i> sp.      | 0         | 1.002    | 0        | <b>CYANOPHYCEAE</b>      |           |         |         |
| <i>Gonatozygon</i> sp.   | 11.022    | 8.016  | 6.513   | <i>Cosmarium</i> sp.     | 1.503     | 1.002    | 501      | <i>Oscillatoria</i> sp.  | 108.717   | 450.399 | 15.531  |
| <i>Docidium</i> sp.      | 501       | 1.002  | 501     | <i>Crucigenia</i> sp.    | 4.008     | 0        | 6.012    | <i>Merismopedon</i> sp.  | 64.128    | 160.320 | 0       |
| <i>Coscinodiscus</i> sp. | 0         | 0      | 0       | <b>CYANOPHYCEAE</b>      |           |          |          | <i>Aphanocapsa</i> sp.   | 1.503     | 0       | 3.507   |
| <i>Cosmarium</i> sp.     | 0         | 0      | 501     | <i>Spirulina</i> sp.     | 0         | 12.024   | 0        | <i>Microcystis</i> sp.   | 4.008     | 2.004   | 0       |
| <b>CYANOPHYCEAE</b>      |           |        |         | <i>Oscillatoria</i> sp.  | 0         | 15.531   | 31.062   | <b>DINOPHYCEAE</b>       |           |         |         |
| <i>Spirulina</i> sp.     | 0         | 3.006  | 3.006   | <i>Anabaena</i> sp.      | 4.509     | 3.507    | 2.004    | <i>Peridinium</i> sp.    | 0         | 0       | 12.525  |
| <i>Oscillatoria</i> sp.  | 108.717   | 0      | 62.124  | <i>Phormidium</i> sp.    | 3.006     | 5.511    | 6.012    | <i>Ceratium</i> sp.      | 71.142    | 90.681  | 44.589  |
| <i>Phormidium</i> sp.    | 13.527    | 0      | 2.505   | <b>DINOPHYCEAE</b>       |           |          |          | Jumlah Taks              | 17        | 15      | 13      |
| <b>DINOPHYCEAE</b>       |           |        |         | <i>Peridinium</i> sp.    | 2.004     | 2.004    | 1.002    |                          |           |         |         |
| <i>Ceratium</i> sp.      | 72.144    | 10.521 | 0       | <i>Ceratium</i> sp.      | 19.539    | 26.052   | 51.102   |                          |           |         |         |
| Jumlah Taks              | 17        | 15     | 15      | Jumlah Taks              | 19        | 22       | 20       |                          |           |         |         |

Rhizopoda, Oligochaeta dan Malacostraca yang tersebar di seluruh kedalaman. Jumlah masing-masing genera perkelas secara berturut-turut adalah: Rotifera, 7 genera, Rhizopoda 1 genera, Oligochaeta 1 genera, Malacostraca 4 genera, kelimpahan zooplankton, adalah: (14.529 - 29.058 sel.m<sup>-3</sup>).

Dari tabel 4 untuk stasiun 1 dapat dilihat bahwa indeks keanekaragaman zooplankton berkisar antara 1,472-2,020. Hal ini menunjukkan bahwa pada lokasi stasiun 1 memiliki tingkat keanekaragaman rendah. Indeks keseragaman berkisar

0,812-0,877. Hal ini menunjukkan keseragaman tinggi, artinya penyebaran individunya tersebut mendekati merata atau tidak ada spesies yang mendominasi. Nilai indeks dominansi berkisar 0,159-0,283. Artinya tidak terdapat genus yang secara ekstrim mendominasi genus lainnya.

Genera zooplankton yang ditemukan di stasiun 2 Waduk Jatigede selama penelitian sebanyak 14 genera yang mewakili empat kelas, yaitu Rotifera, Rhizopoda, Ciliata dan Malacostraca yang tersebar di seluruh kedalaman. Jumlah masing-masing genera perkelas secara

berturut-turut: Rotifera 8 genera, Rhizopoda 1 genera, Oligochaeta 1 genera, Malacostraca 4 genera kelimpahan zooplankton adalah: (14.028-38.076 sel.m<sup>-3</sup>). Dari tabel 4 dapat dilihat bahwa indeks keanekaragaman zooplankton berkisar antara 1,635-1,772. Hal ini menunjukkan bahwa stasiun 1 memiliki tingkat keanekaragaman rendah. Indeks keseragaman berkisar 0,744-0,807.

Hal ini menunjukkan keseragaman tinggi, artinya penyebaran individu tersebut mendekati merata atau tidak ada spesies yang mendominasi. Nilai indeks dominansi berkisar 0,230-0,263. Artinya tidak terdapat genus yang secara ekstrim mendominasi genus lainnya.

Genera dari zooplankton yang ditemukan di stasiun 3 Waduk jatigede selama penelitian sebanyak 10 genera yang mewakili dua kelas, yaitu Rotifera dan malacostra yang tersebar di seluruh kedalaman. Jumlah masing-masing genera perkelas secara berturut-turut adalah: Rotifera 7 genera, Malacostraca 3 genera, kelimpahan zooplankton adalah: (21.543-67.134 sel.m<sup>-3</sup>).

Dari tabel 4 dapat dilihat bahwa indeks keanekaragaman zooplankton berkisar antara 1,289-1,476. Hal ini menunjukkan bahwa stasiun 3 memiliki tingkat keanekaragaman rendah. Indeks keseragaman berkisar 0,744-0,807.

Hal ini menunjukkan keseragaman tinggi, artinya penyebaran individu tersebut mendekati merata atau tidak ada spesies yang mendominasi. Nilai indeks dominansi berkisar 0,230-0,263. Artinya tidak terdapat genus yang secara ekstrim mendominasi genus lainnya.

Genera dari zooplankton yang ditemukan di stasiun 3 Waduk Jatigede selama penelitian sebanyak 10 genera yang mewakili dua kelas, yaitu Rotifera dan Malacostraca yang tersebar di seluruh kedalaman. Jumlah masing-masing genera perkelas secara berturut-turut adalah: Rotifera 7 genera, Malacostraca 3 genera, kelimpahan zooplankton adalah: (21.543-67.134 sel.m<sup>-3</sup>).

Dari tabel 4 dapat dilihat bahwa indeks keanekaragaman zooplankton berkisar antara 1,289-1,476. Hal ini menunjukkan bahwa stasiun 3 memiliki tingkat keanekaragaman rendah. Indeks keseragaman berkisar 0,662-0,809 hal ini menunjukkan keseragaman tinggi, artinya penyebaran individu tersebut mendekati merata atau tidak ada spesies yang mendominasi. Nilai dari indeks dominansi berkisar 0,266-0,392. Artinya tidak terdapat genus yang secara ekstrim mendominasi genus lainnya.

Zooplankton dijumpai hamper diseluruh habitat akuatik tetapi kelimpahan dan komposisinya bervariasi tergantung kepada keadaan lingkungan dan biasanya

terkait erat dengan perubahan musim. Faktor fisika-kimia seperti suhu, intensitas cahaya, salinitas, pH dan zat pencemar memegang peranan penting dalam menentukan keberadaan (kelimpahan) dari jenis plankton di perairan. Sedangkan faktor biotik seperti tersedianya pakan, banyaknya predator dan adanya pesaing dapat mempengaruhi komposisi spesies (Nybakken, 1992). Perkembangan fitoplankton sangat dipengaruhi oleh zooplankton Harvey *et al.* (1935) dalam Basmi (1988) dan Nybakken (1992) dengan mengemukakan teori *grazing*, yang menyatakan jika di suatu perairan terdapat populasi zooplankton yang tinggi maka populasi fitoplankton akan menurun karena dimangsa oleh zooplankton. Pertumbuhan fitoplankton adalah mengikuti laju pertumbuhan yang diferensial, zooplankton mempunyai siklus reproduksi lebih lambat maka untuk mencapai populasi maksimum akan membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan fitoplankton. Plankton dapat digunakan sebagai indikator indikator suatu perairan. Perairan yang tercemar menyebabkan perubahan struktur komunitas plankton terutama pada keanekaragaman jenis (*spesies diversity*). Fitoplankton dapat digunakan sebagai indikator kualitas perairan, dimana perairan eutrof ditandai dengan danya *blooming* spesies tertentu dari fitoplankton (Boyd, 1979).

## SIMPULAN

1. Berdasarkan nilai parameter fisika kimia air disimpulkan bahwa perairan waduk Jatigede masih dalam batas layak untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangbiakan sumberdaya ikan. Simpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:  
Kondisi perairan waduk Jatigede seperti Suhu berkisar 26-27°C; DO 2-4 mg.L<sup>-1</sup>; pH 6 - 7; Fosfat 0,196 - 0,337 mg.l<sup>-1</sup>; Nitrat 0,137 - 0,259 mg.l<sup>-1</sup>; Amonia 0,194 - 0,273 mg.l<sup>-1</sup>; BOD 3,0 - 3,3 dan Kecerahan 60 - 166 cm.
2. Berdasarkan struktur komunitas plankton perairan waduk Jatigede termasuk perairan dengan indeks keanekaragaman rendah. Fitoplankton (1,284 – 1,673), Zooplankton (1,289 – 2,020). Indeks keseragaman plankton tinggi dengan nilai fitoplankton (0,662 – 0,877). Serta indeks dominansi rendah fitoplankton (0,262 – 0,521), Zooplankton (0,159 – 0,392).

## PERSANTUNAN

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ketua Jurusan Penyuluhan Perikanan, Sekolah Tinggi Perikanan, yang telah memfasilitasi pendanaan penelitian ini, kepada Kepala Dinas Kelautan Kabupaten Sumedang yang telah memfasilitasi bantuan peralatan dan tenaga

lapangan, selama penelitian, Laboratorium Kualitas Air Departemen Akuakultur, Institut Pertanian Bogor, yang telah membantu melakukan analisa plankton.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arfiati D. 1992. Survey pendugaan kepadatan fitoplankton sebagai produktivitas primer di Rawa Bureng, Desa Sukosari, Kecamatan Gondanglegi kabupaten Malang, Jawa Timur. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya Malang (Tidak diterbitkan).
- Asmara A. 2005. Hubungan struktur komunitas plankton dengan kondisi fisika-kimia di perairan Pulau Pramuka dan Pulau Panggang, Kepulauan Seribu. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Basmi J. 1988. Perkembangan komunitas fitoplankton sebagai indikasi perubahan tingkat kesuburan kualitas perairan. Bogor : Fakultas Perikanan dan Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Basmi J. 2000. Planktonologi: plankton sebagai bioindikator kualitas perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Hal: 40.
- Boyd, CE. 1982. *Water Quality Management for Pond Fish Culture*. Elsevier Scientific Publishing Company Amsterdam New York.
- Boyd CZ. 1979. *Water Quality Management for Pond Fish Culture*. Elsevier. Science Publication Co. Amsterdam. 319 p.
- Brower JE, Zar JH. 1990. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. 3<sup>rd</sup> Edition. Dubuque, Iowa: C. Brown Publisher.
- Davis GC. 1955. *The Marine and Freshwater Plankton*. Michigan: Michigan State University Press.
- Effendi H. 2003. Telaahan kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan. Yogyakarta: Kanisius. 258 p.
- Goldman CR and AJ Horne. 1983. *Limnology*. McGraw-Hill Book Company. United State of America. America.
- Handayani D. 2009. Kelimpahan dan keanekaragaman plankton di perairan pasang surut tambak Balanakan Subang. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Herawati EY. 1989. Pengantar planktonologi (fitoplankton). NUFFIC / UNIBRAW / LUW / FISH. Universitas Brawijaya. Malang.
- Krebs CS. 1972. *Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance*. New York: Harpers and row publisher.
- Nybakken JW. 1992. *Biologi Laut suatu pendekatan ekologis*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta: xv+240 hal
- Odum EP. 1971. *Fundamental ecology 3 rd*. W.B Sanders Company. Philadelphia, 574 pp.
- Pirzan AM. 2008. Perubahan kualitas air yang berpengaruh terhadap plankton di tambak tanah sulfat masam Kabupaten Luwu Utara Sulawesi Selatan. Hal. 363-373.
- Poernomo MA, Hanafi. 1982. Analisa kualitas air untuk keperluan perikanan. Di dalam: Training Penyakit Ikan. Bogor: Balai Penelitian Perikanan Darat. Staf Laboratorium Kimia. 49 hal.

Subarijanti HU. 1990. Diktat Kuliah  
Limnology. NUFFIC/ UNIBRAW/  
LUW/ FISH. Universitas Brawijaya.  
Malang.

Wetzel RG. 1983. *Limnology*. Philadelphia:  
W. B. Saunders Company.

Wetzel RG, Licken GE. 1979.  
*Limnological Analysis*. Edited  
Philadelphia: W.B Saunders  
Company.