

KELIMPAHAN DAN KEANEKARAGAMAN PLANKTON DI AREA WADUK JANGARI, BOBOJONG, CIANJUR

Sata Yoshida Srie Rahayu¹⁾, Sri Wiedarti²⁾, Rika Astria³⁾

^{1) 2) 3)} Program Studi Biologi FMIPA, Universitas Pakuan, Bogor

ABSTRACT

One of the high diversity of biota is the diversity of aquatic biota that very widespread in Indonesia. Aquatic ecosystems is one of the aquatic resources that have versatile potential. One indicator to determine the level of waters fertility is the amount of plankton abundance of both phytoplankton and zooplankton. Research conducted by field survey methods that plankton sampling at three locations: edge and middle of reservoir and Floating Net Cage (KJA). Plankton identification conducted at the Laboratory of Biological Science Pakuan University. The analyzed parameters included biological parameters (primary parameters) were index of abundance, diversity, dominance and evenness of species of plankton, and chemical physics parameters (parameter support) is the brightness, the temperature of Dissolved Oxygen (DO), Biochemical Oxygen Demand (BOD), and CO₂. The results of the three study sites, there are different types of plankton are found in each study site were classified in four classes. The range of biological index found was the diversity index (H') = 2.806 - 6.668, dominance index (C) = 0.71 - 1.98 and evenness index (E) = 0.67 - 1.4. Physical parameter range were Chemical waters were pH of 7 - 7.5, Brightness of 40-90 cm, water temperature of 28 -29 °C, CO₂ of 15.2 - 2.2 ppm, DO of 7.3 - 9.74 ppm, BOD of 2,55 - 4,4 ppm.

Key words: *Abundance, Diversity, Plankton, Jangari Reservoir*

1. PENDAHULUAN

Plankton adalah mikroorganisme yang ditemukan hidup melayang dan hidup bebas di perairan dengan pergerakan yang rendah (Andi dan Pong, 2007). Organisme ini merupakan salah satu parameter biologi yang memberikan informasi mengenai kondisi perairan, baik kualitas perairan maupun tingkat kesuburannya. Plankton terdiri atas fitoplankton dan zooplankton.

Zooplankton merupakan plankton kelompok fauna yang umumnya mampu bergerak aktif, sedangkan fitoplankton adalah kelompok flora yang mampu berfotosintesis

karena sel tubuhnya mengandung klorofil. Fitoplankton berperan penting di perairan, yaitu sebagai pemasok oksigen (Andi dan Utojo, 2006). Selain dari tumbuhan air dan atmosfer, sumber oksigen terbesar (90-95%) di perairan adalah dari hasil fotosintesis fitoplankton (Lismining, *et al.* 2009).

Waduk merupakan komponen yang sangat penting dalam keseimbangan sistem tanah, air, udara, dan sumber daya alam lainnya. Dari sudut ekologi misalnya, waduk dan danau merupakan ekosistem yang terdiri dari unsur air, kehidupan akuatik dan daratan yang dipengaruhi tinggi rendahnya permukaan air. Waduk Jangari adalah

salah satu waduk yang terdapat di kabupaten Cianjur yang dimanfaatkan sebagai Keramba Jaring Apung dan daya tarik wisata berbasis air. Sedikitnya data dan informasi mengenai keanekaragaman yang dimilikinya harus diidentifikasi.

Sejauh ini belum terdapat data keanekaragaman plankton di Wisata Waduk Jangari, Bobojong, Cianjur. oleh karena itu penelitian mengenai keanekaragaman jenis plankton pada waduk tersebut perlu dilakukan. Mengingat waduk tersebut sebagai laboratoriu ekologi alam yang sangat perlu dilakukan studi lebih lanjut agar diketahui kelimpahan dan keanekaragaman plankton yang terdapat di Wisata Waduk Jangari, Bobojong, Cianjur. sehingga dapat bermanfaat bagi pengelola waduk tersebut yang merupakan warisan alam sekaligus tempat wisata alam yang edukatif dan indah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan dan keanekaragaman plankton di Taman Wisata Waduk Jangari, Kecamatan Bobojong, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat. Manfaat penelitian ini adalah memberikan data dari jenis-jenis plankton yang ada di Waduk Jangari dan memberikan informasi mengenai indeks kelimpahan, keanekaragaman, dominansi dan indeks kesamaan jenis plankton.

2. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama dua minggu pada tanggal 7 – 21 April 2012 di Area Taman Wisata Waduk Jangari Bobojong, Cianjur. Identifikasi plankton dilakukan di Laboratorium Biologi Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan.

2.2 Bahan dan Alat yang digunakan

Alat-alat yang diperlukan meliputi mikroskop, *objek glass*, *sedwick-rafter*, pipet 1 ml, pipet 10 ml, plankton net, botol plankton, gelas ukur 50 ml, botol winkler, erlenmeyer, kertas lakmus, *secchidisk*, termometer, inkubator, dan buku identifikasi Fresh – Water Biology. Bahan-bahan yang diperlukan meliputi sampel air waduk, larutan O₂ reagen, MnSO₄ 50%, Na₂S₂O₃ 0,01N, H₂SO₄ pekat, larutan amilum 1%, aquades, formalin 40%, NaOH, HCl, indikator fenofalen, indikator metil orange.

2.3 Metode Kerja

Sampling Plankton

Pengambilan sampel plankton, dilakukan dengan cara memasukkan 20 liter air waduk dengan menggunakan plankton-net. Hasil penyaringan yang tertampung dimasukan ke dalam botol plankton, lalu ditetaskan formalin 40% sedemikian rupa sehingga contoh mengandung 4-5% formalin (preservasi plankton). Presentasi plankton dapat juga menggunakan campuran formalin dan alkohol

dengan perbandingan konsentrasi 1 : 2 (Abdur, 2008).

Di laboratorium, contoh hasil penyaringan diukur volumenya. Diambil 1 ml dengan pipet ukur 1 ml, disimpan di atas gelas obyek *sedwick-raffer*, ditutup dengan kaca penutupnya lalu diperiksa di bawah mikroskop. Buku identifikasi plankton menggunakan buku Fresh – Water Biology. Dicatat semua genus yang ditemukan dan jumlah individu setiap jenisnya. kemudian dihitung kelimpahan plankton, nilai indeks keanekaragaman, indeks kemerataan, dan indeks dominansi.

Indeks Kelimpahan

$$N = \frac{O_i}{O_p} \times \frac{V_r}{V_o} \times \frac{1}{V_s} \times \frac{n}{p}$$

Dimana :

- N = jumlah individu plankton per liter
- O_i = luas gelas penutup (mm²) yaitu 22 x 22 = 484 mm²
- O_p = luas satu lapangan andang (mm²) = 11 x 11 = 121 mm²
- V_o = volume satu tetes air contoh (ml) yaitu 0,04 ml
- V_r = volume air yang tersaring dengan jaring dalam bucket (ml) yaitu 20 ml
- V_s = volume air yang tersaring oleh jarring plankton (1) yaitu 20 liter
- n = jumlah plankton pada seluruh lapangan pandang
- p = jumlah lapangan pandang yaitu 10

Indeks keanekaragaman, dihitung dengan formula Shannon-Wiener (Mason, 2002).

$$H^1 = -\sum \frac{n_i}{N} \times \frac{\log 2}{\log \frac{n_i}{N}}$$

Dimana :

- H¹ = indeks keanekaragaman jenis Shannon Wiener
- N_i = jumlah individu suatu jenis

N = jumlah total individu

Indeks Kemerataan

$$E = \left(\frac{H}{H_{max}} \right) \rightarrow H_{max} = \left(\frac{\log S}{\log 2} \right)$$

Dimana :

- E = indeks kemerataan
- H¹ maks = in s (s adalah jumlah general)
- H¹ = indeks keanekaragaman

Indeks dominansi Simpson (Basmi 2000).

$$C = \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Dimana :

- C = indeks dominansi Simpson
- n_i = jumlah individu
- N = jumlah total
- s = jumlah genus

Penentuan Kecerahan, Suhu Udara, Suhu Air, pH

Penentuan transparansi untuk mengetahui cara penentuan kedalaman visibilitas *Secchidisk*, juga mengukur besarnya transparansi cahaya di suatu perairan dan menentukan kedalaman zona eufotiknya. Penentuan transparansi cahaya dengan menenggelamkan *Secchidisk* ke dalam air perlahan-lahan sampai tepat warna hitam-putih tidak kelihatan, kemudian catat berapa cm dalamnya pada batang pegangan *Secchidisk* (x cm). Lalu ditenggelamkan perlahan-lahan dan catat berapa cm tepat saat warna hitam-putih kelihatan (y cm).

Penentuan Kadar BOD

Penentuan kadar BOD dilakukan dengan cara 75 ml contoh air diencerkan dengan akuades yang telah diaerasi hingga volume 375 ml. Kemudian dimasukkan ke dalam dua botol

Winkler lalu ditutup. Botol yang satu diinkubasikan selama selama 5 hari di dalam inkubator BOD pada suhu $\pm 20^{\circ}\text{C}$, setelah 5 hari diukur kadar oksigen terlarutnya (DO-lima). Botol yang satu lagi kadar oksigen terlarutnya langsung diukur hari itu juga (DO-nol).

$$\text{BOD} = P \left(\frac{\text{mg}}{1} \text{DO} - \text{nol} - \frac{\text{mg}}{1} \text{DO} - \text{lima} \right)$$

Penentuan Oksigen Terlarut

Penentuan oksigen terlarut dilakukan dengan mengambil contoh air dengan menggunakan botol Winkler, ditutup jangan sampai terdapat gelembungan udara. Tambahkan larutan MnSO_4 1 ml dan larutan O_2 reagen sebanyak 1 ml. Setelah ditutup lagi lalu dikocok. Biarkan mengendap selama 15 menit. Tambahkan asam sulfat pekat 2 ml, kocok sampai endapan larut. Ambil 50 ml dengan volume pipet dari botol, masukkan kedalam Erlenmeyer. Titrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01N dengan larutan amilum 1% sebagai indikatornya. Kemudian catat Na-tiosulfat yang digunakan.

Oksigen terlarut dihitung dengan rumus:

$$DO = \frac{8000 \times \text{ml Na} - \text{tiosulfat} \times N \text{ Na} - \text{tiosulfat}}{50 \times \frac{(V - 2)}{V}}$$

Dimana : V = volume botol winkler

Kadar Karbondioksida (CO_2)

Karbondioksida (CO_2) yang terdapat didalam air sungai berasal dari atmosfer, melalui proses difusi, air tanah yang keluar dari mata air, dekomposisi zat organik dan dari respirasi hewan dan tumbuhan air (Rahayu, SYS, 2012).

Penentuan kadar CO_2 dilakukan dengan cara contoh air diambil 50 ml air dengan pipet, dimasukkan ke dalam erlenmeyer, diberi 3 tetes indikator Fenolftalen, kemudian dititrasi dengan larutan 0,1 N NaOH. Kemudian dicatat ml NaOH yang di gunakan.

Kadar CO_2 (mg/l) =

$$1000/50 \times \text{ml NaOH} \times 0,1 \times 44$$

Produktivitas Primer pada Ekosistem Perairan

Metode ini dilakukan dengan menenggelamkan alat botol sampel (yang slang plastiknya ditutup rapat) ke dalam air sampai kedalaman 1 m, buka tutup slang plastik dengan demikian air akan masuk ke dalam botol sampler, setelah botol tersebut penuh, lalu angkat kemudian masukkan contoh air dari botol sampel ke dalam botol terang, botol gelap dan botol awal lalu ditutup. Tenggelamkan botol terang dan botol gelap ke dalam air selama 2 jam ditempat dan pada kedalaman yang sama dengan pengambilan contoh air oleh botol sampel. Angkat botol terang dan botol gelap, lalu ukur kadar oksigen terlarutnya dari masing-masing botol tersebut.

Untuk mengetahui besarnya produktivitas primer dihitung sebagai berikut :

1. Net fotosintesi (mg/l) = DO BT – DO BA
2. Gross fotosintesis (mg/l) = DO BT – DO BG
3. Respirasi (mg/l) = DO BA – DO BG

Keterangan:

BT = Botol terang

BA = Botol Asal

BG = Botol gelap

Angka mg/l DO net fotosintesis, Gross fotosintesis dan respirasi dapat dikonversikan menjadi mg/l karbon dengan mengalikan faktor 0,37 dan 1,2.

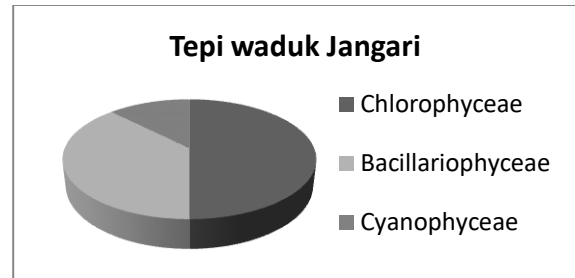
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Komposisi Genus

Berdasarkan hasil identifikasi fitoplankton pada 3 lokasi yaitu tepi, tengah, dan Keramba Jaring Apung (KJA). Ditemukan 3 kelas yaitu *Chlorophyceae*, *Bacillariophyceae*, dan *Cyanophyceae*. Jenis dari kelas *Chlorophyceae*, *Bacillariophyceae*, dan *Cyanophyceae* terdapat pada setiap lokasi. Hal ini memperlihatkan bahwa *Chlorophyceae*, *Bacillariophyceae*, dan *Cyanophyceae* memiliki penyebaran yang luas. Sesuai dengan pendapat Saller dan Markland (1987) bahwa di perairan tawar, khususnya danau dan waduk, fitoplankton yang dominan dan memiliki penyebaran yang luas serta memegang peranan penting adalah *Bacillariophyceae*, *Chlorophyceae*, dan *Cyanophyceae*.

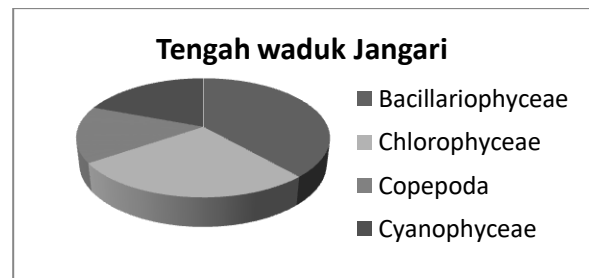
Dari hasil pengamatan pada lokasi tepi waduk jangari tidak ditemukan zooplankton. Karena pengambilan sampel plankton dilaksanakan pada siang hari. Sehingga tidak ditemukan zooplankton pada tepi Waduk Jangari.

Hasil penelitian pada tiga lokasi penelitian yaitu tepi, tengah, dan KJA seperti berikut (Gambar 1,2, dan 3) :



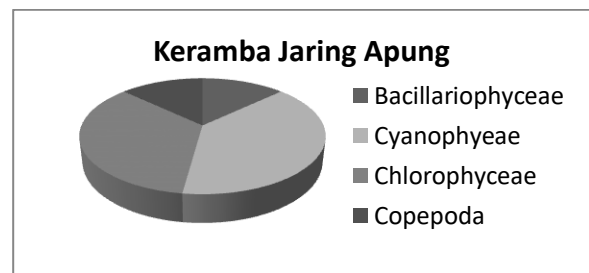
Gambar 1. Komposisi jenis Plankton pada tepi waduk Jangari

Sesuai dengan pendapat (Media *et al.*, 2008) bahwa pada siang hari zooplankton turun ke lapisan bawah, sedangkan pada malam hari zooplankton naik ke atas menuju permukaan (Gambar 1).



Gambar 2. Komposisi jenis Plankton pada tengah waduk Jangari

Sesuai dengan pendapat (Media *et al.*, 2008) bahwa penangkapan zooplankton pada malam hari biasanya memberikan hasil yang lebih besar dan lebih beragam dibandingkan dengan penangkapan pada siang hari.



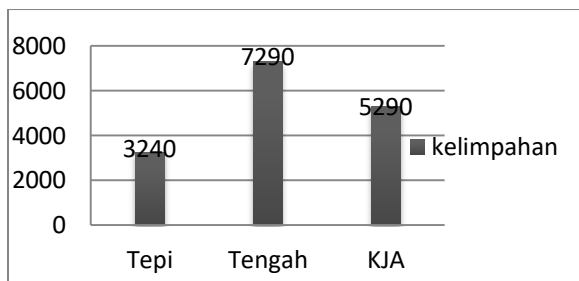
Gambar 3. Komposisi jenis plankton pada lokasi KJA

Zooplankton bermigrasi biasanya menjauhi dari predator guna mengurangi resiko berkurangnya populasi atau kematian (Gambar 2).

Zooplankton keberadaannya jarang ditemukan pada lokasi KJA diduga disebabkan jenis nutrisi dan lingkungan perairan kurang sesuai untuk zooplankton (Gambar 3).

3.2 Kelimpahan Plankton

Dari hasil pengamatan didapatkan kelimpahan baik dari fitoplankton dan zooplankton yang ditemukan selama penelitian pada setiap lokasi nilainya bervariasi, contoh seperti (Gambar 4) :



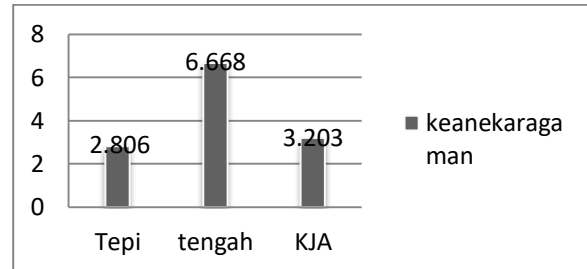
Gambar 4. Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton pada lokasi berbeda.

Sesuai dengan pendapat Sugianto (1994) bahwa kelimpahan plankton dengan nilai 1000 – 40000 termasuk pada kriteria sedang.

3.3 Indeks Keanekaragaman

Nilai keanekaragaman plankton pada setiap lokasi bervariasi yaitu 2,806 – 6,668. Nilai indeks keanekaragaman pada lokasi tepi yaitu 2,806, nilai keanekaragaman pada lokasi tengah yaitu 6,668 dan nilai keanekaragaman pada lokasi KJA yaitu 3,203.

Nilai indeks keanekaragaman dari hasil pengamatan di lokasi tepi, tengah dan KJA adalah sebagai berikut (Gambar 5):

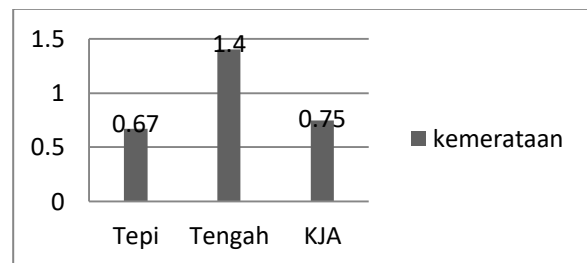


Gambar 5. Keanekaragaman Plankton pada lokasi yang berbeda.

Berdasarkan kriteria Mason (2002) termasuk dalam kategori sedang yaitu $2,3026 < H' < 6,9078$. Hal ini menunjukkan bahwa penyebaran individu tiap jenis kestabilan komunitas berkisar sedang.

3.4 Indeks Kemerataan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai indeks kemerataan pada lokasi tepi, tengah, dan KJA di Waduk Jangari adalah sebagai berikut (Gambar 6):



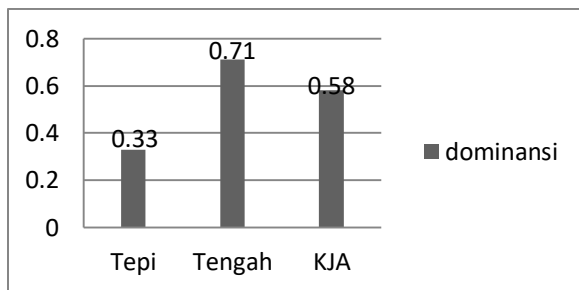
Gambar 6. Indeks kemerataan pada lokasi yang berbeda.

Komunitas plankton yang terdapat pada semua lokasi penelitian masih dapat dianggap satu komunitas. Oleh karena itu walaupun terdapat tiga lokasi yang berbeda namun masih tetap dianggap satu komunitas. Ketersediaan

nutrisi dan pemanfaatan nutrisi menyebabkan indeks keanekaragaman dan pemerataan bervariasi (Yazwar, 2008).

3.5 Indeks Dominansi

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai indeks dominansi pada lokasi tepi, tengah, dan KJA di Waduk Jangari adalah sebagai berikut (Gambar 7):

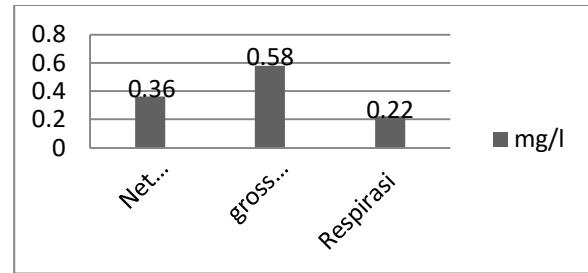


Gambar 7. Indeks dominansi pada tiga lokasi yang berbeda.

Nilai Indeks dominansi yaitu berkisar 0,33 – 0,71. Hal ini diduga tidak ditemukan jenis plankton yang mendominasi pada setiap lokasi pengambilan sampel. Hal ini diperkuat juga oleh nilai indeks keanekaragaman yang termasuk kriteria sedang, diduga komunitas plankton di Waduk Jangari selama pengamatan relatif stabil.

3.6 Produktivitas Primer pada Ekosistem Perairan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai produktivitas primer pada lokasi tengah waduk sebagai berikut (Gambar 8):



Gambar 8. Produktivitas primer pada lokasi tengah waduk

Berdasarkan nilai oksigen terlarut didalam botol gelap sebesar 0,22 mg/l karbon menggambarkan banyaknya oksigen yang dikonsumsi oleh organisme di dalam botol itu. Kenaikan oksigen di dalam botol terang sebesar 0,58 mg/l karbon menggambarkan produksi oksigen dari aktivitas fotosintesis fitoplankton. Produktivitas primer pada Waduk Jangari sebesar 0,36 mg/l karbon, menggambarkan kecepatan fotosintesis dari fitoplankton pada waduk tersebut.

3.7 Parameter Fisika dan Kimia Air

Parameter Fisika dan Kimia Kualitas Air di Waduk Jangari tercantum dalam Tabel 1. di bawah ini:

Tabel 1. Parameter kualitas air di Waduk Jangari

Parameter	Tepi	Tengah	KJA
Suhu Air	29 °C	29 °C	28 °C
CO ₂	15,2	17,6	2,2
DO	7,3	9,74	8,7
BOD	4,4	2,55	3,45
pH	7	7	7,5
Kecerahan	40 cm	90 cm	80 cm
Suhu Udara	30 °C	29 °C	29 °C

Kecerahan

Nilai hasil pengukuran kecerahan dikategorikan rendah diduga disebabkan karena adanya pergerakan air serta kondisi perairan yang dangkal sehingga mengakibatkan dasar perairan yang dominan lumpur naik ke permukaan, selanjutnya akibat partikel lumpur menghalangi penetrasi cahaya. Menurut Yazwar (2008) bahwa kecerahan berpengaruh langsung terhadap perkembangan dan pertumbuhan fitoplakton. Waduk Jangari termasuk pada tingkat kecerahan yang rendah. Sesuai dengan pendapat Akrimi dan Gatot (2002) bahwa kecerahan air di bawah 100 cm tergolong tingkat kecerahan rendah.

Suhu Udara

Sesuai dengan pendapat Azwar (2001) menyatakan bahwa suhu yang dapat ditolerir oleh organisme pada suatu perairan berkisar antara 20-30 °C, suhu yang sesuai dengan fitoplankton berkisar 25-30 °C, sedangkan suhu untuk pertumbuhan dari zooplankton berkisar 15-35 °C.

Suhu Air

Basmi (2000) menyatakan bahwa dalam setiap penelitian pada ekosistem akuatik pengukuran suhu air adalah hal yang mutlak untuk dilakukan. Hal ini disebabkan karena kelarutan berbagai gas di air serta semua aktivitas biologis didalam ekosistem akuatik sangat dipengaruhi oleh suhu.

Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH pada ketiga lokasi yaitu berkisar antara 7-7,5. pH optimal untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar antara 6,0 – 8,0. Berdasarkan nilai tersebut maka perairan di Waduk Jangari memiliki pH yang normal dan masih mendukung untuk pertumbuhan fitoplankton.

Karbondioksia (CO₂)

Karbondioksida sangat diperlukan untuk proses fotosintesis yaitu sebagai sumber karbon. Nilai yang diperoleh berkisar 15,6 – 2,2. Nilai tersebut berada dalam batas normal. Kadar CO₂ optimal untuk perairan tawar sebaiknya mengandung kadar < 5 mg/l. Sebagian besar organisme akuatik masih bisa bertahan hidup hingga kadar karbondioksida mencapai sebesar 60 mg/l (Boyd, 1988).

Dissolved Oxygen (DO)

Penurunan oksigen terlarut pada setiap lokasi diduga disebabkan tingginya aktivitas dekomposisi bahan organik yang berasal dari kegiatan Keramba Jaring Apung (sisa pakan atau hasil metabolisme).

Tinggi rendahnya oksigen terlarut dalam perairan juga dipengaruhi oleh faktor suhu tekanan dan konsentrasi berbagai ion yang masuk pada perairan (Yazwar, 2008).

Biochemical Oxygen Demand (BOD)

Nilai BOD merupakan nilai yang menunjukkan kebutuhan oksigen oleh bakteri aerob untuk mengoksidasi bahan organik didalam air sehingga secara tidak langsung juga menunjukkan keberadaan bahan organik didalam

air. Dengan demikian maka kebutuhan oksigen oleh bakteri untuk mengoksidasi bahan organik untuk lokasi pengamatan berkisar 2,55 – 4,4 mg/l menunjukkan bahwa kualitas air di Waduk Jangari tercemar ringan.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa indeks kelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks pemerataan, dan indeks dominansi di waduk Jangari pada lokasi tepi, tengah dan KJA berbeda:

Komposisi jenis untuk fitoplankton yang ditemukan paling banyak selama penelitian terdiri dari 3 kelas yaitu *Chlorophyceae*, *Bacillariophyceae*, dan *Cyanophyceae*. Sedangkan komposisi jenis zooplankton dari ketiga lokasi yang ditemukan hanya kelas *Copepoda*;

Nilai Indeks kelimpahan pada lokasi tepi yaitu 3240 – 7290 individu/liter. Nilai indeks keanekaragaman yaitu 2,806 – 6,668 . Nilai indeks pemerataan yaitu 0,67 – 1,4. Nilai indeks dominansi yaitu 0,33 – 0,71. Berdasarkan Indeks kelimpahan dan keanekaragaman secara umum plankton di Waduk Jangari tergolong pada kriteria sedang, pemerataan antar genus rendah dan tidak terdapat jenis plankton yang mendominasi;

Nilai parameter fisika perairan pada waduk jangari yaitu nilai net fotosintesis yaitu 0,36, gross fotosintesis 0,58 dan respirasi 0,22.

Kecerahan 40 – 90 cm. Suhu udara 29 – 30 °C. Suhu Air 28 – 29 °C. pH 7 – 7,5. CO₂ 2,2 – 17,6. DO 7,3 – 9,74. Dan BOD 2,55 – 4,4.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdur, R. 2008. *Studi Kelimpahan dan Keanekaragaman Jenis Plankton di Perairan Muara Sungai Alalak*. Jur Al'ulum. 37(5). Fakultas Perikanan Lambung Mangkurat. Hal: 13.
- Akrimi, dan Gatot. 2002. *Teknik Pengamatan Kualitas Air dan Plankton di Reservat Danau Arang-Arang Jambi*. Jur Penelitian Teknik Pertanian. 7(2). Balai Riset perairan Umum. Hal: 54
- Andi, M, dan Pong,M. 2007. *Hubungan Produktivitas Tambak dengan Keragaman Fitoplankton di Sulawesi Selatan*. Jur Riset Akuakultur. 2(2). Balai Riset Budidaya Perikanan Air Payau. Hal: 212
- Andi, M dan Utojo. 2006. *Keragaman Fitoplankton pada Lahan Budidaya Tambak di Kawasan Pesisir Donggala dan Parii-Mountong, Sulawesi Tengah*. Jur Riset Akuakultur. 1(3). Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau. Hal: 361
- Azwar, E. 2001. *Pengaruh Aktivitas Pabrik Semen Andalas Terhadap Kelimpahan, Deversitas dan Produktivitas Plankton di Perairan Pantai Lhoknga Kabupaten*. Fakultas MIPA UNSYAH.
- Basmi, J. 2000. *Plankton Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan. Institut Pertanian Bogor. 60 hal.
- Boyd. C.E. 1988. *Water Quality in Warmwaterr Fish Ponds*. Fourth Printing Auburn University Agricultural Experimen Station, Alabama, USA.
- Lismining, P dan Hendra,S. 2009. *Kelimpahan dan komposisi Fitoplankton di Danau Setani, Papua*. Jur Limnotek. 161(2). Riset Pemacuan Stok Ikan. Hal: 89.
- Mason, C. F. 2002. *Biology of Fresh Water Pollution 4th ed*. Pearson Education Ltd. London.

- Media, F., Gede, S., Adi,H., dan Sudarto. 2008. *Keanekaragaman dan Migrasi Vertikal Copepoda di Teluk Sumberkima Bali*. Jur Riset Akuakultur. 3(3). Riset Budidaya Ikan Hias Air Tawar. Hal: 375.
- Rahayu, S. Y. S. 2012. *Penuntun Praktikum Biologi Perairan*. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Pakuan, Bogor.
- Seller, B and H.R. Markland. 1978. *The Origin and Control of Cultural*. John Wiley and Sons Ltd. Great Britain. 254p.
- Soegianto. 1994. *Ekologi Kuantitatif Metode Analisis Populasi dan Komunitas*. Airlangga University – Press. Surabaya.
- Yazwar. 2008. *Keanekaragaman Plankton dan Keterkaitannya dengan Kualitas Air di Danau Toba*. Universitas Sumatera Utara