

JURNAL

**STRUKTUR KOMUNITAS FITOPLANKTON DI SEKITAR KERAMBA
JARING AP UNG WADUK PLTA KOTO PANJANG
KABUPATEN KAMPAR PROVINSI RIAU**

OLEH

MAHADI HASAN



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2020**

Struktur Komunitas Fitoplankton Di Sekitar Keramba Jaring Apung Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau

Oleh:

Mahadi Hasan¹⁾, Eni Sumiarsih²⁾, Muhammad Fauzi²⁾

1. Program Sarjana Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan
Fakultas Perikanan & Kelautan Universitas Riau
2. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan
dan Kelautan Universitas Riau

Email : Mahadi.hasan@student.unri.ac.id

Abstrak

Kondisi lingkungan perairan Waduk Koto Panjang telah berubah karena adanya aktivitas keramba jaring apung (KJA) hal ini dapat mempengaruhi keberadaan fitoplankton di daerah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas fitoplankton di sekitar keramba jaring apung di Waduk Koto Panjang telah dilakukan pada bulan Oktober-Desember 2019. Terdapat tiga stasiun yang berbeda. Pengambilan sampel dilakukan 3 kali seminggu sekali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 25 spesies fitoplankton yang ada, yaitu *Chorella* sp, *Microcystis* sp, *Cosmarium tintacum*, *Achnants* sp dan *Euglena* sp. Kelimpahan fitoplankton berkisar antara 19.250 - 29.750 sel / L (mesotrofik). Indeks keanekaragaman (H') adalah 3,48 - 3,74 (tinggi). Indeks keseragaman (E) 0,09 tergolong rendah. Indeks dominasi (C) adalah 0,45 - 0,53 (rendah). Data yang diperoleh menunjukkan bahwa kualitas air di sekitar KJA cukup baik dan dapat mendukung kehidupan fitoplankton.

Kata Kunci: *kualitas air, kelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, indeks dominansi.*

Phytoplankton community structure in floating cages area in the Koto Panjang Dam, Kampar Regency, Riau Province

By :

Mahadi Hasan¹⁾, Eni Sumiarsih²⁾, Muhammad Fauzi²⁾

1. Program Sarjana Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan
Fakultas Perikanan & Kelautan Universitas Riau
2. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan
dan Kelautan Universitas Riau

Korespondensi : Mahadi.hasan@student.unri.ac.id

Abstract

The aquatic environmental condition of the Koto Panjang Dam has been changed due to the presence of floating net cages (FNC) activities and this condition may affects the phytoplankton presence in that area. A research aims to understand the structure of the phytoplankton community around the floating net cages in the Koto Panjang Dam has been conducted in Oktober-Desember 2019. There were three different stations. Samplings were conducted 3 times, once/week. Results shown that were 25 species of phytoplankton present, such as *Chorella* sp, *Microcystis* sp, *Cosmarium tintacum*, *Achnants* sp and *Euglena* sp. The phytoplankton abundance was ranged form 19,250 – 29,750 cells/L (mesotrophic). The diversity index (H') was 3.48 – 3.74 (high). The simillarity index (E) 0.09 was low. The dominance index (C) was 0.45 – 0.53 (low). Data obtained indicate that the water quality arround the FNC is good and it may able to support the life of phytoplankton.

Keyword: *water quality, abundance, diversity index, simillarity index, dominance index*

PENDAHULUAN

Waduk PLTA Koto Panjang adalah perairan yang memiliki luas genangan sekitar 12.400 ha yang dibangun pada tahun 1997 dengan kedalaman 73,5 – 85 m. Waduk PLTA Koto Panjang mempunyai fungsi utama sebagai pembangkit listrik tenaga air, kemudian berkembang menjadi waduk multifungsi yang dimanfaatkan sebagai sarana irigasi, rekreasi, perikanan tangkap maupun budidaya (Hasibuan, 2017).

Salah satu pemanfaatan Waduk PLTA Koto Panjang yang dilakukan masyarakat sekitar adalah dengan usaha budidaya ikan dalam keramba jaring apung (KJA). Jumlah KJA yang beroperasi tercatat pada tahun 2014 sebanyak 1.200 petak (Sumiarsih, 2014), tahun 2016 jumlah KJA menjadi 1.288 petak (Warningsih, 2016), dan tahun 2018 jumlah KJA 1.546 petak (Sihombing, 2018). Usaha budidaya KJA merupakan strategi untuk meningkatkan produksi ikan dan pendapatan masyarakat. Namun selain memiliki dampak positif, KJA juga memiliki dampak negatif pada lingkungan perairan. Kegiatan budidaya dengan KJA akan menghasilkan limbah dari kegiatan tersebut, berupa sisa pakan dan metabolisme ikan budidaya. Berdasarkan Sumiarsih (2014) menyatakan bahwa sisa pakan dari kegiatan KJA serta sisa metabolisme yang terbuang ke perairan adalah sekitar 19,28%.

Aktivitas KJA mempengaruhi kualitas air, dapat dilihat dari tingginya konsentrasi nitrat dan fosfat, rendahnya oksigen terlarut dan kecerahan pada daerah yang terdapat aktivitas KJA (Querijero dan Airil, 2016). Cho dan Bureau (2001), keberadaan KJA dapat menurunkan

kualitas air yang diakibatkan karena adanya masukan bahan organik baik berupa pakan ikan maupun feses ikan ke perairan.

Komunitas Fitoplankton memiliki peran penting dalam ekosistem perairan sebagai produsen primer di perairan. Perairan yang memiliki produktivitas primer yang tinggi umumnya ditandai dengan tingginya unsur hara di perairan tersebut. Fitoplankton dapat digunakan sebagai indikator kualitas lingkungan dengan mengetahui struktur komunitas fitoplankton (Raymont *dalam* Hidayah, 2014).

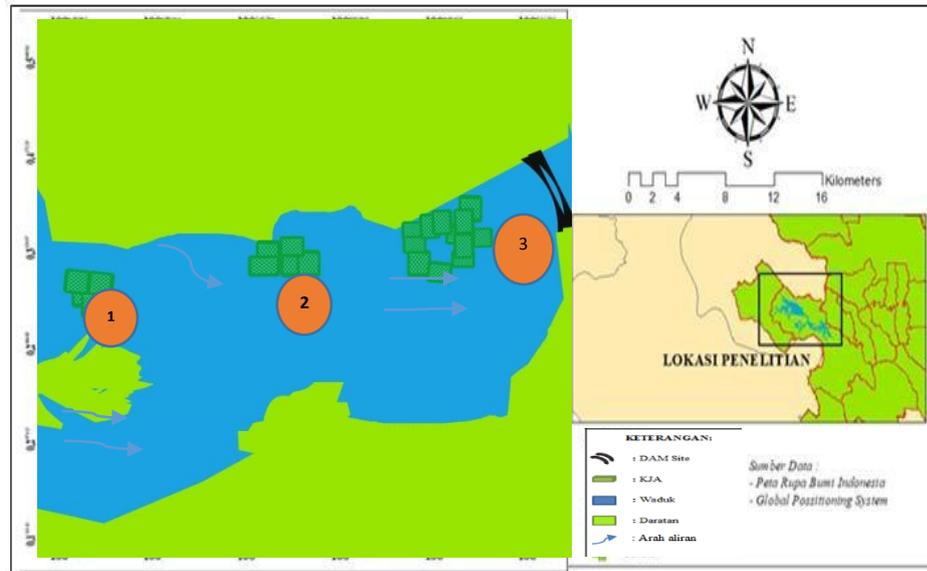
Namun sejauh mana kegiatan KJA yang terdapat di Waduk PLTA Koto Panjang mempengaruhi kesuburan dengan melihat struktur komunitas fitoplankton masih kurang, oleh karena itu perlu dilakukannya penelitian mengenai Struktur Komunitas Fitoplankton di Sekitar KJA Waduk PLTA Koto Panjang.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur komunitas fitoplankton (indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dan indeks dominansi) dari kegiatan budidaya KJA di sekitar Waduk PLTA Koto Panjang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober – Desember 2019, yang berlokasi di Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau (Gambar 1).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dan stasiun sampel ditentukan secara perosive sampel. Lokasi pengambilan sampel dibagi atas 3 stasiun yaitu Stasiun 1 memiliki jumlah sekitar 90-100 petak KJA, Stasiun 2 memiliki jumlah sekitar 50 petak KJA dan Stasiun 3 memiliki jumlah sekitar 800-950 KJA.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan pada permukaan perairan kemudian dikompositkan. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan di lapangan dan di Laboraturium Ekologi dan Manajemen Lingkungan Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

Sampel fitoplankton diamati sebanyak 5 tetes per sampel. Kemudian diamati menggunakan mikroskop binokuler. Sampel diamati dengan menggunakan metodes sapuan. Kemudian fitoplankton yang ditemukan pada mikroskop didokumentasikan Identifikasi fitoplankton menggunakan buku identifikasi (Dang, Khoi, Nga, Thanh, dan Hai, (2015), Yunfang (1995) dan Sachlan (1980).

Kelimpahan Fitoplankton

$$N \text{ (sel/L)} = Z \times \frac{X}{Y} \times \frac{1}{X/V}$$

Keterangan :

N = Kelimpahan total fitoplankton (sel/L)

Z = Jumlah fitoplankton yang di temukan

X = Volume air yang tersaring (125 ml)

Y = Volume 1 tetes pipet (0,05 ml)

V = Volume air yang dirsaring(50 L)

Struktur Komunitas

Ada beberapa pendekatan yang dapat digunakan untuk menggambarkan struktur komunitas yaitu keanekaragaman, dominansi dan keseragaman.

1. Indeks Keanekaragaman(H')

Keanekaragaman jenis fitoplankton dalam perairan dihitung dengan

$$H' = -\sum (ni / N) \text{Log}_2 (ni / N)$$

menggunakan rumus Shannon-Weiner dalam Odum (1993), yaitu: Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman

ni = Jumlah individu

N = Jumlah total individu

Log₂ = 3,321928

Kategori penilaian tingkat jenis Keanekaragaman Shanon Winer *dalam* Odum (1993) dengan kriteria:

$H' > 3$: Berarti keanekaragaman tinggi dengan sebaran individu tinggi kestabilan komunitas tinggi (tidak tercemar)

$1 \leq H' \leq 3$: Berarti keanekaragaman sedang dengan sebaran individu sedang dan kestabilan komunitas sedang.(tercemar sedang)

$H' < 1$: Berarti keanekaragaman rendah dengan sebaran individu tidak merata dan kestabilan komunitas rendah.(tercemar berat)

2. Indeks Dominansi (C)

Untuk melihat ada tidaknya organisme yang fitoplankton yang mendominasi suatu ekosistem perairan, dihitung dengan menggunakan rumus Simpson *dalam* Odum (1993), yaitu:

$$C = \sum (n_i / N)^2$$

Keterangan :

C = Indeks Dominansi

n_i = Jumlah individu ke-I

N = Jumlah Total Individu

Kriteria penilaian Simpson *dalam* Odum (1993) sebagai berikut, Apabila nilai dominansi (C) mendekati nol berarti tidak ada jenis yang mendominasi, sedangkan jika nilai (C) mendekati satu berarti ada jenis yang mendominasi.

3. Indeks Keseragaman

Keseragaman dapat dinyatakan sebagai keseimbangan individu tiap spesies yang terdapat dalam suatu komunitas. Indeks keseragaman jenis (E) di hitung dengan menggunakan rumus Pilou *dalam* Krebs (1985) yaitu:

$$E = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Keterangan :

E = Indeks Keseragaman

H' = Indeks Keanekaragaman

S = Jumlah Spesies yang ditemukan

Apabila nilai E mendekati 1 ($> 0,5$) berarti keseragaman organisme perairan dalam keadaan seimbang berarti tidak terjadi persaingan baik terhadap tempat maupun makanan.

Apabila nilai E mendekati 1 ($< 0,5$) berarti keseragaman organisme perairan dalam keadaan tidak seimbang adanya persaingan terhadap tempat maupun makanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelimpahan fitoplankton yang ditemukan pada perairan di sekitar KJA Waduk PLTA Koto Panjang, pada masing-masing stasiun berkisar antara 19.250 - 29.750 sel/L.

Tingginya kelimpahan di Stasiun 3 diduga karena daerah tersebut memiliki jumlah KJA lebih banyak dan merupakan sentral keramba jaring apung dengan jumlah KJA lebih banyak yakni 850-900 petakan sehingga aktifitas KJA yang lebih tinggi di bandingkan stasiun lainnya dengan jumlah konsentrasi nitrat (0,047 mg/L) dan fosfat (0,119 mg/L) (Tabel 7). Nilai tersebut masih menunjang pertumbuhan fitoplankton, karena disekitar KJA Waduk PLTA Koto Panjang tinggi bahan organiknya karena aktivitas budidaya yang intensif akan menyebabkan pertumbuhan ikan dengan cepat, akan tetapi tidak semua pakan dimakan ikan budidaya, sesuai dengan penelitian (Sumiarsih, 2014) sisa pakan dan sisa metabolisme yang terakumulasi kedalam perairan sebanyak 19,28% sehingga menyebabkan proses dekomposisi, sehingga meningkatkan unsur hara N dan P yang akan meningkatkan pula kelimpahan fitoplankton. Dagefu *et al.* (2011) menyatakan bahwa tingginya kadar nitrat dan fosfat disebabkan oleh tingginya unsur hara yang berasal dari adanya sisa pakan yang tidak dimakan dari kegiatan KJA.

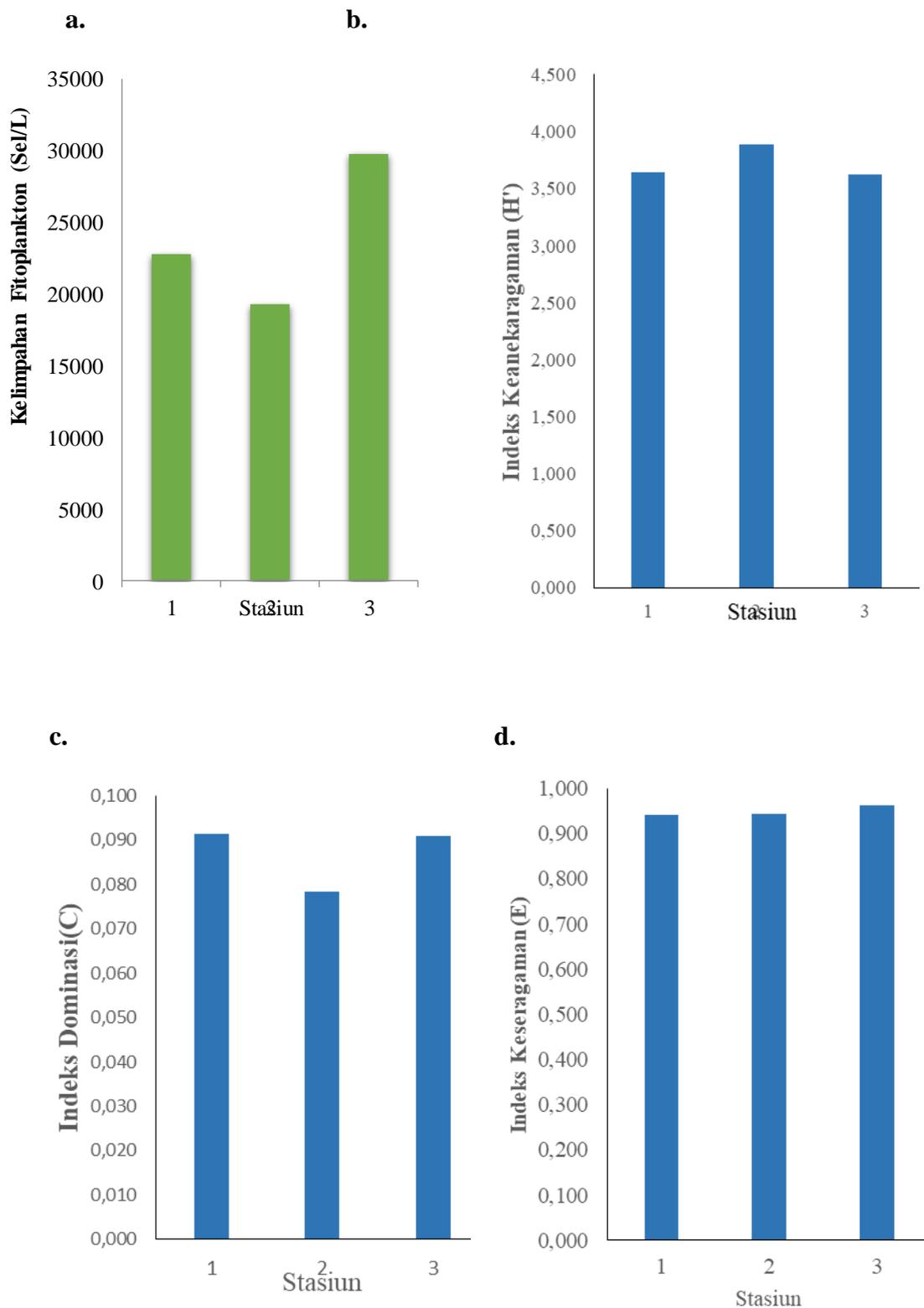
Sedangkan rendahnya kelimpahan fitoplankton terdapat di Stasiun 2 ini diduga karena pada Stasiun 2 memiliki jumlah KJA relatif lebih sedikit dibanding jumlah KJA di Stasiun 1 dan di Stasiun 3 diduga karena aktivitas KJA pada stasiun ini sedikit sehingga masukan bahan organik ke perairan juga relatif

rendah. Hal ini berpengaruh terhadap bahan organik di perairan pada Stasiun 2 dikarenakan masukan bahan organik lebih sedikit ini yakni dengan konsentrasi nitrat (0,037 mg/L) dan fosfat (0,052 mg/L). Respons biologi terhadap peningkatan unsur hara dari wilayah tangkapan air di antaranya perubahan komposisi fitoplankton di perairan (Elliot *dalam* Sulastri, 2018). Namun menurut Hidayat (2013) menyatakan bahwa tinggi rendahnya kelimpahan spesies fitoplankton tidak hanya ditentukan oleh unsur hara (nitrat dan fosfat) melainkan faktor kualitas perairan lainnya.

Berdasarkan nilai kelimpahan fitoplankton yang ditemukan di sekitar Waduk PLTA Koto Panjang, maka secara status trofik perairan tersebut berada pada tingkat kesuburan mesotrofik yakni $10^4 - 10^7$ sel/L, hal ini tergolong tingkat kesuburan yang relatif sedang (Gold and Horne, 1968). Kegiatan budidaya KJA mempengaruhi status trofik perairan adanya aktivitas KJA mempengaruhi kesuburan perairan karena akumulasi bahan organik dari sisa pakan dan sisa metabolisme ikan. Hal ini disebabkan fitoplankton merupakan produsen primer yang membutuhkan unsur hara dalam melakukan fotosintesis.

Struktur Komunitas

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa Waduk PLTA Koto Panjang memiliki 25 jenis fitoplankton, Chlorophyceae yaitu 11 jenis, kelas Chyanophyceae 5 jenis, Zygnematophyceae 5 jenis, kelas Bacillariophyceae 3 jenis dan kelas Euglenaphyceae 1 jenis. Indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominasi dapat digunakan untuk menduga dan mengetahui suatu kondisi lingkungan perairan.



Gambar 2. Kelimpahan dan Nilai Struktur Komunitas Fitoplankton yang diamati di Sekitar KJA Waduk PLTA Koto Panjang. Keterangan a). Rata-rata Kelimpahan, b). Indeks Keanekaragaman, c). Indeks Dominansi, d). Indeks Keseragaman

1. Indeks Keanekaragaman (H')

Berdasarkan Indeks keanekaragaman (H') fitoplankton yang diperoleh selama penelitian di Waduk PLTA Koto panjang. Nilai indeks relatif tinggi yaitu berkisar 3,628 – 3,883

Nilai tertinggi terdapat di Stasiun 2 dan terendah terdapat di Stasiun 3 (Gambar 3). Hasil analisis perbedaan keanekaragaman fitoplankton disetiap stasiun diduga berdasarkan stasiun pengambilan sampel relatif berbeda. Stasiun 1 merupakan kawasan dengan aktivitas KJA yang relatif padat yakni berjumlah sekitar 90 – 100 petak KJA. Pada Stasiun 2 merupakan kawasan yang masih alami dan memiliki jumlah KJA 50 petak dan stasiun ini terdapat diantara perkebunan masyarakat. Adanya masukan unsur hara dari perkebunan ini membuat Stasiun 2 ini memiliki fitoplankton menjadi lebih bervariasi di banding stasiun lainnya. Semakin baik kondisi lingkungannya, maka keanekaragaman jenisnya semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Arinaldi *dalam* Indriyawati *et al.* (2012) menyatakan bahwa keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi fitoplankton tergantung pada habitat yang ada. Stasiun 3 Merupakan kawasan dengan aktivitas KJA yang terdapat 800 – 950 petak KJA. Pengaruh perubahan lingkungan akibat aktivitas manusia seperti aktivitas KJA yang menyebabkan meningkatnya kesuburan perairan juga menjadi salahsatu faktornya.

Keanekaragaman dapat menunjukkan keberadaan suatu spesies dalam suatu komunitas pada suatu ekosistem, semakin banyak jenis dan spesies didalam suatu ekosistem maka semakin tinggi pula

keanekaragamannya. Nilai Indeks Keanekaragaman selama penelitian di Waduk PLTA Koto Panjang berkisar 3,488-3,742 hal ini menunjukkan pada masing-masing stasiun Indeks Keanekaragamannya relatif tinggi yakni $H' > 3$. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi perairan di ekosistem Waduk PLTA Panjang tergolong belum tercemar. Menurut Brower *dalam* Harahap (2016) keanekaragaman menunjukkan keberadaan suatu spesies dalam suatu komunitas di ekosistem. Semakin tinggi keanekaragaman suatu spesies disuatu komunitas menunjukkan adanya keseimbangan dalam ekosistem tersebut, akan tetapi indeks keanekaragaman sangat erat hubungannya dengan indeks dominasi dan indeks keseragaman. Oleh karena itu indeks keanekaragaman belum cukup mengidentifikasi perairan tersebut seimbang secara ekologis.

2. Indeks Dominasi (C)

Nilai Indeks dominansi yang di peroleh selama penelitian di Waduk PLTA Koto Panjang berkisar 0,078-0,091.

Berdasarkan kriteria jika nilai indeks dominansi mendekati 0 itu artinya menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang dominan dalam komunitas. Hal ini terjadi pada setiap stasiun selama penelitian tergolong kategori mendekati 0, artinya penyebaran individu tiap jenis merata dan tidak ada jenis fitoplankton yang mendominasi di Waduk PLTA Koto Panjang. Indeks dominasi juga berkaitan erat dengan keseragaman. Keseragaman menunjukkan komposisi individu dari spesies yang terdapat dalam suatu komunitas, dimana akan terjadi dominasi spesies dalam suatu komunitas bila keseragaman rendah dan begitu pula sebaliknya

3. Indeks Kesragaman

Nilai indeks keseragaman yang di peroleh selama penelitian di sekitar Waduk PLTA Koto Panjang berkisar 0,942 – 0,961

Nilai Indeks keseragaman tertinggi berada pada stasiun 3 dan terendah berada pada stasiun 1. Indeks keseragaman fitoplankton pada setiap stasiun tidak berbeda jauh, hal ini diduga dipengaruhi oleh keadaan lingkungan perairan itu sendiri yang berada di sekitar KJA. Secara keseluruhan stasiun penelitian memiliki nilai indeks keseragaman jenis yang mendekati 1 dapat dikatakan keseragaman antar spesies tergolong merata atau sama (Yanasari, 2017).

Hidayat (2013) menyatakan indeks keanekaragaman berbanding terbalik dengan indeks keseragaman. Tingginya keanekaragaman fitoplankton akan berdampak pada nilai keseragaman yang relatif rendah.. Nilai indeks keseragaman jenis menurut Shanon-Weiner dalam Junaidi *et al.* (2018) menyatakan kriteria apabila nilai E mendekati 1(>0,5) berarti keseragaman organisme perairan dalam keadaan seimbang. Berdasarkan pendapat diatas, maka nilai indeks keseragaman fitoplankton di Waduk PLTA Koto Panjang tergolong kategori seimbang penyebaran individu tersebut merata. Hal ini menunjukkan kondisi habitat yang dihuni mendukung pertumbuhan dan perkembangan spesies fitoplankton.

KESIMPULAN DAN SARAN

Struktur komunitas fitoplankton di Waduk PLTA Koto Panjang yaitu kelimpahan rata-rata fitoplankton di Waduk PLTA Koto Panjang termasuk kategori sedang (mesotrofik) yaitu 19.250- 29.750 Sel/L, indeks keanekaragaman fitoplankton tinggi yaitu 3,628 – 3,883. indeks dominasi menunjukkan tidak ada jenis yang mendominasi yaitu 0,078-0,091, dan indeks keseragaman tinggi dan merata yakni 0,942 – 0,961. Jenis Fitoplankton ditemukan sebanyak 25 jenis yang terdiri dari 5 kelas, yaitu Chloophyceae (11 jenis), Cyanophyceae (5 jenis), Zygenematophyceae (5 jenis), Bacillariophyceae (3 jenis) dan Euglenaphyceae (1 jenis). Komposisi jenis tertinggi yaitu Chlorophyceae dan terendah yaitu Euglenaphyceae.

Meskipun aktivitas KJA mempengaruhi kesuburan perairan, namun tidak begitu besar dikarenakan kedalam waduk yang cukup dalam yakni 73-85 m sehingga perairan masih mampu mentoleransi masuknya bahan organik. Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa kualitas air di sekitar KJA Waduk PLTA Koto Panjang baik dan masih memungkinkan mampu mendukung kehidupan fitoplankton.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA (American Public Health Association). 2012. Standar Method for Examination of Water and Waste Water Ed 22nd. APHA-AWWA-WPFC. Port Press. Washington DC.
- Azizah, D. 2017. Kajian Kualitas Lingkungan Perairan Teluk Tanjungpinang Provinsi Kepulauan Riau. 46-73.
- Andriyani, A. A. Damar, M. Fajar, dan A. Rahardjo, 2018. Kelimpahan Fitoplankton dan Perannya Sebagai Sumber Makanan Ikan Di Teluk Pabean, Jawa Barat, IPB.Bogor.
- Barus, T. A. 2004. Faktor-Faktor Lingkungan Abiotik dan Keanekaragaman Plankton Sebagai Indikator Kualitas Perairan Danau Toba. Jurnal Manusia dan Lingkungan. 9 (2) : 64-72.
- Cho, C.Y. and D.P. Bureau. 2001. A review of diet formulation strategies and feeding system to reduce excretory and feed wastes in aquaculture. Aquaculture research 32 p. 349-360.
- Davis, C. C. 1955. The Marine and Freshwater Plankton. Michigan State University Press. Newyork.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Kampar, 2015. Laporan Produksi Perikanan Kampar, Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Kampar.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan . Kasius. Yogyakarta.
- Fajri, N. E. dan R. Agustina. 2016. Ekologi Perairan Penuntun Praktikum dan Lembar Kerja Praktikum. Fakultas Perikanan dan Kelautan UNRI. Pekanbaru. (Tidak Diterbitkan).
- Goldman, C.R dan A.J Horne. 1983. Lymnology. Mc Graw Hill International Book Company. Auckland.
- Harahap, I. S. 2014. Daya Dukung Lingkungan (*Carrying capacity*) Danau Siais Terhadap Kegiatan Keramba Jaring Apung. Tesis Universitas Sumatera Utara. Medan. (Tidak Diterbitkan).
- Haryanto dan Sepriyaningsih. 2017. Keanekaragaman Mikroalga di Sungai Kati Kota Lubuk Linggau. Jurnal Perikanan dan Kelautan 3(4):51-59.
- Hasibuan, I. F. 2017. Water Quality State and Trophic of PLTA Koto Panjang Reservoir, Riau Province. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia. 22(3): 147-155.
- Hendrik. 2012. Analisis Usaha dan Potensi Pengembangan Keramba Jaring Apung (KJA) di Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi

- Riau, Jurnal Berkala Perikanan Terubuk. hlm 40 (1): 45 – 51.
- Hidayah, T. 2014. Struktur Komunitas Fitoplankton di Waduk Kedungombo Jawa Tengah. [online]. Maspari Journal Vol.6, No.2, Juli 2014. Diakses tanggal 2 Februari 2017.
- Hidayat, M. 2013. Keanekaragaman Plankton di Waduk Keuliling Kecamatan Kuta Cot Glie. Kabupaten Aceh Besar. Jurnal Biotik. 1(2): 67-136
- Maria, R. 2018. Komposisi Fitoplankton di Sekitar Dam Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar Riau. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Sachlan, M. 1993. Planktonologi. Correspondence Course Centre. Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian, Jakarta. 141 p.
- Sumiarsih, E. 2014. Dampak Limbah Kegiatan Keramba Jaring Apung (KJA) Terhadap Karakteristik Biologis Ikan Endemik di Sekitar KJA Waduk Koto Panjang, Riau. Disertasi Fakultas Ilmu Perikanan dan Kelautan. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Sihombing, F., Zulkarnaini., T. Warningsih., 2018. Nilai Ekonomi Waduk PLTA Koto Panjang Kampar Povinsi Riau dengan Menggunakan Pendekatan Produktivitas Residual Rent. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Sulastrri. 2018. Fitoplankton Danau-Danau di Pulau Jawa: Keanekaragaman dan Perannya sebagai Bioindikator Perairan Jakarta: LIPI Press 2018
- Yanasari,N. 2017. Struktur Komunitas Fitoplankton Di Perairan Muara Sungaitohor Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau.Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNRI. Pekanbaru.
- Yuliana, 2007. Struktur Komunitas dan Kelimpahan Fitoplankton dalam Kaitannya dengan Parameter FisikaKimia Perairan di Danau Laguna Ternate, Maluku Utara [Tesis]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun Kampus c Gambesi. Maluku Utara.
- Yuliana, S. 2012. Hubungan Antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisik-Kimiawi Perairan di Teluk Jakarta. [online]. Jurnal Akuatika Vol.III No.2, September 2012. Diakses tanggal 3 Februari 2017.
- Yunfang, H. M. S. 1995. The Freshwater Biota in Cina. Yantai University Fishery College.