

FITOPLANKTON PADA HABITAT IKAN CEMPEDIK (*Osteochilus spilurus*) DI SUNGAI LENGGANG, BELITUNG TIMUR

PHYTOPLANKTON IN HABITATES OF CEMPEDIC FISH (*Osteochilus spilurus*) IN LENGGANG RIVER, EAST BELITUNG

Jeny Setiawan¹, Ardiansyah Kurniawan^{2,3*}, Suci Puspita Sari⁴, Andri Kurniawan^{2,5}, Yulian Fakhurrozi⁶

¹ Staf Jurusan Agribisnis Perikanan Air Tawar, SMK Negeri 1 Dendang, Kabupaten Belitung Timur

² Jurusan Akuakultur, Universitas Bangka Belitung

³ Mahasiswa Doktoral Program Studi Ilmu Perikanan dan Kelautan, Universitas Brawijaya

⁴ Jurusan Ilmu Kelautan, Universitas Bangka Belitung

⁵ Mahasiswa Doktoral Program Studi Biologi, Universitas Jendral Soedirman.

⁶ Tenaga Ahli Geopark Pulau Belitung

Penulis Korespondensi: E-mail : ardian_turen@yahoo.co.id

(Diterima Agustus 2018/Disetujui Oktober 2018)

ABSTRAK

Sungai Lenggang di Kabupaten Belitung Timur menjadi habitat alami Ikan Cempedik (*Osteochilus spilurus*) merupakan ikan pemakan plankton ekonomis penting dan dekat dengan budaya masyarakat. Produksi yang masih bergantung pada tangkapan alami menjadikan informasi fitoplankton dapat menjadi dasar pengelolaan perikanan sungai dan pengembangan budidaya ikan Cempedik. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran fitoplankton di Sungai Lenggang menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan pada musim penangkapan Ikan Cempedik di bulan Desember 2016 dengan empat stasiun di Sungai Lenggang berdasarkan lokasi penangkapan Ikan Cempedik. Kelimpahan fitoplankton menunjukkan nilai antara 3,710 - 8,676 ind/l dan berkorelasi dengan lokasi tangkapan Ikan Cempedik. Indeks dominan fitoplankton menunjukkan nilai yang rendah (0,16-0,21) dan indeks keseragaman pada tingkat sedang (0,66 - 0,79) dengan Kelas Bacillariophyceae memiliki dominasi tertinggi.

Kata Kunci : fitoplankton, Sungai Lenggang, Belitung Timur, Ikan Cempedik

ABSTRACT

*Lenggang River in East Belitung regency becomes the natural habitat of Cempedik Fish (*Osteochilus spilurus*) which is an important economical plankton-feeder fish and has close to the culture of society. The production which still dependent of natural catch makes the description of phytoplankton can be the foundation in fisheries management and developing aquaculture of Cempedik Fish. This study aims to obtain a description of phytoplankton in Lenggang River using quantitative descriptive method. Phytoplankton sampling was conducted during the Cempedik Fishing season in December 2016 with four stations on the Lenggang River based on Cempedik Fish catching location. The abundance of phytoplankton showed values between 3,710 - 8,676 individuals / liter and correlated with the location of Cempedik Fish catch. The dominant index of phytoplankton showed a low value (0.16-0.21) and the uniformity index at the moderate level (0.66 - 0.79) with the Bacillariophyceae Class having the highest dominance.*

Keywords: phytoplankton, Lenggang River, East Belitung, Cempedik Fish

PENDAHULUAN

Sungai Lenggang di Belitung Timur merupakan kawasan penambangan timah di masa lampau. Pada bagian hilir sungai ini dilengkapi dengan bendungan yang dinamakan Bendungan Pice yang berfungsi untuk mengatur volume air di sungai agar kapal keruk timah tidak mengalami kandas. Saat ini penambangan timah di Sungai Lenggang telah dilarang pemerintah daerah yang berkorelasi pada kondisi lingkungan hidup perairan sungai. Penangkapan ikan air tawar di Sungai Lenggang masih dilakukan oleh masyarakat sekitar sungai dengan komoditi utama adalah Ikan Cempedik.

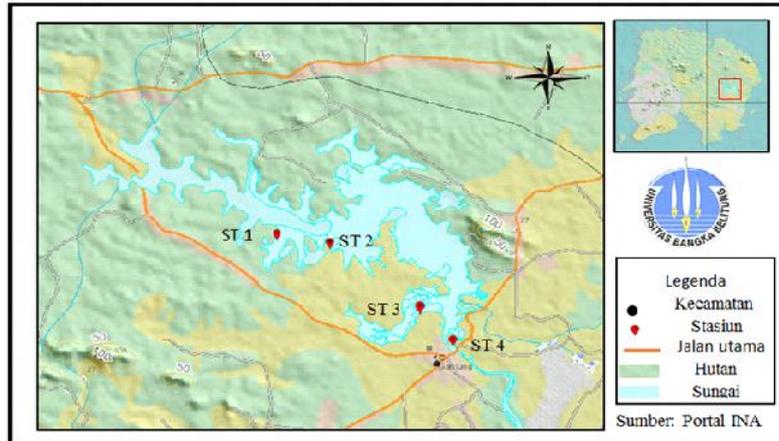
Ikan Cempedik (*Osteochilus spilurus*) merupakan salah ikan ekonomis penting di Kabupaten Belitung Timur. Sebagian besar penangkapan Ikan Cempedik oleh masyarakat Belitung Timur dilakukan pada musim penghujan, terutama pada 7 hingga 10 hari pertama musim penghujan yaitu saat terjadi pergerakan arus sungai yang cukup besar pada saat tersebut (Fakhrurrozi *et al.*, 2016). Hasil tangkapan Ikan Cempedik juga meningkat saat pintu air Bendungan Pice yang berada pada bagian hilir sungai dibuka yang mengakibatkan adanya arus air dari hulu menuju hilir dengan berkurangnya volume air yang turun ke muara Sungai Lenggang (Kurniawan *et al.*, 2016). Pada musim kemarau, ikan ini berada di daerah - daerah perairan yang ditumbuhi tanaman air dan berarus tenang pada bagian hulu sungai (Fakhrurrozi *et al.*, 2016).

Pemenuhan permintaan Ikan Cempedik masih mengandalkan tangkapan alam di Sungai Lenggang karena belum dikembangkan teknologi akuakultur untuk ikan yang menjadi lagu daerah dan tema batik khas Belitung Timur ini. Hingga saat ini belum diperoleh keberhasilan untuk membudidayakan dan mengembangbiakkan Ikan Cempedik di habitatnya maupun di luar habitatnya. Ketergantungan pada tangkapan alam memunculkan kekhawatiran adanya ancaman terhadap keberadaan ikan ini. Daya dukung Sungai Lenggang sebagai habitat termasuk sumber makanan Ikan Cempedik potensial untuk dikaji lebih dalam sebagai upaya memperhatikan lingkungan hidup ikan dan langkah awal dalam proses domestikasi Ikan Cempedik.

Studi mengenai plankton dapat menunjukkan eksistensi plankton pada perairan membantu para peneliti dalam menentukan kualitas perairan dari suatu ekosistem (Fachrul, 2007) dan mengetahui ketersediaan serta kesesuaian pakan alami dalam perairan. Genus *Osteochilus* dilaporkan merupakan ikan herbivora yang pada fase larva sampai dewasa memanfaatkan plankton sebagai sumber makanannya pada *Osteochilus hasselti* (Pratiwi *et al.*, 2011) dan 48% isi perut teridentifikasi sebagai tumbuhan pada *Osteochilus vittatus* (Ramdani, 2015). Makanan utama Ikan Cempedik yang teridentifikasi dalam isi perut adalah fitoplankton (Kartika, 2017). Informasi tentang fitoplankton di Sungai Lenggang dapat bermanfaat untuk dasar penentuan lokasi pengembangan akuakultur maupun penilaian ketersediaan pakan alami Ikan Cempedik pada habitatnya.

MATERI DAN METODE

Penelitian fitoplankton dilakukan di Sungai Lenggang, Kecamatan Gantung, Kabupaten Belitung Timur dan Laboratorium Budidaya Perairan, Universitas Bangka Belitung pada Bulan Desember 2016 hingga April 2017. Lokasi pengambilan sampel plankton ditentukan berdasarkan lokasi tertangkapnya Ikan Cempedik sebagaimana pada Gambar 1. Pengambilan sampel dilakukan pada pukul 11.00-13.40 WIB. Peralatan yang digunakan adalah Plankton net ukuran mata jaring 80 µm, Botol sample 100 ml, Ember 10 L, Coolbox, Mikroskop, Sedgewick rafter, Pipet tetes. Bahan yang digunakan adalah Formalin 4%.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Fitoplankton di Sungai Lenggang.

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Sampel fitoplankton diperoleh dengan menyaring 100 liter air dan diawetkan dengan larutan 5 tetes formalin 4%. Pengamatan plankton menggunakan mikroskop Olympus CX21 dan Sedgwick Rafter Counting Cell selanjutnya diidentifikasi menggunakan buku acuan *the freshwater algae*. Kelimpahan plankton diuji dengan metode sensus, yaitu dengan mengamati seluruh area sedgwick rafter Lackey drop microtransect counting' (APHA, 2005). Perhitungan kelimpahan plankton digunakan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{1}{A} \times \frac{B}{C} \times \frac{D}{E} \times n$$

dimana : N = Kelimpahan plankton,
n = Kelimpahan individu
A = Volume air yang disaring.
B = Volume air yang tersaring.
C = Volume air yang diamati.
D = Luas cover glass.
E = Luas Sedgwick Rafter.

Perhitungan Indeks keanekaragaman jenis (H') menggunakan persamaan indeks Shannon-Wiener adalah sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

dimana : H' = indeks keanekaragaman
 P_i = proporsi individu larva jenis ke- i
N = jumlah total larva
 N_i = jumlah larva dari jenis ke- i

Indeks dominasi plankton di perairan dihitung dengan menggunakan rumus Simpson dalam Odum, (1996) sebagai berikut:

$$C = \sum_{i=1,2,3}^s \left(\frac{n_i}{n} \right)^2$$

dimana : N_i = Jumlah total individu dari jenis ke- i (ind).
N = Total individu semua jenis (Ind).

Indeks keseragaman jenis menggunakan rumus Pilon sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{\log 2 S}$$

dimana : E = indeks Keseragaman Jenis.
 H' = Indeks Keragaman Jenis.
S = Jumlah spesies yang dijumpai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

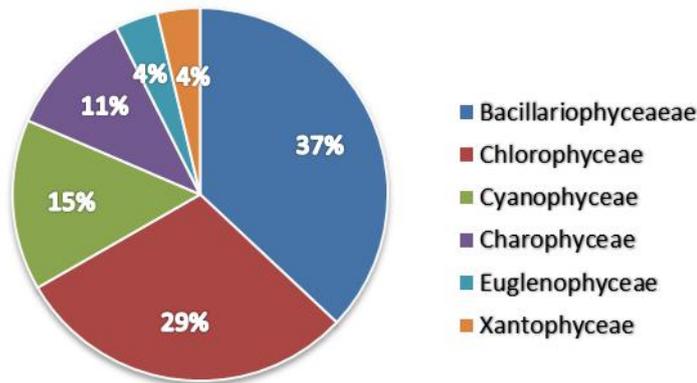
Stasiun 1 merupakan area hulu sungai dengan jarak ± 2 km dari area pemukiman. Kondisi perairan cukup alami tidak terdapat banyak aktifitas masyarakat, namun sudah dilengkapi dengan fasilitas jetty/pelabuhan. Stasiun 2 berjarak ± 1 km dari pemukiman masyarakat dan ± 2 km dari stasiun 1. Stasiun ini dekat dengan aktifitas pertambangan yang mulai dilakukan ± 2 minggu sebelum dilakukannya penelitian. Penambangan mengakibatkan perairan menjadi keruh. Stasiun 3 merupakan area wisata yang lokasinya dekat dengan jalan utama. Kondisi perairan pada stasiun ini memiliki struktur dasar berpasir yang merupakan limbah tambang dimasa lampau dan sudah ditumbuhi oleh tumbuhan air. Stasiun 4 merupakan area Bendungan Pice yang membatasi area hulu dan hilir sungai. Stasiun ini berjarak ± 100 m dari pemukiman masyarakat dan dimanfaatkan sebagai tempat wisata.

Aktivitas penambangan timah berpengaruh terhadap faktor kualitas air pada kecerahan, kekeruhan dan TSS (Muslih *et al.*, 2014). Penambangan timah menurunkan kualitas air sungai dan sempadan sungai (Saputro *et al.*, 2014). Penambangan timah juga berdampak pada sedimentasi, merusakkan ekosistem dan musnahnya biota perairan, dan pencemaran logam berat (Prianto dan Husnah, 2009).



Gambar 2. Lokasi Pengambilan Sampel Plankton Pada Habitat Ikan Cempedik.

Di Sungai Lenggang ditemukan 27 spesies fitoplankton yang terbagi dalam 6 kelas, yaitu Bacillariophyceae (10 spesies), Chlorophyceae (9 spesies), Cyanophyceae (4 spesies), Euglenophyceae (1 spesies), dan Xantophyceae (1 spesies). Gambar spesies plankton yang ditemukan dapat dilihat pada Tabel 1. Jumlah kelimpahan tertinggi terdapat pada Stasiun 1 yaitu 8.676 ind/l dan kelimpahan terendah terdapat pada Stasiun 2 sebesar 3.710 ind/l.



Gambar 3. Prosentase Fitoplankton di Sungai Lenggang.

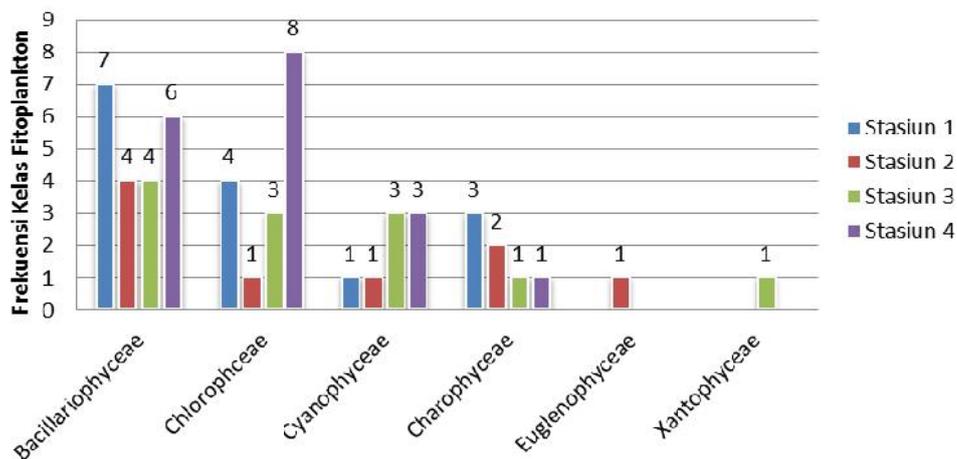
Tabel 1. Kelimpahan Fitoplankton di Sungai Lenggang.

Fitoplankton	Kelimpahan (ind/l)			
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4
A. Bacillariophyceae				
<i>Navicula sp</i>	235	235	561	744
<i>Nitzschia acicularis</i>	65	143	-	339
<i>Asterionella formosa</i>	235	1.019	731	2.600
<i>Spirogyra grevillena</i>	-	-	-	182
<i>Synedra ulna</i>	1.346	1.032	-	-
<i>Pinnularia neomajor</i>	-	-	-	39
<i>Leptocylidrus danicus</i>	91	-	339	-
<i>Skeletonema costatum</i>	105	-	169	-
<i>Chaetoceros minor</i>	-	-	-	52
<i>Fragilariopsis cylindrus</i>	183	-	-	-
B. Chlorophyceae				
<i>Staurastrum armigerum</i>	-	-	-	78
<i>Treubaria schmidlei</i>	248	-	-	182
<i>Zygnema stellinum</i>	-	-	209	261
<i>Closteriopsis sp</i>	-	-	-	209
<i>Eudorina elegans</i>	-	-	-	52
<i>Closterium acerosum</i>	-	-	-	52
<i>Gonatozygon sp</i>	26	-	65	1.006
<i>Banmbusina borneri</i>	536	862	339	156
C. Cyanophyceae				
<i>Chroococcus minor</i>	-	-	26	130
<i>Anabaena crassa</i>	-	78	65	-
<i>Merismopedia punctata</i>	65	-	836	130
<i>Mougeotia scalaris</i>	-	-	-	26
D. Charophyceae				
<i>Desmidium aptogonium</i>	3.959	156	901	744
<i>Desmidium coarctatum</i>	1.555	169	-	-
<i>Arthrodesmus sp</i>	26	-	-	-
E. Euglenophyceae				
<i>Euglena acus</i>	-	13	-	-
F. Xantophyceae				
<i>Tribonema viride</i>	-	-	130	-
Jumlah Kelimpahan	8.676	3.710	4.377	6.990

Frekuensi fitoplankton tertinggi berdasarkan kelas adalah Chlorophyceae yang ditemukan pada Stasiun 4. Frekuensi fitoplankton yang dominan ditemui pada setiap stasiun adalah kelas Bacillariophyceae. Frekuensi jumlah kelas fitoplankton terendah ada pada kelas Xantophyceae dan Euglenophyceae sebanyak 1 spesies. Presentase kelas fitoplankton yang ditemukan selama penelitian terdiri dari beberapa kelas dapat dilihat pada Gambar 3. Frekuensi fitoplankton dapat dilihat pada Gambar 4.

Kelas Bacillariophyceae menunjukkan mendominasi pada semua stasiun. Dominasi Bacillariophyceae diduga karena kemampuan adaptasi yang sangat baik pada berbagai kondisi perairan. Nontji (2008) menyatakan bahwa kelas Bacillariophyceae merupakan fitoplankton yang memiliki toleransi yang luas terhadap salinitas, suhu, unsur hara, dan cahaya. Faqah (2009) menambahkan bahwa kelas Bacillariophyceae mempunyai komposisi yang tinggi dibanding kelas yang lain karena dapat tumbuh dengan cepat meskipun pada kondisi nutrisi dan cahaya yang rendah.

Jumlah spesies kelas Chlorophyceae tertinggi terdapat pada Stasiun 4 sebanyak 8 spesies. Tingginya jumlah spesies dibandingkan stasiun lain dimungkinkan karena pada stasiun minim tutupan vegetasi yang dapat menghalangi intensitas cahaya matahari. Fitoplankton dari kelas Chlorophyceae umumnya melimpah di perairan dengan intensitas cahaya yang cukup seperti kolam, situ, danau dan sungai.



Gambar 4. Diagram Frekuensi Fitoplankton.

Kelas Cyanophyceae termasuk dalam divisi alga biru. Fitoplankton ini ditemukan hampir di semua stasiun penelitian. Beberapa Cyanophyceae juga diketahui dapat memproduksi toksin (racun). Blooming Cyanophyceae di perairan tawar dapat menyebabkan kematian masal organisme perairan (Prihantini et al, 2008).

Kelas Charophyceae mendominasi di Stasiun 1. Kemunculan kelas ini diduga substrat Stasiun 1 yang lumpur berpasir dan terdapat banyak vegetasi disekitarnya. Boney (1976) menyatakan bahwa Charophyceae merupakan pembagian dari filum Chlorophyta, yaitu Chlorophyceae dan Charophyceae. Kelas ini termasuk kedalam golongan ganggang karang sel-selnya mempunyai selulosa. Kelas Charophyceae melekat pada substrat yang tidak keras seperti pasir, lumpur-lumpur, dandahan-dahan yang lapuk. Kelimpahan Charophyceae dapat digunakan sebagai parameter biologi yang dapat dijadikan indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan suatu perairan. Melimpahnya fitoplankton dengan kelas Charophyceae yang terdapat di Stasiun 1 dipengaruhi kemampuannya beradaptasi. Arinardi et al., (1997) menyebutkan kelas Charophyceae lebih mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang ada, kelas ini bersifat kosmopolitan serta mempunyai toleransi dan daya adaptasi yang tinggi.

Nilai indeks keanekaragaman (H'), berkisar antara 1,89 - 2,16 dengan indeks keanekaragaman tertinggi pada Stasiun 4 (2,16) dan terendah pada Stasiun 1 (1,89). Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0,66-0,79 Nilai Indeks dominansi berkisar antara 0,16-0,21. Nilai indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E) dan Dominansi (C) pada tiap stasiun penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E) dan Dominansi

Indeks	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4
Keanekaragaman (H')	1,89 ± 0,11	1,94 ± 0,11	2,09 ± 0,10	2,16 ± 0,09
Keseragaman (E)	0,66 ± 0,05	0,78 ± 0,03	0,79 ± 0,01	0,68 ± 0,02
Dominansi	0,21	0,17	0,16	0,18

Ket = Menyatakan hasil (STDEV.P).

Kondisi fitoplankton yang ada di Sungai Lenggang dengan indeks keanekaragaman sebagaimana pada Tabel 2 berada pada tingkat keanekaragaman sedang. Indeks Keseragaman dengan nilai

mendekati 1,0 menunjukkan keragaman komunitas akan semakin besar dan semakin kecil kecenderungan terjadi dominasi oleh jenis-jenis tertentu dan indeks keseragaman pada Sungai Lenggang berada pada tingkat sedang. Indeks Dominasi mendekati nilai 0,0 maka komunitas plankton yang diamati tidak ada spesies yang secara ekstrim mendominasi spesies lainnya. Hal ini menunjukkan komunitas dalam keadaan stabil.

Tingkat kesuburan fitoplankton di perairan Sungai Lenggang tergolong dalam perairan mesotropik rendah pada Stasiun 2 dan Stasiun 3 dan mesotropik sedang berada di Stasiun 1 dan Stasiun 4. Tingkatan kesuburan mesotropik rendah, yaitu 2.000 ind/l-6.000 ind/l, tingkatan kesuburan mesotropik sedang, yaitu 6.000 ind/l-10.000 ind/l (Hidayat *et al.*, 2015). Tinggi dan rendahnya kelimpahan kelimpahan fitoplankton di Sungai Lenggang karena faktor-faktor lingkungan yang mendukung pertumbuhan fitoplankton. Kecepatan arus sungai mempengaruhi kelimpahan fitoplankton karena adanya perpindahan fitoplankton.

Kelimpahan fitoplankton tinggi pada Stasiun 1 dan Stasiun 4 menunjukkan ketersediaan pakan alami untuk ikan banyak tersedia dibandingkan dengan stasiun lainnya. Selama penelitian, Ikan Cempedik banyak ditemukan pada Stasiun 1 dan Stasiun 4. Khasanah *et al.* (2015) menyatakan bahwa fitoplankton mempunyai peran sangat penting dalam suatu perairan, selain berada pada dasar rantai makanan. Fitoplankton menjadi sumber kehidupan bagi ekosistem perairan sebab fitoplankton berperan sebagai penghasil makanan atau produsen primer (Wibisono, 2005). Djajasmita dan Sastraatmadja (1980) menambahkan bahwa fitoplankton merupakan salah satu jenis dari makanan ikan dan sebagai makanan dasar dari hewan-hewan akuatik yang ada. Fitoplankton termasuk komponen penyusun keseimbangan biologis dari suatu bentuk ekosistem perairan, misalnya rawa. Peranan fitoplankton pada suatu perairan sangat penting karena keberadaannya mempengaruhi produktivitas primer yang secara tidak langsung akan mempengaruhi keberadaan ikan konsumen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Sungai Lenggang yang menjadi habitat Ikan Cempedik menunjukkan kelimpahan antara 3.710 – 8.676 ind/l dan berkorelasi dengan lokasi penangkapan Ikan Cempedik. Indeks Dominasi fitoplankton rendah (0,16-0,21) dan indeks keseragaman pada tingkat sedang (0,66 – 0,79) dengan Kelas Bacillariophyceae memiliki dominansi tertinggi.

Rekomendasi lokasi pengembangan akuakultur Ikan Cempedik membutuhkan studi lanjut kesesuaian jenis fitoplankton yang menjadi pakan alami dengan ketersediaan pada perairan alami dengan kandidat stasiun 1 dan 2 yang memiliki kelimpahan fitoplankton tertinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Riset dan Pendidikan Tinggi atas dukungan pendanaan melalui Hibah Fundamental, Universitas Bangka Belitung tahun 2015 dan tahun 2016, tim Laskar Cempedik dari Akuakultur UBB pada kerjasamanya selama penelitian dan Bapak Sudaryoto, Bapak Digo selaku narasumber tentang Cempedik.

DAFTAR PUSTAKA

- American Public Health Association (APHA). 2005. *Standard Methods for The Examination of Water and Waste Water Including Bottom Sediment and Sludges*. Publ. Health Association Inc, New York.
- Arinaldi, O.H. 1997. *Upwelling di Selat Bali dan Hubungannya Dengan Kandungan Plankton Serta Perikanan Lemuru (Sardinella longicep)*. Penelitian Oseanologi Perairan Indonesia. Buku I. P3OLIP. Jakarta.
- Boney, A.D. 1976. *Phytoplankton*. The Institute of Biologis Studies in Biologi. No. 52. Edward Arnold (Publiser) Limited. London.
- Khasanah, R.I., A. Sartimbul, dan E.Y. Herawati. 2013. *Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Selat Bali*. ILMU KELAUTAN. Vol 18. No 4. Hal.193–202
- Wibisono, M.S. 2005. *Pengantar Ilmu Kelautan*. Penerbit Grasindo. Jakarta.

- Djajasasmita, M dan D.D. Satraatmadja. 1980. *Peningkatan Pendayagunaan Sumber Daya Hayati*. Lembaga Biologi Nasional. LIPI
- Fachrul, M.F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta
- Fakhrurrozi, Y, A. Kurniawan, dan A. Kurniawan. 2016. Potensi Ikan Cempedik di Belitung Timur : Suatu Pendekatan Biologis dan Etnobiologi. *Scripta Biologica*. Vol 3. No.4.
- Faqah, E. 2009. *Kelimpahan dan Distribusi Fitoplankton Serta Hubungannya Dengan Kelimpahan dan Distribusi Zooplankton*. Universitas Indonesia. Depok
- Hidayat, D, R. Elvyra, Fitmawati. 2015. Keanekaragaman Plankton Di Danau Simbad Desa Pulau Birandang Kecamatan Kampar Timur Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jom FMIPA*. Volume 2 No. 1.
- Kartika. 2017. *Identifikasi Isi Lambung Ikan Cempedik dari Sungai Lenggang, Belitung Timur*. Skripsi. Universitas Bangka Belitung
- Kurniawan, A. Y. Fakhrurrozi dan A. Kurniawan. 2016. Studi Etnozoologi Ikan Cempedik di Sungai Lenggang, Gantung, Kabupaten Belitung Timur. *Jurnal Akuatik* Vol. 10 No. 01.
- Muslih K, E. M Adiwilaga, dan S. Adiwibowo. 2014. Pengaruh Penambangan Timah Terhadap Keanekaragaman Ikan Sungai Dan Kearifan Lokal Masyarakat Di Kabupaten Bangka. *Limnotek*. Vol. 21. No.1.
- Nontji, A. 2008. *Plankton Laut*. LIPI. Jakarta
- Odum, E.P., 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pratiwi N. T. M, Winarlin, Y.H. E. Frandy, A. Iswantari. 2011. The potency of plankton as natural food for hard-lipped barb larvae (*Osteochilus hasselti* C.V.). *Jurnal Akuakultur Indonesia* Vol. 10 No.1.
- Prianto, E., dan Husnah, 2009. Penambangan Timah Inkonvensional: Dampaknya Terhadap Kerusakan Biodiversitas Perairan Umum Di Pulau Bangka. *Bawal*. Vol.2. No.5.
- Prihantini, N.B., W. Wardhana, D., Hendrayanti, A., Widyawan, Y., Ariyani, dan Ronny Rianto. 2008. Biodiversitas Cyanobacteria Dari Beberapa Situ/Danau Di Kawasan Jakarta-Depok-Bogor, Indonesia. *makara sains*, Vol. 12, No. 1
- Ramdani. A., M. Mustakim Dan M. Efendi. 2015. Studi Kebiasaan Makanan Ikan Puyau (*Osteochilus vittatus*) Di Waduk Benanga Kota Samarinda. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis* Vol. 21. No. 1
- Saputro, B., L.W. Santosa, S.H Murti, 2014. *Pengaruh Aktivitas Penambangan Timah Putih (SN) terhadap Kerusakan Lingkungan Perairan Sungai Jelitik Kabupaten Bangka Provinsi Kepulauan Bangka Belitung*. Majalah Geografi Indonesia. Vol 28. No. 1.