

17-2015. FITOPLANKTON DI SUNGAI PANJARATAN

by Dharmono Dharmono

Submission date: 22-Jun-2020 05:41AM (UTC+0700)

Submission ID: 1347596020

File name: 17-2015._FITOPLANKTON_DI_SUNGAI_PANJARATAN.pdf (92.79K)

Word count: 3370

Character count: 21130

5

FITOPLANKTON DI SUNGAI PANJARATAN, KABUPATEN TANAH LAUT, KALIMANTAN SELATAN

Nurul Aulia ^{1*}, Mochamad Arief Soendjoto ², Dharmono ³

- 1) Magister Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat, Jalan Hasan Basry, Banjarmasin 70123
- 2) Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat, Jalan Ahmad Yani Km 36 Banjarbaru 70714
- 3) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat, Jalan Hasan Basry, Banjarmasin 70123

*) surel: aoulia.aou@gmail.com

1

Abstrak:

Fitoplankton adalah salah satu dari sekian potensi alam di Sungai Panjaratan Kabupaten Tanah Laut yang bermanfaat sebagai sumber belajar materi protista untuk jenjang SMA. Tujuan penelitian adalah mendata spesies fitoplankton di Sungai Panjaratan. Fitoplankton disampel dengan plankton net pada 30 ml air yang diambil dari dasar hingga permukaan perairan Sungai Panjaratan dengan 3 kali pengulangan pada bulan Maret 2015. Dari 22 spesies fitoplankton yang ditemukan, 11 spesies termasuk dalam Kelas Bacillariophyceae, 7 Chlorophyceae, 3 Cyanophyceae, dan 1 Euglenophyceae.

Kata kunci: fitoplankton, spesies, Panjaratan, sungai

5.1 Pendahuluan

Fitoplankton adalah organisme mikroskopis dan bersifat autotrof atau mampu menghasilkan bahan organik dari bahan anorganik melalui proses fotosintesis dengan bantuan cahaya (Mackey *et al.* 2002). Organisme ini adalah produsen dalam perairan. Menurut Hutabarat & Evans (1988), fitoplankton memiliki peran sangat penting dalam ekosistem perairan, seperti halnya tetumbuhan hijau yang tingkatannya lebih tinggi di ekosistem daratan. Menurut Nontji (2006), fitoplankton ditemukan di seluruh massa air dari

1

1 permukaan sampai pada kedalaman yang intensitas cahayanya masih memungkinkan terjadi fotosintesis.

Salah satu perairan di Kabupaten Tanah Laut yang dipastikan memiliki fitoplankton adalah Sungai Panjaratan, induk dari Sungai Tabonio dan Sungai Maluka. Namun, masyarakat pada umumnya hanya mengetahui bahwa air sungai ini berfungsi untuk sumber air minum, pengairan, usaha perikanan, dan sarana transportasi antara daerah timur dan daerah barat di kabupaten tersebut. Belum banyak masyarakat mengetahui bahwa fitoplankton di sungai tersebut juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar, khususnya protista. Mungkin saja hal ini dapat dianggap wajar. Menurut Smarabawa *et al.* (2013), pembelajaran protista lebih bersifat studi tekstual yang mudah dilupakan karena materi hanya dari sumber belajar yang berupa buku teks dan buku teks itu terkesan kaku atau kurang mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Penelitian bertujuan untuk mendata spesies fitoplankton di Sungai Panjaratan. Hasilnya dimanfaatkan sebagai sumber belajar siswa, terutama yang tinggal dan bersekolah di sekolah-sekolah di Desa Panjaratan dan sekitarnya.

5.2 Metode Penelitian

Untuk mendapat fitoplankton, *water sampler* dimasukkan ke dasar sungai dan ditarik vertikal hingga ke permukaan air. Sampel air yang diperoleh dituang ke dalam botol sampel melewati plankton net nomor 25 hingga diperoleh volume air sebanyak 30 ml. Hasil penyaringan ditampung dalam botol sampel dan diberi label sesuai dengan titik pengambilan sampel. Pengambilan sampel ini diulang 3 kali.

Sebelum diamati, air sampel di botol dikocok hingga diperkirakan homogen. Air sampel sebanyak 1 ml selanjutnya dihisap dengan pipet dari bagian dasar, tengah, atau permukaan air

1

dalam botol dan diteteskan di permukaan kaca untuk selanjutnya diamati di bawah fotomikroskop dan diidentifikasi. Prosedur ini dilakukan di Laboratorium Biologi FKIP, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin. Rujukan untuk mengidentifikasi fitoplankton adalah Edmondson (1959), Tjitrosoepomo (2001), dan pustaka-pustaka lainnya yang relevan, baik dalam bentuk cetakan maupun tersebar melalui laman internet.

Sifat fisik dan kimia air, seperti kekeruhan, suhu, pH, intensitas cahaya, salinitas, kedalaman, kecepatan arus, BOD, COD, DO, dan TSS diukur. Alat yang digunakan adalah secchi disk, termometer, pH-meter, Lux-meter, salinometer, stopwatch, dan bola arus.

5.3 Hasil dan Pembahasan

5.3.1 Spesies fitoplankton

Di Sungai Panjaratan ditemukan 22 spesies fitoplankton yang masuk ke dalam 4 divisi, 4 kelas, 11 ordo, dan 15 famili (Tabel 5.1). Jumlah spesies yang ditemukan atau terjaring tidak sebanyak jumlah spesies fitoplankton yang ditemukan di Sungai Ciliwung, Jawa Barat. Di sungai ini Fachrul *et al.* (2008) menemukan 41 spesies fitoplankton yang berasal dari divisi Chlorophyta 25 spesies, Crysochyta 4, Cyanophyta 12, dan Euglenophyta 1. Walaupun demikian, tidak berarti bahwa jumlah spesies yang menghuni Sungai Panjaratan lebih sedikit daripada Sungai Ciliwung. Banyak kemungkinan yang bisa dianggap sebagai faktor penyebab. Pertama, titik pengambilan sampel tidak atau belum mewakili kondisi dan letak perairan Sungai Panjaratan. Dengan kalimat lain, frekuensi pengambilan di Sungai Panjaratan relatif sedikit. Terlepas dari perbedaan tersebut, Tabel 5.1 berikut ini adalah klasifikasi dari spesies-spesies fitoplankton yang ditemukan di Sungai Panjaratan.

1
Tabel 5.1 Spesies fitoplankton di Sungai Panjaratan, Kabupaten Tanah Laut

No	Divisi	Kelas	Ordo	Famili	1 Spesies
1.	Chrysophyta	Bacillariophyceae	Pennales	Diatomaceae	<i>Synedra ulna</i>
2.					<i>Synedra</i> sp.
3.			Bacillariales	Naviculaceae	<i>Navicula radiosa</i>
4.					<i>Navicula</i> sp.
5.					<i>Stauroneis</i> sp.
6.				Bacillariaceae	<i>Nitzschia radicola</i>
7.				Eunotiaceae	<i>Eunotia minor</i>
8.				Fragillariaceae	<i>Fragillaria</i> sp.
9.			Centrales	Thalassiosiraceae	<i>Cyctotella</i> sp.
10.			Heterococcales	Chlorobotrydaceae	<i>Chlorobotrys</i> sp.
11.			Naviculales	Sellaphoraceae	<i>Sellaphora seminulum</i>
12.	Chlorophyta	Chlorophyceae	Zygnematales	Desmidiaceae	<i>Euastrum verrucos</i>
13.					<i>Hyalotheca dissilens</i>
14.					<i>Hyalotheca</i> sp.
15.					<i>Cosmarium puntatum</i>
16.				Zygnemataceae	<i>Mougetia jochalge</i>
17.					<i>Docidium</i> sp.
18.			Ulothricales	Ulotrichaceae	<i>Ulothrix</i> sp.
19.	Cyanophyta	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	<i>Anabaena</i> sp.
20.			Chlorococcales	Chroococaceae	<i>Merismopedia</i> sp.
21.			Oscillatoriales	Oscillatoraceae	<i>Lyngbya</i> sp.
22.	Euglenophyta	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	<i>Euglena proxima</i>

1
Eunotia minor. Organisme uniseluler. Sel kotak, berdinding sel tipis, tidak memiliki alat gerak, memiliki dua kloroplas tiap sel, letak inti sel di tengah dan memiliki sekat di sekeliling sel, berwarna hijau kecoklatan. Koloni berbentuk koloni kotak dan sifat koloni filamen.

Navicula radiosa. Organisasi uniseluler. Sel lonjong memanjang, ujung agak tumpul, memiliki dinding sel, dan tidak memiliki alat gerak, jumlah kloroplas ada satu di tiap sel dan berada di sisi sel, letak inti di tengah, berwarna kuning kecoklatan. Pada pengamatan ini, tidak ditemukan bentuk koloni, sifat koloni dan jumlah koloni.

Synedra ulna. Organisme multiseluler. Sel berbentuk filamen, memiliki dinding sel dan tidak memiliki alat gerak,

1

kloroplas tiap sel berjumlah satu, letak inti di tengah serta memiliki sekat antar sel, berwarna coklat. Koloni berbentuk filamen dengan sifat koloni filamen.

Fragillaria sp. Organisme multiseluler. Sel berbentuk lembaran, memiliki dinding sel dan tidak memiliki alat gerak, kloroplas tiap sel berjumlah satu, letak inti di tengah dan mempunyai sekat antar sel. Koloni berbentuk lembaran dengan sifat lembaran.

Sellaphora seminulum. Organisme uniseluler. Sel berbentuk silindris, memiliki dinding sel dan tidak memiliki alat gerak, memiliki kloroplas tiap sel berjumlah satu, letak inti di tengah dan memiliki sekat antar sel. Koloni dengan bentuk silindris dan sifat koloni silindris.

Cyclotella sp. Organisme uniseluler. Sel berbentuk bulat, berdinding sel dan tidak memiliki alat gerak, kloroplas tiap sel berjumlah lebih 10, letak inti di tengah, berwarna kuning kecoklatan. Koloni berbentuk bulat dengan sifat bulat.

Nitzschia radricula. Organisme uniseluler. Sel berbentuk lonjong memanjang, bagian ujung sel agak tumpul, berdinding sel, tidak memiliki alat gerak, kloroplas tiap sel berjumlah dua, letak inti di tengah, berwarna kuning kecoklatan.

Navicula sp. Organisme uniseluler. Sel berbentuk lonjong memanjang, bagian ujung sel agak tumpul, berdinding sel dan tidak memiliki alat gerak, kloroplas berjumlah dua pada tiap sel, letak inti di tengah, berwarna kuning kecoklatan.

Synedra sp. Organisme multiseluler. Sel berbentuk filamen, memiliki dinding sel dan tidak memiliki alat gerak, kloroplas berjumlah dua pada tiap sel, letak inti di tengah dan memiliki sekat antar sel, berwarna coklat. Koloni berbentuk filamen dan sifat koloni filamen.

1

Stauroneis sp. Organisme uniseluler. Sel berbentuk lonjong memanjang dengan bagian ujung sel agak tumpul, memiliki dinding sel dan tidak memiliki alat gerak, kloroplas berjumlah dua tiap sel, letak inti tidak diketahui, memiliki sekat antar sel, berwarna tepi kuning kecoklatan. Koloni berbentuk filamen dengan sifat koloni filamen.

Chlorobotrys sp. Organisme uniseluler. Sel berbentuk bulat, memiliki dinding sel dan tidak memiliki alat gerak, kloroplas tiap sel berkelipatan 2, letak inti di tengah dan memiliki sekat antar sel, berwarna hijau kekuningan. Koloni berbentuk koloni bulat dan sifat koloni bulat.

Hyalotheca dissiliens. Organisme multiseluler. Sel berbentuk filamen, memiliki dinding sel dan tidak memiliki alat gerak, kloroplas tiap sel berjumlah satu, letak inti di tengah dan memiliki sekat antar sel, berwarna hijau. Koloni berbentuk filamen.

Hyalotheca sp. Organisme multiseluler. Sel berbentuk batang, memiliki dinding sel dan tidak memiliki alat gerak, kloroplas berjumlah satu tiap sel, letak inti di tengah dan memiliki sekat antar sel, berwarna hijau. Koloni berbentuk filamen.

Mougeotia jochalge. Organisme multiseluler. Sel berbentuk batang, memiliki dinding sel dan tidak memiliki alat gerak, kloroplas berjumlah satu tiap sel, letak inti di tengah dan memiliki sekat antar sel, berwarna hijau kekuningan. Koloni dengan bentuk filamen.

Cosmarium punctatum. Organisme uniseluler, bentuk sel bilateral, memiliki dinding sel, dan tidak memiliki alat gerak, kloroplas tiap sel berjumlah satu, memiliki sekat antar sel, berwarna hijau.

Euastrum gemmatum. Organisme uniseluler. Sel bilateral, memiliki dinding sel, dan tidak memiliki alat gerak, kloroplas tiap sel berjumlah satu, memiliki sekat antar sel, berwarna hijau.

1

1

Ulothrix sp. Organisme multiseluler. Sel filamen, memiliki dinding sel, dan tidak memiliki alat gerak, kloroplas tiap sel berjumlah satu, letak inti di pinggir sel, memiliki sekat antar sel, berwarna hijau. Koloni berbentuk filamen.

Docidium sp. Organisme uniseluler. Sel berbentuk batang, memiliki dinding sel dan tidak memiliki alat gerak, memiliki kloroplas yang berjumlah dua buah tiap sel, letak inti di tengah dan memiliki sekat antar sel, berwarna hijau. Koloni berbentuk filamen.

Lyngbya sp. Organisme multiseluler. Sel berbentuk silindris, tidak memiliki dinding sel dan tidak memiliki alat gerak, memiliki kloroplas yang terdapat pada seluruh sel dan memiliki sekat antar sel, berwarna biru kehijauan. Koloni filamen.

Merismopedia sp. Organisme multiseluler. Sel berbentuk bulat, memiliki dinding sel dan tidak memiliki alat gerak, memiliki kloroplas yang berjumlah satu pada tiap sel, letak inti di tengah dan memiliki sekat antar sel, berwarna biru kehijauan. Koloni persegi dan jumlah koloni kelipatan 4.

Anabaena sp. Organisme uniseluler. Sel berbentuk bulat, memiliki dinding sel dan tidak memiliki alat gerak, memiliki kloroplas yang berjumlah satu pada tiap sel, letak inti di tengah, dan memiliki sekat antar sel berwarna biru kehijauan. Koloni filamen.

Euglena proxima. Organisme uniseluler. Sel berbentuk bulat memanjang, memiliki dinding sel, memiliki alat gerak, memiliki kloroplas yang berjumlah lebih dari 10 pada tiap sel, letak inti di tengah, berwarna hijau.

5.3.2 Sifat fisik dan kimia lingkungan

Sifat fisik dan kimia lingkungan tempat pengambilan sampel adalah sebagai berikut (Tabel 5.2). Faktor lingkungan pada

1 dasarnya menjadi faktor pembatas bagi kehidupan (pergerakan, perkembangbiakan) makhluk hidup, apalagi yang berukuran mikro, seperti plankton. Karena ukurannya, plankton sering diabaikan ketika terjadi perubahan lingkungan perairan, padahal organisme inilah yang pertama kali terkena dampaknya.

Tabel 5.2 Sifat fisika dan kimia air Sungai Panjaratan

No.	Parameter	Satuan	Kisaran	Syarat Hidup
1.	Suhu air	°C	28 – 30	30 - 35 ¹
2.	pH air	1	6,8 - 7,1	7 – 8,5 ²
3.	Kecepatan arus	m/s	0,41 – 0,65	0,1 - 0,50 ³
4.	Kecerahan air	(cm)	23 – 54	> 45 ⁴
5.	Intensitas cahaya	(K.Lux)	1,12 - 3,42	-
6.	Kadar garam	‰	0	0,5-30 ⁵
7.	Kedalaman air	Cm	147 – 398	1 -
8.	TSS	mg/l	49	Max 400 ⁶
9.	BOD	mg/l	23	Max 4 ⁶
10.	COD	mg/l	135	Max 50 ⁶
11.	DO	mg/l	4,14	Max 3 ⁶

Keterangan :

¹⁾ Abida (2010)

²⁾ Effendi (2003)

³⁾ 1 Mason (1993)

⁴⁾ Asmawi (1986)

⁵⁾ Nybakken (1992)

⁶⁾ Pergub Kalsel (2007)

Fitoplankton melimpah yang ditemukan oleh Fachrul, *et al.* (2008) diduga disebabkan pada kawasan penelitian perairan dengan arus yang tenang yaitu 0,5 m/detik dan kondisi perairan cukup mengandung unsur hara yang diperlukan untuk perkembangan fitoplankton yaitu nitrat dan fosfat yang bersal dari buangan limbah rumah tangga dan industri, sedangkan pada penelitian fitoplankton di Sungai Panjaratan Kecepatan arus (m/s) berkisar antara 0,41-0,65 m/s yang merupakan arus sedang sampai cepat. Mason (1993) arus yang lambat (0,1-0,25 m/detik) dan Odum (1996) dan Abel (1989) perairan yang relatif tenang merupakan habitat yang cocok untuk fitoplankton. Sehingga, fitoplankton yang ditemukan lebih sedikit karena arus di Sungai Panjaratan tergolong arus cepat.

1

1

Penelitian lain juga dilakukan Mayaghita (2014) di Sungai Bremsi dari ketiga stasiun ditemukan 14 spesies dari 3 kelas fitoplankton yaitu Bacillariophyceae, Dinophyceae dan Cyanophyceae. Kelas Bacillariophyceae terdiri atas 8 spesies, kelas Dinophyceae terdiri atas 5 spesies, dan kelas Cyanophyceae terdiri atas 1 spesies. Hasil penelitian menunjukkan jumlah spesies yang lebih sedikit dari jumlah spesies yang ditemukan di Sungai Panjaratan.

Hal ini karena pengaruh dari nilai pH yang diperoleh di Sungai Bremsi yaitu berkisar antara 3,83-4,46 yang menandakan bahwa perairan Sungai Bremsi termasuk kedalam golongan perairan tercemar dan tidak ideal untuk kehidupan fitoplankton. Sedangkan di Sungai Panjaratan pH berkisar antara 6,8- 7. Menurut Prescott (1978) bahwa pH yang ideal untuk kehidupan fitoplankton di perairan adalah 6,5-8,0. Selain itu, nilai TSS juga mempengaruhi banyak sedikitnya jumlah fitoplankton, di Sungai Bremsi TSS yang diukur berkisar 58,5-93,16 yang berarti telah melampaui nilai baku mutu air menurut Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2001, yaitu sebesar <50 mg/l, sedangkan nilai TSS di Sungai Panjaratan terukur 49 mg/l dengan batas maksimal² yang ditetapkan Pergub Kalsel Nomor 5 Tahun 2007 sebesar 400 mg/l.

Nilai TSS yang telah melampaui baku mutu air tidak baik bagi air sungai karena menyebabkan sungai tersebut tercemar dan memberikan dampak yang negatif yaitu meningkatkan³ kekeruhan air, selain itu menurut Mayaghita (2014) akan berpengaruh terhadap proses fotosintesis oleh fitoplankton dan tumbuhan air yang selanjutnya akan mengurangi pasokan oksigen terlarut dan meningkatkan pasokan CO₂ di perairan. Effendi (2003) menambahkan bahwa konsentrasi TSS yang tinggi mencem⁴erikan perairan yang keruh yang pada gilirannya menurunkan proses fotosintesis fitoplankton di perairan dan mengurangi kelimpahan dan keanekaragaman fitoplankton. Penjelasan ini menunjukkan

1 bahwa TSS tidak merupakan faktor pembatas bagi fitoplankton di Sungai Panjaratan.

Nilai konsentrasi BOD dan COD kedua sungai terukur melebihi batas yang diperbolehkan, pada Sungai Panjaratan terukur BOD 23 mg/l dengan nilai maksimal yang diperbolehkan 4 mg/l dan nilai COD 135 mg/l dengan nilai maksimal yang diperbolehkan 50 mg/l. Konsentrasi BOD dan COD yang masih dapat ditolerir oleh fitoplankton sebenarnya bisa meningkatkan jumlah fitoplankton yang terdapat di perairan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Wijaya (2009), bahwa konsentrasi BOD dan COD yang tinggi bisa meningkatkan jumlah fitoplankton karena hasil oksidasi bahan organik yang berupa bahan anorganik (CO₂), dimanfaatkan fitoplankton sebagai makanannya.

Namun konsentrasi BOD dan COD yang tinggi juga dapat menjadikan beberapa parameter kualitas air yang mendukung kehidupan fitoplankton seperti DO dan pH menjadi tak baik bagi kelangsungan hidup fitoplankton. Seperti nilai DO yang didapatkan pada Sungai Panjaratan yaitu 4,14 mg/l yang melebihi batas maksimal yaitu 3 mg/l. Hal tersebut mengakibatkan penurunan kelimpahan maupun keanekaragaman pada fitoplankton.

Penelitian lain yang dilakukan Rudiyantri (2009) di Sungai Banger ditemukan spesies fitoplankton dari 4 kelas yaitu Bacillariophyceae (15 genus), Chlorophyceae (14 genus), Euglenophyceae (2 genus) dan Cyanophyceae (7 genus). Hasil yang ditemukan lebih banyak dibandingkan di Sungai Panjaratan yaitu kelas Bacillariophyceae (8 genus), Chlorophyceae (6 genus), Cyanophyceae (3 genus) dan Euglenophyceae (1 genus).

Hal ini karena faktor fisik perairan Sungai Banger yang memiliki suhu antara 29,4-32,8 °C dengan kecerahan berkisar antara 34,7-55 cm dan kedalaman perairan yang berkisar antara 101-122,7 cm. Sedangkan faktor fisik di Sungai Panjaratan

1

memiliki suhu air berkisar antara 28-30 °C dengan kecerahan 23-54 cm dan kedalaman air 147-398 cm. Hal ini menunjukkan suhu perairan sungai relatif masih normal, dan masih mendukung pertumbuhan fitoplankton.

Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi badan air. Suhu berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Algae dari filum Chlorophyta dan diatom akan tumbuh dengan baik pada kisaran suhu berturut-turut 30°C-35°C dan 20°C-30°C (Abida, 2010), sedangkan filum Cynophyta lebih dapat bertoleransi terhadap kisaran suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan Chlorophyta dan diatom (Haslam, 1995).

Kadar garam yang terukur pada Sungai Panjaratan yaitu 0 ‰, Salinitas atau kadar garam menggambarkan padatan total di dalam air setelah semua karbonat dikonversi menjadi oksida, semua bromida dan iodida digantikan oleh klorida dan semua bahan organik telah dioksida. Nilai salinitas perairan tawar biasanya kurang dari 0,5 ‰ – 30 ‰ (Nybakken, 1992). Hal ini menunjukkan bahwa Sungai Panjaratan masih mendukung pertumbuhan fitoplankton.

Kawasan penelitian di Sungai Panjaratan dapat dijadikan sumber belajar, karena memiliki spesies fitoplankton yang cukup untuk dapat dijadikan sumber belajar. Buku pegangan siswa dengan kurikulum 2013 pada bab 4 tentang Protista (tulisan Irnaningtyas, 2013). dijelaskan protista mirip tumbuhan (ganggang/ alga) dengan klasifikasi ganggang air tawar ada 3 divisi yaitu Euglenophyta, Chrysophyta dan Chlorophyta dengan jumlah contoh spesies dari semua divisi adalah 20 spesies, tetapi tidak dijelaskan divisi Cyanophyta. Oleh sebab itu, hasil penelitian ini dapat menambah referensi tentang divisi Cyanophyta dan memperbanyak contoh spesies untuk masing-masing divisi.

Suratsih (2010) mengemukakan bahwa potensi kawasan luar sekolah yang dapat digunakan untuk mendukung

1 pembelajaran biologi akan memberikan berbagai alternatif kegiatan, yang pada akhirnya memberi wawasan dan pengetahuan memadai bagi guru maupun siswa. Sumber belajar yang dibuat akan memberikan alternatif pembelajaran yang bersifat eksploratif, berbeda dengan kegiatan laboratorium lainnya, serta menambah kegiatan-kegiatan yang bersifat interaktif antara subyek belajar dengan objek belajarnya sehingga memberi alaman berbeda dengan pembelajaran sebelumnya.

5.4 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tersebut di atas dapat disimpulkan di Sungai Panjaratan ditemukan spesies fitoplankton terdiri atas 4 divisi, 4 kelas, 18 genus dan 22 spesies yang berpotensi sebagai sumber belajar siswa.

Daftar Pustaka

Abel, P.D. 1989. *Water Polution Biology*. Ellis Harwood. Limited Colchester.

Abida, I.W. 2010. Struktur komunitas dan kelimpahan fitoplankton di perairan muara Sungai Porong Sidoarjo. *Jurnal Kelautan*. 3 (1) : 36-40.

Asmawi, S. 1986. *Pemeliharaan Ikan dalam Keramba*. Gramedia, Jakarta.

Edmondson. W.T. 1959. *Fresh-water Biology. Second Edition*. John Wiley & Sons, New York.

Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

1

Fachrul, M.F., H.E. Setijati & E. Monika. 2008. Komposisi dan Model Kemelimpahan Fitoplankton di Perairan Sungai Ciliwung, Jakarta. *Biodiversitas*. 9 (4) : 296-300.

Haslam, S.M. 1995. *Biological Indicators of Freshwater Pollution and Enviromental Management*. Elsevier Applied Science Publisher, London.

Hutabarat, S. & S.M. Evans. 1988. *Pengantar Oseanografi*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.

Irnaningtyas. 2013. *Biologi SMA Kelas X Kurikulum 2013*. Erlangga, Surabaya.

Mackey, D.J., J. Blanchot, H.W. Higgins & J. Neveux. 2002. Phytoplankton abundances and community structure in the equatorial pacific. *Deep Sea Res II* 49:2561-2582.

Mason, C.F. 1993. *Biology Of Freshwater Pollution*. Second Edition. Longman and Scientific and Technical, New York.

Mayaghita, K.A, Haeruddin & R. Siti. Status kualitas perairan Sungai Bremsi Kabupaten Pekalongan ditinjau dari konsentrasi tss, bod,cod dan struktur komunitas fitoplankton. *Diponegoro Journal of Maquares*. 3(1) : 177-185.

Nontji. A. 2006. *Tiada Kehidupan di Bumi Tanpa Keberadaan Plankton*. Pusat Penelitian Oseanologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta.

Nybakken, J.W. 1992. *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. PT Gramedia, Jakarta.

Odum, E.P. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Gajah Mada University Press, Jogjakarta.

Pergub Kalsel. 2007. Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan Nomor 4 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Limbah Cair (BMLC) bagi Kegiatan Industri, Hotel, Restoran, Rumah Sakit, Domestik, dan Pertambangan.

Prescott, G.W. 1978. *How to Know the Freshwater Algae*. Duluque, Iowa: C. Brown Company Publisher.

Rudiyanti, S. 2009. Kualitas Perairan Sungai Banger Pekalongan Berdasarkan Indikator Biologis. *Jurnal Saintek Perikanan*. 4 (2) : 46-52.

Suratsih. 2010. *Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Potensi Lokal dalam Kerangka Implementasi KTSP SMA di Yogyakarta*. Lembaga Penelitian UNY, Yogyakarta

Tjitrosoepomo, G. 2001. *Morfologi Tumbuhan, Cetakan 13*. Gadjah. Mada University Press, Yogyakarta.

Wijaya, H. K. 2009. *Komunitas Perifiton dan Fitoplankton Serta Parameter Fisika-Kimia Perairan Sebagai Penentu Kualitas Air di Bagian Hulu Sungai Cisadane, Jawa Barat*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Bogor: IPB.

17-2015. FITOPLANKTON DI SUNGAI PANJARATAN

ORIGINALITY REPORT

93%

SIMILARITY INDEX

93%

INTERNET SOURCES

16%

PUBLICATIONS

20%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

anzdoc.com

Internet Source

92%

2

docplayer.info

Internet Source

1%

3

id.123dok.com

Internet Source

1%

4

ejournal-s1.undip.ac.id

Internet Source

<1%

Exclude quotes On

Exclude matches < 5 words

Exclude bibliography On