

## Studi Kelayakan Perairan Situ Bagendit sebagai Sumber Belajar pada Mata Kuliah Biologi Air Tawar

Syaris Kamaludin<sup>1,\*</sup>, Hertien Koosbandiah Surtikanti<sup>2</sup>, Wahyu Surakusumah<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia Bandung 40154

<sup>2,3</sup> Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika dan IPA, Universitas Pendidikan Indonesia Bandung 40154

\*Corresponding Author: kamal\_sariz@yahoo.com

Received 11 April 2018, Accepted in revised form 20 June 2018, Online 1 Juli 2018  
*J. Ind. Bio. Teachers* 1 (2), 53-61; Juli, 2018.

**Abstract.** The scope of freshwater biology covers characteristics of both flowing-freshwater and silent freshwater in which they include zoning, quality parameter with its physical, chemical, and biological factors as well as their connection. Bagendit's lake reveals an aquatic ecosystem that formed naturally. This research aims to feasibility study of Bagendit's lake as a learning resource freshwater biology course. The criterion of feasibility comprise the ease of access, security level, time efficiency, cost, media, materials, and effectiveness. The study was conducted by a direct-observation method in Bagendit Lake. The data were obtained from 3 stations including inlet, midst, and outlet in which for each station, there were three times sampling. The observed parameters comprised biological, physical, and chemical factors. The findings shows that Situ Bagendit, seen from access, cost, security, time, and its characteristics - has a diversity of planktons (phytoplankton and zooplankton) and physical and chemical factors of waters are feasible to be a learning resource freshwater biology course. Improved learning outcomes in terms of conceptual obtained with average n-gain of 0.64 in the medium category. Therefore, it concludes that Bagendit's Lake can be used as a learning resource to enhance students' learning output on the course of freshwater biology.

**Keywords:** *Bagendit Lake, Freshwater Biology Course, Learning Resource.*

### PENDAHULUAN

Pemanfaatan sumber belajar yang relevan menjadi tujuan tercapainya pembelajaran yang sistematis sehingga membuat belajar menjadi efektif. Untuk memenuhi tujuan ini perlu mendesain ulang proses pembelajaran yang didukung dengan instrumen yang bisa di andalkan. Menurut (Surakusumah, Soertikanti, dan Nilawati., 2016) sumber belajar merupakan salah satu faktor penting yang perlu dikembangkan, hal ini memberikan berbagai macam informasi dan data untuk membantu meningkatkan efektifitas pembelajaran namun, tentunya sumber belajar ini perlu ditransformasi menjadi suatu bahan ajar. (Bahri, Syamsuri, dan Mahanal, 2016) menyatakan bahwa, bahan ajar memegang peran penting dalam sebuah proses pembelajaran, dimana bahan ajar merupakan alat atau sarana pembelajaran mandiri yang berisikan materi, metode, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis serta menarik untuk membantu mahasiswa mencapai kompetensi belajar yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompetensinya. Bahan ajar yang paling banyak cocok untuk mata kuliah biologi air tawar yaitu berdasarkan dari lingkungan. Alternatif sumber belajar-jenis lingkungan yang bisa dikembangkan untuk mata kuliah biologi air tawar adalah perairan Situ Bagendit.

Berdasarkan data terakhir yang dirilis oleh Disbudpar Kab. Garut (Darsiharjo, Rahmafritria, dan Rusliansyah, 2016) Situ Bagendit merupakan objek wisata alam berupa danau dengan batas administrasi disebelah utara berbatasan dengan desa Banyuresmi, disebelah selatan berbatasan dengan desa Cipicung, disebelah timur berbatasan dengan desa Binakarya, dan di sebelah barat berbatasan dengan Desa Sukamukti. Aspek lingkungan fisik menjelaskan bahwa Situ Bagendit memiliki luas

antara 10-50 ha dengan batas alam dan batas administrasi yang sangat jelas. Situ ini berada pada ketinggian 800 mdpl memiliki konfigurasi umum lahan datar dan berbukit.

Menurut (Hunaepi, Kurnia, & Firdaus, 2014) kesulitan yang umum ditemukan dalam pembelajaran ekologi adalah masih kurangnya kemampuan mahasiswa dalam menelaah dan memahami fenomena dan fakta di alam dengan menggunakan ilmu ekologi. Maka dari itu, peneliti memilih lokasi yang tepat sebagai pengayaan bahan ajar pada matakuliah biologi air tawar yaitu Situ Bagendit di Garut-Jawa Barat. Hal tersebut menjadi dasar dalam pencapaian tujuan pembelajaran sehingga, perlunya transformasi sumber belajar menjadi suatu bahan ajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan Situ Bagendit sebagai pengayaan materi ajar pada mata kuliah biologi air tawar dan pengaruhnya terhadap peningkatan aspek kognitif mahasiswa.

## METODE

Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu: (1), kelayakan Situ Bagendit sebagai sumber belajar biologi air tawar, (2) pengaruh penggunaan sumber belajar terhadap hasil belajar untuk meningkatkan aspek kognitif mahasiswa. Adapun kriteria kelayakan meliputi: kemudahan akses, tingkat keamanan, efisiensi waktu, biaya, media, dan materi pembelajaran. Metode penelitian ini melalui observasi langsung di sepanjang perairan Situ Bagendit yang meliputi area inlet, tengah dan outlet, dengan penempatan 9 titik sampling. Data yang diambil meliputi komponen abiotik meliputi (suhu, kecerahan, kedalaman, pH, DO, CO<sub>2</sub> bebas dan BOD) dan biotik plankton (fitoplankton dan zooplankton). Dilakukan analisis parameter biologi untuk komponen abiotik, yang meliputi komposisi jenis, indeks keanekaragaman, indeks dominansi dan kelimpahan. Data yang diperoleh selanjutnya dikelompokkan dan dianalisis secara kualitatif dan disajikan secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Faktor fisika kimia perairan merupakan faktor pendukung terhadap kelangsungan hidup biota perairan. Hasil pengukuran faktor fisika kimia selengkapnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter fisika kimia perairan Situ Bagendit

PARAMETER	BAKU MUTU	STASIUN		
	(NORMAL)	Inlet	Tengah	Outlet
Suhu (C)	28-30	26.51	25.44	25.18
Kecerahan (cm)	-	18.71	27.76	29.31
Kedalaman (cm)	-	142	155	174
pH	6-9	3.26	3.79	6.5
DO (mg/l)	> 4	3.81	4.23	6.76
CO <sub>2</sub> (mg/l)		8.18	10.2	4.84
BOD (mg/l)	3	3.11	3.03	2.02

Keterangan: Baku mutu berdasarkan PP No. 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air.

Berdasarkan Tabel 1 menjelaskan bahwa nilai suhu diperairan Situ Bagendit berkisar 25,18-26,51 °C. Pengukuran suhu terendah ditemukan pada bagian outlet dan tertinggi pada bagian inlet. Walaupun demikian, suhu pada perairan ini masih berada dalam kondisi normal. Suhu untuk daerah tropis tidak banyak variasi dan baik untuk kehidupan organisme perairan. Rahayu et al. (2009) menjelaskan bahwa suhu yang optimal untuk kehidupan organisme perairan adalah berkisar antara 25-32 °C. Kondisi ini membuktikan bahwa suhu di perairan Situ Bagendit dapat dikategorikan normal bagi kehidupan plankton.

Kecerahan di perairan Situ Bagendit berkisar 18,71-23,31 cm. Kecerahan sangat mendukung untuk kehidupan organisme perairan. Tingginya kecerahan pada stasiun ini diakibatkan karena tidak adanya limbah pencemaran air yang masuk kedalamnya, sehingga tidak ada perombakan atau dekomposisi oleh organisme perairan, tentunya air bisa dikatakan jernih dan penetrasi cahaya yang masuk tinggi. Pada bagian inlet merupakan kecerahan terendah yaitu 18,71 cm. Rendahnya kecerahan dalam suatu perairan dapat mempengaruhi proses fotosintesis fitoplankton. Effendi (2003) menambahkan semakin rendah kecerahan maka kualitas perairan akan semakin buruk.

Kedalaman diperairan Situ Bagendit berkisar 142-174 cm. Disini terlihat bahwa kondisi perairan terdapat perbedaan, ini disebabkan beberapa hal, salah satunya adalah topografi perairan yang tidak selamanya rata. Penurunan kedalaman pada bagian outlet disebabkan adanya aktivitas perkebunan dan pembangunan kolam-kolam pemeliharaan ikan.

Nilai derajat keasaman (pH) pada setiap stasiun di perairan Situ Bagendit berkisar 3,2-6,5. Berdasarkan data yang diperoleh maka nilai pH diperairan Situ Bagendit berada pada kisaran terendah yang diperbolehkan. Rendahnya nilai pH pada Situ bagendit disebabkan masuknya bahan organik yang bersumber dari aktivitas pertanian disekitar perairan. Semakin tinggi bahan organik di yang masuk pada perairan, maka konsentrasi pH akan semakin menurun menuju kondisi asam (Sastrawijaya, 1991).

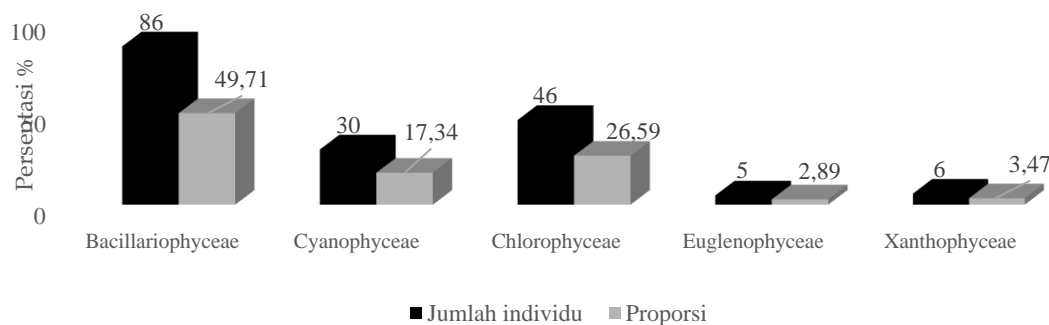
Kandungan Oksigen terlarut di perairan Situ Bagendit berkisar 4,23-6,76 mg/l. Tingginya oksigen terlarut pada outlet di bandingkan stasiun lain berkaitan dengan rendahnya suhu perairan tersebut. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat (Ganai dan Parveen, 2014) bahwa suhu mempunyai pengaruh besar terhadap kelarutan oksigen. Jika suhu rendah maka oksigen di dalam air akan meningkat. Menurut (Ghanimy dan Al-Rekabi, 2015) oksigen terlarut di dalam air dihasilkan dari proses fotosintesis tumbuhan air dan dari udara yang masuk melalui proses difusi yang secara lambat menembus permukaan air, selain itu juga sangat dipengaruhi oleh banyak faktor seperti temperatur, salinitas dan proses fotosintesis. Secara keseluruhan perairan situ bagendit pada bagian outlet berdasarkan nilai oksigen terlarut tergolong baik.

Nilai CO<sub>2</sub> bebas pada perairan Situ Bagendit berkisar (4,84-10,12 ppm). Nilai CO<sub>2</sub> bebas tertinggi ditemukan pada bagian inlet dan tengah berkisar 8,18- 10,2 ppm dan terendah pada bagian outlet 4,48 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa tingginya kandungan CO<sub>2</sub> pada perairan dapat mengakibatkan terganggunya kehidupan biota perairan.

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 dalam air. Nilai BOD diperairan situ bagendit yang tertinggi ditemukan di bagian inlet (3,11) tengah (3,03) dan outlet (2,02) dengan rata-rata berkisar 2,02-2,28 ppm. Dilihat dari nilai tersebut bahwa bagian inlet dan tengah melewati batas minimum BOD yang yang dipersyaratkan yaitu 3 mg/l (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82, 2001). Tingginya nilai BOD pada bagian inlet memiliki hubungan terhadap rendahnya nilai DO pada bagian inlet. Hal ini diduga perairan bagian inlet banyak mengandung sampah organik. Jumlah oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk memecah bahan organik tersebut akan besar, dan ini berarti angka BOD-nya tinggi, dengan banyak oksigen yang digunakan untuk memecah bahan organik maka kadar oksigen yang terlarut (3,81) pada bagian inlet akan menurun. Sesuai dengan pendapat (Surtikanti, 2017) bahwa jika nilai BOD meningkat maka nilai DO akan menurun. Secara keseluruhan terlihat bahwa perairan situ bagendit pada bagian outlet berada dalam kondisi baik dibandingkan stasiun lainnya.

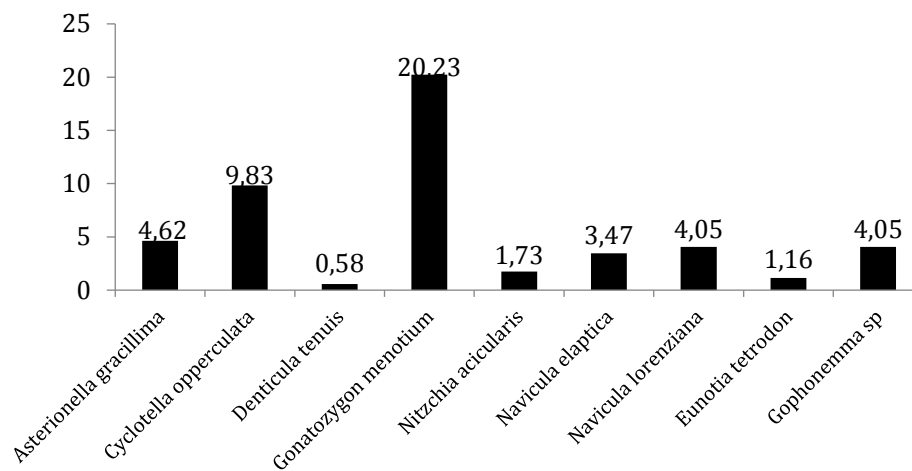
Nilai komposisi jenis akan menunjukkan jenis-jenis plankton yang hidup diperairan. Berikut komposisi jenis plankton yang ditemukan di perairan Situ Bagendit. Adapun komposisi jenis fitoplankton ditemukan sebanyak 5 kelas yaitu (Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Chlorophyceae, Euglenophyceae, dan Xanthophyceae) dengan total 173 individu. Selengkapnya disajikan pada Gambar 1.

#### KOMPOSISI JENIS FITOPLANKTON



Gambar 1. Jumlah komposisi Jenis fitoplankton diperairan Situ Bagendit

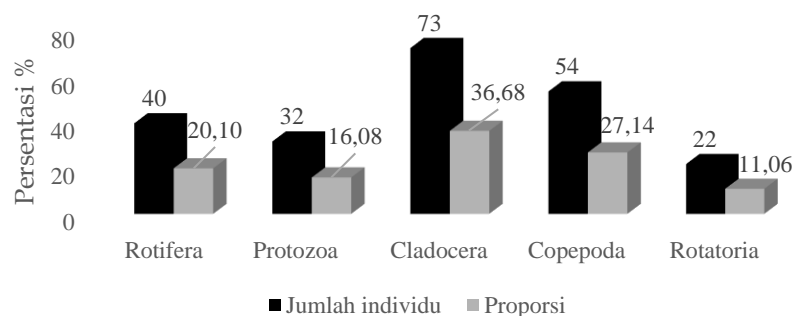
Berdasarkan Gambar 1 Komposisi jenis fitoplankton tertinggi ditemukan yaitu pada kelas Bacillariophyceae dengan proporsi 49,71% dengan spesies paling banyak ditemukan adalah *Gonatozygon menotium* dengan proporsi sebesar 20,23 % disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Proporsi kelas Bacillariophyceae

Hal ini disebabkan sepanjang perairan ditemukannya penumpukan ranting-ranting kecil dan kayu yang hanyut, kondisi tersebut merupakan tempat hidup yang baik bagi fitoplankton dari kelas *Bacillariophyceae*. Banyaknya serasah pada perairan merupakan habitat dari kelas *Bacillariophyceae*. Kehadiran kelas *Bacillariophyceae* pada perairan memerlukan pH dibawah 7,00. Perubahan sedikit pada pH dan senyawa organik perairan akan mempengaruhi keberadaan *bacillariophyceae*/diatom dalam perairan tersebut (Hosmani & Mruthunjaya, 2013). Zooplankton ditemukan sebanyak 5 kelas yaitu (*Rotifera*, *Protozoa*, *Cladocera*, *Copepoda* dan *Rotatoria*) dengan total sebanyak 199 individu. Selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3.

#### KOMPOSISI JENIS ZOOPLANKTON



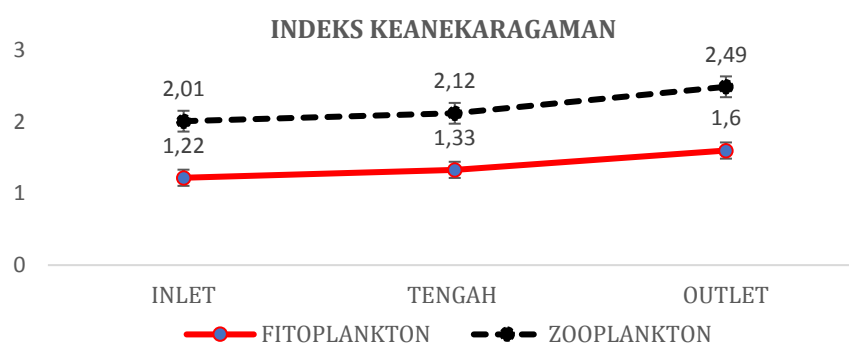
Gambar 3. Jumlah komposisi Jenis zooplankton diperairan Situ Bagendit

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa komposisi jenis Zooplankton yang ditemukan pada perairan Situ Bagendit ditemukan sebanyak 27 jenis yang terdiri dari 5 kelas yaitu *Rotifera*, *Protozoa*, *Cladocera*, *Copepoda* dan *Rotatoria* dengan total 199 individu. Menurut (Thirupathiah M, Sravanthy Ch, dan Sammaiah Ch, 2012) kelas *Rotifera* merupakan indikator dalam pemantauan pencemaran baik sebagai spesies bioindikator atau sebagai bagian dari sistem penilaian saprobik untuk beberapa waktu dan sensitif terhadap polutan. Hal yang sama didukung oleh pendapat (Gorde dan Jadhav, 2013) menyatakan berdasarkan hasil-hasil penelitian yang ada bahwa kelompok *Rotifera* merupakan indikator biologi ekosistem perairan serta menunjukkan bahwa suatu perairan telah tercemar. Adapun faktor fisika kimia yang mempengaruhi pada bagian inlet dan tengah yaitu kadar pH rata-rata inlet (3,26 mg/l) dan pH rata-rata bagian tengah (3,79 mg/l). Disamping itu didukung juga oleh faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan zooplankton

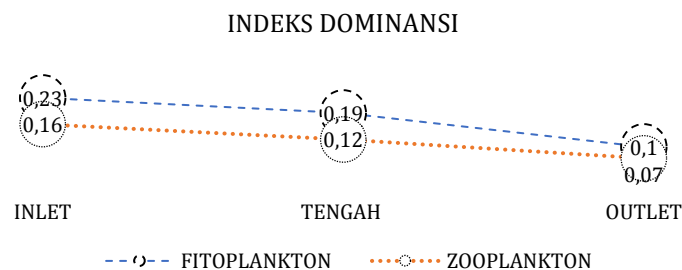
(Panda, Dhal, dan Panda, 2012) faktor yang sangat mempengaruhi keberadaan zooplankton adalah makanan. Makanan utama bagi Zooplankton adalah Fitoplankton.

Umumnya faktor abiotik yang sangat berpengaruh terhadap kehidupan biota air tawar yaitu arus cepat dan kandungan oksigen yang rendah. Adaptasi yang dilakukan dapat berupa tingkah laku, morfologi dan fisiologi. Hanya biota tertentu saja yang dapat beradaptasi sehingga kelimpahan biota sangat tergantung kepada arus dan kandungan oksigen terlarut. Kelimpahan Zooplankton sangat ditentukan oleh adanya fitoplankton, karena fitoplankton merupakan makanan bagi Zooplankton. Menurut (Al-Saboonchi et al., 2012) mengemukakan bahwa diperairan Fitoplankton mempunyai peranan sebagai produsen yang merupakan sumber energi bagi organisme lainnya.

Rendahnya nilai parameter biologi plankton pada suatu perairan akan menunjukkan penurunan kualitas dan tingkat pencemaran perairan. Adapun indeks keanekaragaman di Situ Bagendit berkisar 1,22-2,49. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pencemaran diperairan Situ Bagendit tergolong ringan hingga sedang, dengan kualitas perairan buruk pada bagian inlet dan kualitas perairan cukup baik pada bagian outlet. Nilai keanekaragaman disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai keanekaragaman plankton diperairan Situ Bagendit



Gambar 5. Nilai dominansi plankton diperairan Situ Bagendit

Pada perairan Situ Bagendit tidak ditemukannya jenis yang mendominasi pada bagian inlet, tengah dan outlet. Nilai Indeks dominansi pada Situ Bagendit berkisar 0,1-0,23 (Lihat pada Gambar 5). Berdasarkan Kriteria yang dikemukakan Odum (El-otify dan Iskaros, 2018) nilai C (Indeks dominansi) jenis ini berkisar antara 0-1, jika nilai C mendekati nol (0-0,5) berarti tidak ada jenis yang mendominasi, dan jika nilai C mendekati 1 (0,5-1), berarti terdapat jenis yang mendominasi pada suatu perairan. Kelimpahan Zooplankton lebih tinggi di dibandingkan kelimpahan fitoplankton. Hal ini disebabkan hubungan terbalik antara Fitoplankton dan Zooplankton terjadi karena Fitoplankton dimakan Zooplankton, sehingga kelimpahan Fitoplankton menurun, sehingga Zooplankton berkembang cepat.

Penilaian kualitas perairan Situ Bagendit berdasarkan bioindikator plankton dapat diketahui dengan melakukan penggabungan dan interpretasi hasil penelitian. Hasil penggabungan dan interpretasi kualitas perairan Situ Bagendit berdasarkan bioindikator plankton disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kualitas Perairan Situ Bagendit berdasarkan Bioindikator Plankton

Stasiun	Tingkat Pencemaran Situ Bagendit berdasarkan Parameter			Interpretasi
	Komposisi Jenis	Indeks Keanekaragaman	Tingkat pencemaran	
Inlet	Rendah	Rendah	Sedang	Buruk
Tengah	Sedang	Sedang	Sedang	Buruk
Outlet	Sedang	Sedang	Ringan	Cukup baik

Berdasarkan interpretasi hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kualitas perairan Situ Bagendit adalah buruk hingga cukup baik dengan tingkat pencemaran sedang hingga ringan. Bagian inlet dan tengah merupakan stasiun dengan tingkat pencemaran sedang dan outlet merupakan bagian dengan kualitas cukup baik.

Tingkat pencemaran pada bagian inlet dan tengah berada pada kondisi tercemar sedang dengan kualitas buruk. Berdasarkan parameter komposisi jenis dan keanekaragaman jenis bagian inlet dan tengah ditemukan organisme *Oscillatoria sp* dan *Anabaena sp* yang merupakan jenis fitoplankton. Kehadiran organisme tersebut pada bagian inlet dan tengah mengindikasikan terjadi pencemaran. Hal tersebut dibuktikan dengan penelitian Wijaya dan Hariyati (*dalam* Mayagitha, Haeruddin, dan Rudiyantri, 2014) bahwa kehadiran organisme *Oscillatoria sp* dan *Anabaena sp* merupakan jenis fitoplankton pada daerah yang tercemar dan menunjukkan bahwa kualitas perairan tersebut dalam keadaan tercemar. Disamping itu juga ditemukan *Gomphonema sp* dari kelas *Bacillariophyceae*.

Dengan melihat kondisi perairan Situ Bagendit baik komponen abiotik dan biotik serta sarana dan prasarana yang mendukung, maka Situ Bagendit sangat memungkinkan untuk dijadikan sebagai sumber belajar biologi air tawar. Adapun studi kelayakan meliputi kriteria: kemudahan akses, tingkat keamanan, efisiensi waktu, biaya murah, media, materi dan efektifitas (Surakusumah et al., 2016). Hasil observasi studi kelayakan situ bagendit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil observasi di Perairan Situ Bagendit

No	Indikator Kelayakan	Kelayakan	
		Ya	Tidak
1	Kemudahan akses	√	
2	Tingkat keamanan	√	
3	Efisiensi waktu	√	
4	Biaya	√	
5	Media (Bahan ajar)	√	
6	Materi (Bioindikator Plankton)	√	
7	Efektifitas	√	

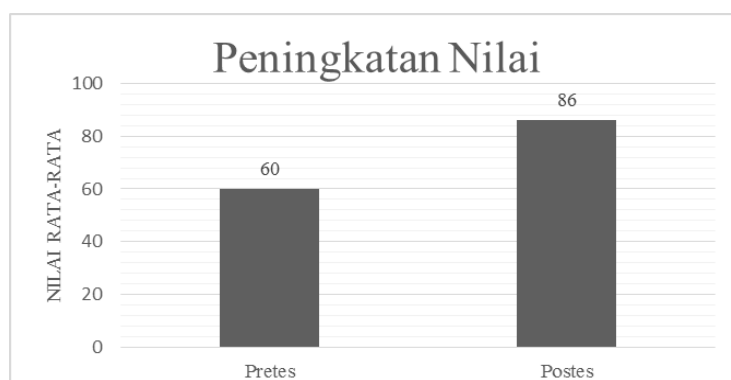
Hasil penelitian yang diperoleh dikembangkan menjadi suatu bahan ajar yang digunakan untuk memberi informasi kepada peserta didik sebagai pengayaan materi bioindikator plankton. Bahan ajar secara sederhana dapat dirumuskan sebagai segala sesuatu yang dapat memberi kemudahan kepada peserta didik dalam upaya memperoleh sejumlah informasi, pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan dalam proses belajar mengajar. Hasil penelitian ini dapat digunakan mengacu pada fakta-fakta yang diperoleh dari penelitian. Fakta-fakta yang diperoleh dari hasil penelitian keanekaragaman plankton di situ bagendit dapat dilihat pada pada Tabel 4. Adapun pokok bahasan yang dapat dikaji meliputi:

1. Berbagai faktor fisik kimia yang mempengaruhi kehidupan komunitas plankton pada perairan situ bagendit
2. Metode pengukuran parameter dan analisis data kualitas perairan
3. Keanekaragaman plankton pada perairan air tawar
4. Kerapatan plankton sebagai bioindikator kualitas perairan
5. Keterkaitan antara kualitas perairan air tawar dengan komunitas plankton.

Tabel 4. Fakta-Fakta Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar

No	Fakta Lapangan	Menjelaskan
1	Suhu (25,18- 26,51 °C) (In-Situ) Kecerahan (18,71-23,31 cm) (In-Situ) Kedalaman (142 cm-174 cm) (In-Situ) pH (3,26-6,5) (In-Situ) DO (4,23-6,76 mg/l) (In-Situ) CO <sub>2</sub> (4,84-10,12 ppm) (In-Situ) BOD (2,02-3,11ppm) (Ek-Situ)	- Faktor fisik kimia yang mempengaruhi kehidupan komunitas plankton pada perairan situ bagendit. - Metode pengukuran parameter dan analisis data kualitas perairan
2	jenis fitoplankton ditemukan sebanyak 5 kelas yaitu (Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Chlorophyceae, Euglenophyceae, dan Xanthophyceae) dengan total 173 individu. Zooplankton ditemukan sebanyak 5 kelas yaitu (Rotifera, Protozoa, Cladocera, Copepoda dan Rotatoria) dengan total sebanyak 199 individu.	
3	Indeks keragaman jenis Plankton berkisar 1,22-2,49. Nilai Indeks dominansi plankton di situ bagendit berkisar 0,1-0,23. Pada Perairan situ bagendit ditemukan total kelimpahan fitoplankton berkisar 15,471-25,554 sel/l Sedangkan total kelimpahan zooplankton berkisar 20,864-33,273sel/l.	-Keanekaragaman plankton pada perairan air tawar
4	Berdasarkan parameter komposisi jenis dan keanekaragaman jenis bagian inlet dan tengah ditemukan organisme <i>Oscillatoria sp</i> dan <i>Anabaena sp</i> yang merupakan jenis fitoplankton. Ditemukannya zooplankton jenis rotifera yaitu <i>Branchionus sp</i> pada bagian inlet dan tengah.	-Peranan plankton sebagai bioindikator kualitas perairan
5	Bagian Inlet dengan tingkat pencemaran sedang dan kualitas perairan buruk. Bagian tengah dengan tingkat pencemaran sedang dan kualitas perairan buruk. Bagian outlet dengan tingkat pencemaran ringan dengan kualitas perairan cukup baik. Struktur komunitas plankton meliputi komposisi jenis dan indeks keanekaragaman.	-Keterkaitan antara kualitas perairan air tawar dengan komunitas plankton.

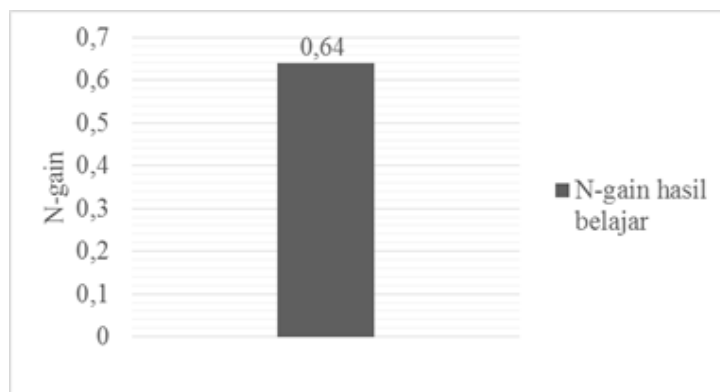
Adapun pengaruh sumber belajar terhadap hasil belajar mahasiswa dapat dilihat di pada uji terbatas. Hasil uji terbatas menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar antara sebelum dan sesudah penerapan bahan ajar dalam pembelajaran. Peningkatan tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Nilai rata-rata pretes dan postes mahasiswa

Berdasarkan Gambar 6 peningkatan kompetensi mahasiswa setelah melakukan pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis masalah ditemukan nilai rata-rata pretes sebesar 60 dan nilai rata-rata postes sebesar 86. Hal ini sesuai dengan pendapat (Erwanto & Santoso, 2016) melalui bahan ajar, mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran dikondisikan terlibat secara aktif untuk memahami permasalahan yang telah disajikan, menggali fakta dan merencanakan penyelesaian, mendiskusikan hasil kerja dalam kelompok, belajar mandiri dengan melakukan kegiatan menduga, menguji jawaban dan menyimpulkan hasil kerja, mempresentasikan hasil kerja, dan melakukan review hasil kerja.

Kematangan dan mantapnya pemahaman peserta didik berpengaruh pada peningkatan penguasaan kognitif pada diri peserta didik yang terlihat dari perolehan rata-rata nilai N-gain 0,64 dengan kategori sedang. Peningkatan tersebut dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. N-gain hasil belajar

Berdasarkan Gambar 7, menunjukkan bahwa N-gain rata-rata 0,64 dengan kategori sedang. Hal serupa sejalan dengan fungsi pembuatan bahan ajar bagi peserta didik yang dikemukakan oleh Depdiknas (*dalam* Bahri *et al.*, 2016) meliputi peserta didik dapat belajar tanpa harus ada pendidik atau teman peserta didik yang lain, peserta didik dapat belajar kapan saja dan dimana saja ia kehendaki, peserta didik dapat belajar sesuai dengan kecepatannya masing-masing, peserta didik dapat belajar menurut urutan yang dipilihnya sendiri, membantu potensi peserta didik untuk menjadi pelajar atau mahasiswa yang mandiri. Hasil ini sesuai dengan pendapat Toharudin *et al* (*dalam* Aji, Hudha, & Rismawati, 2017) menyatakan bahwa bahan ajar dapat menjembatani, bahkan memadukan antara pengalaman dan pengetahuan peserta didik, bahan ajar secara sederhana dapat dirumuskan sebagai segala sesuatu yang dapat memberi kemudahan kepada peserta didik dalam upaya memperoleh sejumlah informasi, pengetahuan, pengalaman, dan ketrampilan dalam proses belajar mengajar.

## KESIMPULAN

Dari hasil pengambilan data dan pembahasan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa Situ Bagendit layak dan mendukung pembelajaran biologi air tawar sebagai sumber belajar mata kuliah biologi air tawar materi bioindikator plankton.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aji, S. D., Hudha, M. N., & Rismawati, A. Y. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Science Education Journal* 1(1): 36–51. <https://doi.org/10.21070/Sej.V1i1.830>
- Al-Saboonchi, A. A., Abid, H. S., Hameed, A., Jawad Alobaidy, M., Maulood, B. K., & Abd, I. M. (2012). Assessment Of Environmental Changes In The Iraqi Marshes By Index Of Biological Integrity. *Journal Of Environmental Protection* 3: 681–688. <https://doi.org/10.4236/Jep.2012.37080>
- Bahri, S., Syamsuri, I., & Mahanal, S. (2016). Pengembangan Modul Keanekaragaman Hayati Dan Virus Berbasis Model Inkuiri Terbimbing Untuk Siswa Kelas X. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* 1: 405–412.
- Darsiharjo, Rahmafritria, F., & Rusliansyah, D. (2016). Konsep Penataan Ruang Situ Bagendit Sebagai Kawasan Wisata Alam Dengan Fungsi Lindung Di Kabupaten Garut. *Jurnal Manajemen Resort Dan Leisure* 13(1): 1–12.
- El-Otify, A. M., & Iskaros, I. A. (2018). Plankton And Zoobenthos In The Southern Region Of The Nile In Egypt : Community Structure , Relative Abundance And Diversity. *Asian Journal Of Biology* 5(3): 1–23. <https://doi.org/10.9734/Ajob/2018/38461>
- Effendi, H., (2000), Telaah Kualitas Air Bagi Pengolahan Sumber daya dan Lingkungan Perairan, Institut Pertanian Bogor Press, Bogor.
- Erwanto, U., & Santoso, E. (2016). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk



- Membantu Meningkatkan Berfikir Kreatif Mahasiswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran* 2(2): 427–436.
- Ganai, A. H., & Parveen, S. (2014). Effect Of Physico-Chemical Conditions On The Structure And Composition Of The Phytoplankton Community In Wular Lake At Lankrishipora, Kashmir. *International Journal Of Biodiversity And Conservation* 6(1): 71–84. <https://doi.org/10.5897/Ijbc2013.0597>
- Ghanimy, D. B. G. A., & Al-Rekabi, H. Y. K. (2015). The Application Of Phytoplankton Index Of Biological Integrity ( P-Ibi ) On The Euphrates River ( Euphrates Mid-Iraq ). *International Journal Of Advanced Research* 3(8): 102–107.
- Gorde, S. P., & Jadhav, M. V. (2013). Assessment Of Water Quality Parameters : A Review. *International Journal Of Engineering Research And Applications*, 3(6), 2029–2035.
- Hosmani, S. P., & Mruthunjaya, T. B. (2013). Impact of Plankton Diversity On The Water Quality Index In A Lake At Thirumakudal Narasipura Mysore District. *International Journal Of Innovative Research In Science, Engineering And Technology* 2(5): 1434–1441.
- Hunaepi, Kurnia, N., & Firdaus, L. (2014). Validasi Buku Ajar Ekologi Berbasis Kearifan Lokal Untuk Mengembangkan Sikap Ilmiah Mahasiswa. *Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran* 4(2): 174–181.
- Johan, T. I. (2011). Dampak Penambangan Emas Terhadap Kualitas Air Sungai Singingi Di Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau. *Ilmu Lingkungan* 5(2): 168–183.
- Kripa, Prasanth, Sreejesh, & Thomas. (2012). Aquatic Macroinvertebrates As Bioindicators Of Stream Water Quality- A Case Study In Koratty, Kerala, India. *Research Journal Of Recent Sciences Res.J.Recent.Sci* 2: 217–222.
- Mayagitha, K. A., Haeruddin, & Rudyanti, S. (2014). Status Kualitas Perairan Sungai Brengi Kabupaten Pekalongan Ditinjau Dari Konsentrasi Tss, Bod5, Cod Dan Struktur Komunitas Fitoplankton. *Diponegoro Journal Of Maquares* 3(1): 177–185.
- Panda, S. S., Dhal, N. K., & Panda, C. R. (2012). Phytoplankton Diversity In Response To Abiotic Factors Along Orissa Coast, Bay Of Bengal. *International Journal Of Environmental Sciences* 2(3): 1818–1832. <https://doi.org/10.6088/Ijes.002020300065>
- Pawhestri, S. W., Hidayat, J. W., & Putro, S. P. (2015). Assessment Of Water Quality Using Macrobenthos As Bioindicator And Its Application On Abundance-Biomass Comparison (Abc) Curves. *International Journal Of Science And Engineering* 8(2): 84–87. <https://doi.org/10.12777/Ijse.8.2.84-87>
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82. 2001. *Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta.
- Rahayu, S., Widodo, Noordwijk, V., M. Suryadi, Verbist, B., (2009), Monitoring Air di daerah aliran sungai Indonesia, World Agroforestry Centre, Bogor
- Sing, N., & Sharma, R. C. (2014). Some Important Attributes Which Regulates The Life Of Macro-Invertebrates: A Review. *International Journal Of Recent Scientific Research* 5: 1298–1299.
- Surakusumah, W., Soertikanti, H. K., & Nilawati., T. S. (2016). Feasibility Study Of Cilaja River As Learning Sources For Freshwater Biology Course to Improve Science Process Skills. In *International Seminar On Trends In Science And Science Education* (Pp. 213–217). Medan.
- Surtikanti, H. K. (2017). Uncertainty Result Of Biotic Index In Analysing The Water Quality Of Cikapundung River Catchment Area, Bandung. *Aip Conference Proceedings*, 1848. <https://doi.org/10.1063/1.4983931>
- Thirupathaiah M, Sravanthy Ch, & Sammaiah Ch. (2012). Diversity Of Zooplankton In Lower Manair Reservoir, Karimnagar, Ap, India. *International Research Journal Of Biological Sciences* 1(7): 27–32.