

Alga Perifiton Yang Ditemukan di Batang Kuantan Kawasan Geopark Silokek Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat Sebagai Sumbangsih Pada Pembelajaran Biologi Fase E SMA/MA

Sri Wahyuni¹, Renny Risdawati², Abizar³

¹²³Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Sumatera Barat (UPGRISBA)

e-mail: sriwahyuni1911200@gmail.com¹, rennyrisdawati@yahoo.co.id²,
abhi_zar@yahoo.co.id³

Abstrak

Kawasan Geopark Silokek merupakan salah satu kawasan wisata yang mempunyai banyak potensi sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan sebagai sektor pariwisata. Dalam upaya membangun sektor pariwisata Geopark Silokek menerapkan sistem pembangunan pariwisata berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis alga perifiton yang terdapat di Batang Kuantan Kawasan Geopark Silokek Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat dan untuk menghasilkan bahan ajar *booklet* pada materi keanekaragaman hayati SMA/MA yang valid. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dan pengembangan *booklet* alga perifiton. Metode pengambilan sampel alga perifiton dilakukan secara *purposive sampling* dengan menetapkan 3 stasiun penelitian. Identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Dasar Universitas PGRI Sumatera Barat dan Laboratorium Ekologi Hewan Universitas Andalas. Dan dilanjutkan dengan penelitian pengembangan *booklet* dengan model 4-D, yang dilaksanakan pada bulan Februari 2024 di SMA Negeri I Lembah Gumanti. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu berupa angket validasi. Hasil penelitian yang dilakukan tentang spesies alga perifiton di Sungai Batang Kuantan ditemukan sebanyak 18 spesies yaitu *Achnantes linearis*, *Cymbella tumida*, *Eunotia lunaris*, *Synedra ulna*, *Ghomphonema gracile*, *Cocconeis placentula*, *Frustulia rhomboides*, *Frustulia vulgaris*, *Gyrosigma acuminatum*, *Navicula cuspidata*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula lanceolata*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia clausii*, *Pinnularia viridis*, *Cyclotella kuetzingiana*, *Oscillatoria tenuis*, *Lyngbya majuscula*. Hasil validitas pengembangan bahan ajar adalah 89% dengan kriteria sangat valid.

Kata kunci: Alga Perifiton, Geopark Silokek, Biologi

Abstract

Silokek Geopark is one of the tourist areas that has many potential natural resources that can be utilized as a tourism sector. In an effort to build the tourism sector, Silokek Geopark implements a sustainable tourism development system. This study aims to

determine the types of periphyton algae found in Batang Kuantan Silokek Geopark Area, Sijunjung Regency, West Sumatra and to produce booklet teaching materials on valid SMA / MA biodiversity material. This research is descriptive research and booklet development of periphyton algae. The periphyton algae sampling method was carried out by purposive sampling by setting 3 research stations. Sample identification was carried out at the Basic Laboratory of PGRI University of West Sumatra and the Animal Ecology Laboratory of Andalas University. And continued with booklet development research with the 4-D model, which was carried out in February 2024 at SMA Negeri I Lembah Gumanti. The research instrument used is a validation questionnaire. The results of research conducted on periphyton algae species in Batang Kuantan River found as many as 18 species, namely *Achnantes linearis*, *Cymbella tumida*, *Eunotia lunaris*, *Synedra ulna*, *Ghomphonema gracile*, *Cocconeis placentula*, *Frustulia rhomboides*, *Frustulia vulgaris*, *Gyrosigma acuminatum*, *Navicula cuspidata*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula lanceolata*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia clausii*, *Pinnularia viridis*, *Cyclotella kuetzingiana*, *Oscillatoria tenuis*, *Lyngbya majuscula*. The results of the validity of the development of teaching materials are 89% with very valid criteria.

Keywords: *Periphyton Algae, Silokek Geopark, Biology*

PENDAHULUAN

Kawasan *Geopark* Silokek merupakan salah satu kawasan wisata yang objek utamanya yaitu keindahan dan keunikan alam dan unsur sejarah yang terdapat di dalamnya. Penetapan kawasan *Geopark* Silokek sebagai *geopark* nasional ditandai dengan penyerahan sertifikat *geopark* nasional oleh Menteri Pariwisata, Arief Yahya kepada Bupati Kabupaten Sijunjung, Yuswir Arifin di Museum Tambang Antam Kecamatan Nanggung Kabupaten Bogor, Jawa Barat pada tanggal 30 November 2018 (Kusuma, 2019).

Geopark Silokek sudah menjadi *geopark* nasional, maka dibentuklah Manajemen Badan Pengelola *Geopark* Ranah Minang Silokek yang ditandai melalui SK Bupati Sijunjung (Nomor: 188.45/404/KPTS-BPT-2018), yaitu pada tanggal 20 September 2018. Program dan kegiatan dirancang oleh Badan Pengelola *Geopark* Ranah Minang Silokek. Saat ini, *Geopark* Silokek sudah memiliki aturan yang jelas yang tertuang dalam Peraturan Presiden Nomor 9 Tahun 2019 (Pratikto *dkk.*, 2022).

Geopark Silokek mempunyai banyak potensi sumber daya alam yang tetap utuh dan lestari yang dapat dimanfaatkan sebagai sektor pariwisata. Pesona keindahan alam yang ditawarkan pada kawasan *Geopark* Silokek diantaranya pasir putih di tepi Sungai Batang Kuantan, tebing bebatuan, ngalau (gua) dan air terjun (Ayunda *dkk.*, 2023).

Sektor pariwisata dapat menjadi salah satu sumber penting pendapatan suatu daerah. Hal ini tentu saja dapat mendatangkan dampak positif bagi perkembangan perekonomian di daerah tersebut. Salah satu manfaat nyata pariwisata bagi daerah adalah dapat mendorong terciptanya pengusaha lokal yang kebanyakan bergerak

dalam bidang jasa seperti perhotelan, rumah makan, dan biro perjalanan (As'ari, 2023).

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di Kawasan *Geopark* Silokek di perkiraan bahwa dalam beberapa tahun kedepan pembangunan di kawasan ini akan semakin meningkat, seperti WC dan kamar mandi. Dengan adanya pembangunan tersebut pembuangan air limbah akan langsung di alirkan ke Sungai Batang Kuantan. Menurut (Putro dan Prastiwi , 2019) air limbah kamar mandi banyak dipengaruhi oleh jumlah sabun dan deterjen yang terlarut dalam air. Air sabun dan deterjen mengakibatkan pH air menjadi tinggi dan bersifat basa. Hal ini akan mengganggu biota perairan yang ada di Sungai Batang Kuantan, salah satunya adalah alga perifiton.

Alga perifiton merupakan alga yang hidup menempel pada permukaan benda-benda di perairan, seperti batu, kayu, dan permukaan tumbuhan (Suryono dan Sudarso, 2019). Keberadaan alga perifiton dalam satu perairan dengan perairan lainnya tidaklah sama. Beberapa faktor yang mempengaruhi keadaan alga perifiton dalam suatu perairan adalah kondisi fisik, kimiawi, dan biologi perairan. Faktor-faktor tersebut, antara lain adalah suhu, arus, kekeruhan, unsur hara (nitrat, amonium, dan ortofosfat), oksigen, pH, dan gas-gas terlarut (Kono *dkk.*, 2021). Untuk mengetahui jenis alga perifiton yang terdapat di Sungai Batang Kuantan diperlukan suatu penelitian. Data jenis alga perifiton ini akan disumbangsihkan kedalam bahan ajar *booklet* di SMA Negeri 1 Lembah Gumanti pada materi keanekaragaman hayati sub bab 7.2 klasifikasi makhluk hidup.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi SMA Negeri 1 Lembah Gumanti pada buku paket IPA dengan pengarang Ayuk Ratna Puspaningsih tahun 2021 ditemukan bahwa buku ini sudah memiliki capaian pembelajaran dan bahasa yang mudah dipahami. Kekurangan pada buku ini yaitu masih kurangnya gambar dan penegasan contoh alga seperti klasifikasi dan ciri-ciri alga yang hanya dibahas secara umum, sehingga akhirnya siswa tidak memahami materi tersebut, untuk itu diperlukan bahan ajar tambahan untuk meningkatkan pembelajaran salah satu contoh bahan ajarnya adalah *booklet*.

Booklet merupakan sumber pembelajaran yang berukuran kecil yang berisikan informasi dengan topik tertentu yang dibahas dan termasuk kedalam media cetak. *Booklet* memuat gambar-gambar yang menarik dan bersifat informatif sehingga dapat meningkatkan rasa ingin tahu saat kegiatan pembelajaran. Adapun keunggulan dalam menggunakan *booklet* adalah lebih kontekstual sehingga mudah untuk dipelajari. memiliki desain yang menarik, bentuknya yang berukuran kecil sehingga mudah dibawa kemana dan kapan saja (Gusmar *dkk.*, 2022). Dengan adanya *booklet* ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan ajar tambahan pada materi alga perifiton terutama dalam mempelajari ciri-ciri dan klasifikasi alga perifiton.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul "Alga Perifiton yang ditemukan di Batang Kuantan Kawasan *Geopark* Silokek Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat sebagai sumbangsih pada pembelajaran biologi Fase E SMA/MA".

METODE

Penelitian dilakukan pada tanggal 14 Oktober 2023 di Batang Kuantan Kawasan *Geopark* Silokek Kabupaten Sijunjung. Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian integrasi yang terdiri dari penelitian deskriptif dan pengembangan yang dilakukan dengan dua tahap. Tahap pertama adalah penelitian ini dengan metode survey deskriptif (pengamatan langsung ke lapangan), pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* dengan menetapkan 3 stasiun. Tahap kedua merupakan penelitian pengembangan bahan ajar tambahan berupa *booklet* pada pembelajaran biologi dengan menggunakan model pengembangan 4D yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Rancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran). Identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Dasar Universitas PGRI Sumatera Barat dan Laboratorium Ekologi Hewan Universitas Andalas. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sikat kawat halus, tali rafia, gabus, botol sampel 25 ml, thermometer alkohol, pH meter, mikroskop binokuler, ember plastik, botol sampel 150 ml, kaca objek, kaca penutup, gelas ukur, buret, labu erlemeyer, pipet tetes, selotip, kamera digital dan alat-alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel alga perifiton, formalin 37%, $MnSO_4$, H_2SO_4 , pekat, penolptelein, $Na_2S_2O_3$, $NaOH$ 0,02 N, HNO_3 , KOH/KI , amilum 1% dan aquades. Instrumen dalam penelitian ini menggunakan pengumpulan data yang digunakan dalam pengembangan bahan ajar berupa *booklet* yaitu angket validasi. Analisis data dalam penelitian ini terdiri dari 2 tahapan yaitu analisis tahap pertama dan analisis tahap kedua.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Spesies alga perifiton yang ditemukan di Batang Kuantan Kawasan *Geopark* Silokek Kabupaten Sijunjung dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 1. Spesies alga perifiton yang ditemukan di Batang Kuantan Kawasan Geopark Silokek Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat

Kelas/Spesies	Stasiun		
	I	II	III
Bacillariophyceae			
1. <i>Achnanthes linearis</i> (W. Smith) Grunow	-	-	+
2. <i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	+	+	+
3. <i>Cymbella tumida</i> (Brebisson) van Heurck	+	+	+
4. <i>Eunotia lunaris</i> (Ehrenberg) Grunow	+	-	-
5. <i>Frustulia rhomboides</i> Ehrenberg	+	+	+
6. <i>Frustulia vulgaris</i> (Thawaites) De Toni	+	+	+
7. <i>Ghomphonema gracile</i> Ehrenberg	+	+	+
8. <i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	-	+	+
9. <i>Navicula cuspidata</i> (Kützing) Kützing	-	-	+
10. <i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	-	+	+

11. <i>Navicula lanceolata</i> (C. Agardh) Ehrenberg	+	+	+
12. <i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	-	-	+
13. <i>Nitzschia clausii</i> Hantzsch	-	-	+
14. <i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenberg	+	+	+
15. <i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg	-	+	-
16. <i>Cyclotella kuetzingiana</i> Thwaites	+	+	+
Cyanophyceae			
17. <i>Lyngbya majuscula</i> (Dillwyn) Harvey	+	+	+
18. <i>Oscillatoria tenuis</i> C. Agardh	+	+	+
Jumlah Spesies	11	13	16

Ket: (+) = Ditemukan, (-) = Tidak ditemukan

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa spesies alga perifiton yang ditemukan adalah 18 spesies. Stasiun I berada di dekat gerbang kawasan Geopark Silokek ditemukan 11 spesies, stasiun II berada di pasir putih kawasan Geopark Silokek ditemukan 13 spesies dan stasiun III berada di desa wisata kawasan Geopark Silokek ditemukan 16 spesies.

Tabel 2. Klasifikasi alga perifiton yang ditemukan di Batang Kuantan Kawasan Geopark Silokek Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat

Kelas/Ordo	Famili	Genus	Spesies
Bacillaryophyceae			
Pennales	Achnantaceae	Achnantes	1. <i>Achnantes linearis</i> (W. Smith) Grunow
	Cymbellaceae	Cymbella	2. <i>Cymbella tumida</i> (Brebisson) van Heurck
	Eunotiaceae	Eunotia	3. <i>Eunotia lunaris</i> (Ehrenberg) Grunow
	Fragillariaceae	Synedra	4. <i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenberg
	Ghomphonemataceae	Ghomphonema	5. <i>Ghomphonema gracile</i> Ehrenberg
	Cocconeidaceae	Cocconeis	6. <i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg
	Frustuliaceae	Frustulia	7. <i>Frustulia rhomboides</i> Ehrenberg
			8. <i>Frustulia vulgaris</i> (Thwaites) De Toni
	Gyrosigmataceae	Gyrosigma	9. <i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst
	Naviculaceae	Navicula	10. <i>Navicula cuspidate</i> Kutzing
			11. <i>Navicula cryptocephala</i> Kutzing
			12. <i>Navicula lanceolata</i> (C. Agardh) Ehrenberg
	Nitzschiaceae	Nitzschia	13. <i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith
			14. <i>Nitzschia clausii</i> Hantzsch

	Pinnulariaceae	Pinnularia	15. <i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg
Centrales	Cyclotellaceae	Cyclotella	16. <i>Cyclotella kuetzingiana</i> Thwaites
Cyanophyceae			
Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	Oscillatoria	17. <i>Oscillatoria tenuis</i> C. Agardh
		Lyngbya	18. <i>Lyngbya majuscula</i> (Dillwyn) Harvey

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat banyak spesies alga perifiton yang ditemukan di Sungai Batang Kuantan terdiri dari 18 spesies, 14 genus, 13 famili, 3 ordo dan 2 kelas. Pada kelas Bacillaryophyceae ditemukan 2 ordo, pertama ordo pennales yang terdiri dari 11 famili yaitu Achnantaceae, Cymbellaceae, Eunotiaceae, Fragillariceae, Ghomphonemataceae, Cocconeidaceae, Frustuliaceae, Gyrosigmataceae, Naviculaceae, Nitzschiaceae, Pinnulariaceae. Pada famili Achnantaceae ditemukan 1 genus yaitu Achnantes, famili Cymbellaceae ditemukan 1 genus yaitu Cymbella, famili Eunotiaceae ditemukan 1 genus yaitu Eunotia, famili Fragillariceae ditemukan 1 genus yaitu synedra, famili Ghomphonemataceae ditemukan 1 genus yaitu Ghomphonema, famili Cocconeidaceae ditemukan 1 genus yaitu Cocconeis, famili frustuliaceae ditemukan 1 genus yaitu frustulia, famili gyrosimataceae ditemukan 1 genus yaitu Gyrosigma, famili Naviculaceae ditemukan 1 genus yaitu Navicula, famili Nitzschiaceae ditemukan 1 genus yaitu Nitzschia, famili Pinnulariaceae ditemukan 1 genus yaitu Pinnularia. Kedua ordo centrales dengan 1 famili Cyclotellaceae ditemukan 1 genus yaitu Cyclotella.

Pada kelas Cyanophyceae ditemukan 1 ordo yaitu Oscillatoriales. Pada ordo Oscillatoriales ditemukan 1 famili yaitu Oscillatoriaceae dengan 2 genus yaitu Oscillatoria dan Lyngbya.

Tabel 3. Parameter Fisika dan Kimia Air Batang Kuantan Kawasan Geopark Siloek Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat

Parameter	Stasiun		
	I	II	III
1. Suhu	27°C	27°C	26°C
2. Derajat Keasaman (pH)	8,7	8,6	8,4
3. Kecepatan Arus	0,33 m/s	0,12 m/s	0,14 m/s
4. Total Suspended Solid (TSS)	32,6 mg/L	43,3 mg/L	41,00 mg/L
5. Oksigen Terlarut (DO)	4,79 mg/L	4,79 mg/L	7,43 mg/L
6. CO ₂ bebas	4,80 mg/L	4,40 mg/L	10,4 mg/L
7. Merkuri (Hg)	0,001 mg/L	0,001 mg/L	0,001 mg/L

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat faktor fisika dan kimia air sungai Batang Kuantan pada setiap stasiun adalah suhu berkisar antara 26-27°C, pH berkisar antara 8,4-8,7, kecepatan arus berkisar antara 0,12-0,33 m/s, TSS berkisar antara 32,6-43,3

mg/L, DO berkisar antara 4,79-7,43 mg/L, CO₂ bebas berkisar antara 4,40-10,4 mg/L, Hg berkisar 0,001 mg/L.

Pembahasan

Spesies alga perifiton terbanyak ditemukan adalah dari kelas Bacillaryophyceae, yaitu sebanyak 16 species. Banyaknya species dari classis Bacillaryophyceae karena kelas ini ditemui hidup dalam berbagai kondisi perairan dan hidup menempel pada bebatuan. Menurut (Prescott, 1970) Bacillaryophyceae merupakan mikroalga yang dominan di dalam perairan, memiliki kemampuan yang lebih tinggi melekat pada substrat dibandingkan dengan mikro alga lainnya, karena memiliki tangkai gelatin yang dapat membantu dirinya untuk melekat pada substrat.

Sedangkan spesies yang paling sedikit dari kelas Cyanophyceae hanya ditemukan 2 spesies yaitu *Oscillatoria tenuis* dan *Lyngbya majuscula* karena kelas ini ditemukan pada kondisi perairan yang masih alami dan tidak diganggu oleh aktivitas manusia. Menurut (Muzayyinah, 2005) *Oscillatoria* dapat hidup dalam air tawar dan dapat digunakan sebagai indikator kualitas air yaitu untuk mengetahui baik buruknya air tergantung banyak sedikitnya spesies yang terdapat dalam perairan itu.

Spesies alga perifiton yang ada pada ketiga stasiun adalah *Cocconeis placentula*, *Cymbella tumida*, *Frustulia rhomboides*, *Frustulia vulgaris*, *Ghomphonema gracile*, *navicula lanceolata*, *Synedra ulna*, *Cyclotella kuetzingiana*, *Oscillatoria tenuis* dan *Lyngbya majuscula*. Spesies yang ada pada 3 stasiun umumnya hidup melekat pada substrat, yang artinya spesies tersebut memiliki kemampuan melekat lebih baik dari pada spesies-spesies lain.

Faktor fisika dan kimia air Batang Kuantan Kawasan Geopark Silokek Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat dapat dilihat pada tabel 5 yaitu suhu ketiga stasiun relatif stabil yaitu stasiun I 27°C, stasiun II 27°C dan stasiun III 26°C. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Efendi, 2003) suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah 20°C-30°C.

Nilai pH air ketiga stasiun masih pada kisaran pH relatif normal yaitu stasiun I 8,7, stasiun II 8,6, dan stasiun III 8,4. Hal ini sesuai dengan pernyataan Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup baku mutu air sungai untuk kandungan pH berkisar antara 6-9.

Kecepatan arus pada ketiga stasiun yaitu stasiun I 0,33 m/s (arus sedang), stasiun II 0,12 m/s (arus lambat), dan stasiun III 0,14 m/s (arus lambat). Arus sebesar >5 m/s dapat mengurangi organisme yang tinggal sehingga hanya beberapa jenis organisme yang melekat dapat tahan terhadap arus dan tidak mengalami kerusakan pada fisiknya (Wijaya, 2009).

Kadar padatan tersuspensi (TSS) pada stasiun I yaitu 32,6 mg/L, stasiun I, 43,3 mg/L dan stasiun III 41,0 mg/L. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup baku mutu air sungai untuk TSS adalah 40-400 mg/L. Menurut (Sastrawijaya, 2009) padatan

yang tersuspensi dalam air terdiri dari fitoplankton, zooplankton, bentos, kotoran manusia, lumpur, sisa-sisa tanaman dan hewan serta limbah industri.

Kandungan oksigen terlarut (DO) pada ketiga stasiun relatif normal yaitu stasiun I yaitu 4,79 mg/L, stasiun II 4,79 mg/L dan stasiun III 7,43 mg/L. Nilai baku mutu DO menurut Kementerian Lingkungan Hidup dalam suatu perairan >5 mg/L. Sedangkan pada perairan alami biota akuatik membutuhkan oksigen terlarut kurang dari 10 mg/L (Efendi, 2003). Jadi, dapat terlihat bahwa biota yang ada di perairan bisa mentoleransi kadar DO sebesar 5-10 mg/L. Menurut (Suin, 2002) oksigen merupakan faktor yang paling penting bagi organisme air. Semua tumbuhan dan hewan dalam air memerlukan oksigen terlarut untuk bernafas. Kadar oksigen dalam air berasal dari udara dan hasil fotosintesis tumbuh-tumbuhan air.

Karbon dioksida (CO₂) bebas ketiga stasiun relatif normal yaitu stasiun I 4,80 mg/L, stasiun II 4,40 mg/L dan stasiun III 10,4 mg/L. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Masturoh, 2018) kadar karbon dioksida bebas (CO₂ bebas) dalam perairan maksimal 20 mg/l.

Kandungan merkuri (Hg) ketiga stasiun relatif normal yaitu berkisar antara 0,001 mg/L. Hal ini sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup baku mutu air sungai untuk Hg berkisar antara 0,001-0,005 mg/L.

Hasil identifikasi alga perfiton yang ditemukan di Batang Kuantan Kawasan Geopark Silokek Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat dijadikan sebagai bahan ajar *booklet* pada materi keanekaragaman hayati. *Booklet* ini akan dikembangkan sampai tahap develop (pengembangan) yaitu tahap uji validitas *booklet*. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa *booklet* memiliki nilai rata-rata validitas yaitu sangat valid, karena *booklet* yang dikembangkan sudah dilakukan uji validitas oleh 2 dosen biologi Universitas PGRI Sumatera Barat dan 1 guru biologi SMA Negeri 1 Lembah Gumanti. Validasi *booklet* oleh validator meliputi aspek kelayakan isi, kebahasaan, didaktik dan kegrafikan.

Hasil validitas *booklet* ditinjau dari aspek kelayakan isi pada *booklet* diperoleh nilai 91% dengan kriteria sangat valid. Aspek ini terdiri dari capaian pembelajaran (CP) dan tujuan yang ingin dicapai pada *booklet* sudah sesuai, *booklet* sudah sesuai dengan kebutuhan siswa, *booklet* memiliki kebenaran substansi materi dan dapat mengarahkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif. Menurut (Fahrurrozi dan Mohzana, 2020) bahan ajar yang baik memiliki kesesuaian kompetensi yang dapat dikelola dengan cakupan materi, kedalaman pembahasan dan kompetensi siswa.

Hasil validitas *booklet* ditinjau dari aspek kebahasaan pada *booklet* diperoleh nilai 88% dengan kriteria sangat valid, berdasarkan kriteria tersebut bahasa yang digunakan dalam bahan ajar *booklet* sudah sesuai, efektif dan efisien, serta sudah sesuai dengan tingkat berfikir siswa. Dalam menyusun media ajar cetak harus menggunakan bahasa yang jelas, baik penggunaan kata, kalimat, tanda baca, kalimat yang efektif dan efisien sehingga mudah dipahami oleh siswa. Menurut (Prastowo, 2011) dalam menyusun media ajar cetak harus menggunakan bahasa yang jelas,

baik penggunaan kata, kalimat, tanda baca, kalimat yang efektif dan efisien sehingga mudah dipahami oleh siswa.

Aspek didaktik diperoleh nilai 90% dengan kriteria sangat valid. *Booklet* sudah memuat capaian pembelajaran serta tujuan yang jelas, penyajian *booklet* sudah berurutan sesuai dengan tujuan pembelajaran, *booklet* menimbulkan stimulus dan respon untuk belajar, dan *booklet* memiliki kelengkapan informasi terhadap materi alga perifiton. Menurut (Jufri, 2017) komponen didaktik meliputi daya tarik, kelengkapan informasi, serta kejelasan tujuan yang ingin dicapai. Dengan media ajar tersebut diharapkan siswa bisa belajar secara mandiri, bisa membuat siswa termotivasi untuk belajar.

Hasil dari validitas aspek kegrafikan *booklet* diperoleh nilai sebesar 88% dengan kriteria sangat valid. Aspek kegrafikan merupakan aspek yang berhubungan dengan tampilan pada *booklet*. Ini menunjukkan bahwa proporsionalnya desain format pada *booklet*, format kertas sesuai, isi materi dan penyusunan gambar tersusun sistematis, kombinasi warna, gambar dan ukuran huruf pada cover menarik, perpaduan warna untuk isi *booklet* menarik, bentuk, ukuran dan warna huruf mudah dibaca, perbandingan huruf antara judul, subjudul, dan isi sudah proposional, penempatan spasi kosong sudah proposional, bentuk dan ukuran font konsisten, tata letak konsisten, dan jenis kertas yang digunakan menarik. Menurut (Arsyad, 2014) dalam merancang media berbasis cetakan perlu diperhatikan enam unsur yaitu konsistensi, format, organisasi, daya tarik, ukuran huruf dan penggunaan halaman kosong.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan tiga hal berikut ini. *Pertama*, Spesies alga perifiton yang ditemukan sebanyak 18 spesies yaitu *Achnantes linearis*, *Cymbella tumida*, *Eunotia lunaris*, *Synedra ulna*, *Ghomphonema gracile*, *Cocconeis placentula*, *Frustulia rhomboides*, *Frustulia vulgaris*, *Gyrosigma acuminatum*, *Navicula cuspidata*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula lanceolata*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia clausii*, *Pinnularia viridis*, *Cyclotella kuetzingiana*, *Oscillatoria tenuis*, *Lyngbya majuscula*. *Kedua*, Faktor fisika dan kimia air di Batang Kuantan Kawasan Geopark Silokek Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat relatif normal dan memenuhi syarat. *Ketiga*, *Booklet* yang dikembangkan sangat valid dengan nilai perolehan yaitu 89%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. (2014). *Media Pembelajaran*. Rajawali Pers.
- As'ari, W. O. (2023). Pembangunan Pariwisata Berkelanjutan Pada Situs Geopark Silokek Di Kabupaten Sijunjung. *NBER Working Papers*, 2(1), 89.
- Ayunda, Defri Yoza, & N. Q. (2023). Penilaian Kelayakan Potensi Objek Dan Daya Tarik Wisata Alam Geopark Silokek Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 18(1), 1–13. <https://doi.org/10.31849/forestra.v18i1.11884>

- Efendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius.
- Fahrurrozi, M., dan M. (2020). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran: Tinjauan Teoritis dan Praktek*. Universitas Hamzanwadi Press.
- Gusmar, R. A., Arsih, F., Alberida, H., & Rahmatika, H. (2022). Validitas Pengembangan Booklet Terintegrasi Potensi Lokal Kabupaten Pesisir Selatan pada Materi Plantae Kelas X SMA. *Fondatia*, 6(4), 914–924. <https://doi.org/10.36088/fondatia.v6i4.2317>
- Jufri, W. (2017). *Belajar dan Pembelajaran Saint: Modal Dasar Menjadi Guru Profesional*. Pustaka Reka Cipta.
- Kono, S., Tiopo, A. K., Pasingi, N., & Kadim, M. K. (2021). Kelimpahan dan Indeks Ekologis Perifiton di Sungai Bone Kabupaten Bone Bolango Gorontalo. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 5(3), 235. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2021.vol.5.no.3.137>
- Kusuma, D. W. (2019). Geopark Silokek Sijunjung Menuju UNESCO Global Geopark. *Jurnal Pembangunan Nagari*, 4(1), 17. <https://doi.org/10.30559/jpn.v4i1.148>
- Masturoh, I., & Anggita, N. (2018). Analisis Kadar Karbon Dioksida Di Sungai Ampenan Lombok. 13(2), 167–170.
- Muzayyinah. (2005). *Keanekaragaman Tumbuhan Tak Berpembuluh*. UNS Press.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Agro Media Pustaka.
- Pratikto Anggit Ganang, Ari Subowo, T. A. (2022). *Evaluasi Program Pengembangan Pariwisata Geopark Silokek (Studi Pada Dinas Pariwisata Pemuda dan Olahraga Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat)*.
- Prescott, G. W. (1970). *Algae of The Western Great Lakes Area*. WM. G. Brown Company Publisher.
- Putro, T., & Prastiwi, A. D. (2019). Application of Plasma Atmospheric on pH and TDS of Domestic Wastewater. *Jurnal Aplikasi Pelayaran Dan Kepelabuhan*, 9(2), 149–152.
- Sastrawijaya, A. T. (2009). *Pencemaran Lingkungan*. Rineka Cipta.
- Suin, N. M. (2002). *Metode Ekologi*. Universitas Andalas.
- Suryono, T., & Sudarso, J. (2019). Hubungan Komposisi dan Kelimpahan Perifiton dengan Kualitas Air di Sungai dan Danau Oxbow di Palangka Raya pada Kondisi Air Dangkal. *Limnotek Perairan Darat Tropis Di Indonesia*, 26(1), 23–38.
- Wijaya, H. K. (2009). *Komunitas Perifiton dan Fitoplankton Serta Parameter Fisika-Kimia Perairan Sebagai Penentu Kualitas Air di Bagian Hulu Sungai Cisadane, Jawa Barat*. Skripsi IPB. Bogor.