

## Learning Resources of Bivalves Diversity in the Coastal Intertidal Zone of Biodiversity Materials for the 10th Grade Senior High School: a Literature Study

### Sumber Belajar Keanekaragaman Bivalvia di Zona Intertidal Pantai pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA: Sebuah Studi Literatur

Rafika Rakhmah<sup>1)</sup>, Yahya Hanafi<sup>1)</sup>, Destri Ratna Ma'rifah<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Ahmad Dahlan  
Jl. Ringroad Selatan, Kragilan, Tamanan, Kec. Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55191  
Email: [rafika0297@gmail.com](mailto:rafika0297@gmail.com)

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<p><b>Sejarah Artikel</b></p> <p>Dikirim 06-01-2021 Direvisi 12-06-2021 Diterima 14-06-2021 Dipublikasi 30-06-2021</p> <p><b>Kata Kunci</b> Bivalves, Diversity, Intertidal Zone, Learning Resources</p>	<p><i>Utilizing the environment as the learning resource can enhance learning activities, but on biodiversity material, teachers have not been able to apply this system on teaching and learning activities. This study aims to determine the level of diversity of Bivalves in the intertidal zone and to analyze the requirements of learning resources. The type of this study is a literature study, which is designed in a narrative review. The data analysis technique used descriptive analysis. The results showed that the Bivalve diversity index belonged to different categories, namely low, medium to high. Based on the analysis of the requirements for learning resources for biology, the results of the study have met the requirements as a source for learning Biology in the 10<sup>th</sup> grade senior high school on biodiversity material.</i></p> <p><b>ABSTRAK</b></p> <p><i>Pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar dapat meningkatkan kegiatan belajar, namun pada materi keanekaragaman hayati, guru belum dapat menerapkan sistem ini pada kegiatan belajar mengajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman Bivalvia di zona intertidal dan menganalisis kebutuhan sumber belajar. Jenis penelitian ini adalah studi kepustakaan, yang dirancang dalam tinjauan naratif. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman Bivalve termasuk dalam kategori yang berbeda yaitu rendah, sedang hingga tinggi. Berdasarkan analisis persyaratan sumber belajar biologi, hasil penelitian telah memenuhi persyaratan sebagai sumber belajar Biologi kelas X SMA materi keanekaragaman hayati.</i></p>
<p><b>How to cite artikel ?</b></p>	<p>Rakhmah, R., Hanafi, Y., &amp; Ma'rifah D.R. (2021). Learning Resources of Bivalves Diversity in the Coastal Intertidal Zone of Biodiversity Materials for the 10th Grade Senior High School: a Literature Study. <i>Bioeducation Journal</i>. Vol 5 (No 1), 27-37.</p>
<p>Copyright © 2021, Rakhmah et al, This is an open access article under the CC BY-NC-SA 4.0 license</p> 	

## PENDAHULUAN

Kegiatan belajar mengajar sudah seharusnya memanfaatkan sumber belajar, karena pemanfaatan sumber belajar dalam kegiatan belajar mengajar merupakan hal yang sangat penting. Pada hakikatnya sumber belajar begitu luas dan kompleks sehingga dapat memberikan kemudahan dan kesempatan belajar kepada peserta didik untuk dapat berperan serta memberikan perjalanan belajar yang konkrit. Proses dan pencapaian tujuan pembelajaran juga dapat didukung dengan pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar dengan asumsi dapat meningkatkan motivasi dan keinginan belajar peserta didik.

Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi dibandingkan dengan dua negara lainnya yaitu Brazil dan Zaire. Karena letak Indonesia di daerah tropis, sehingga Indonesia kaya akan keanekaragamannya dibandingkan dengan negara-negara di daerah subtropis dan kutub. Indonesia juga memiliki banyak hewan dan tumbuhan langka yang penyebarannya terbatas. Beberapa bukti bahwa Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman yang tinggi adalah ekosistem hutan hujan tropis, ekosistem padang rumput, ekosistem air tawar, ekosistem pantai, ekosistem air laut, dan ekosistem hutan bakau. (Wijana, 2014).

Guru menyadari bahwa pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar sebenarnya dapat menunjang kegiatan belajar mengajar terutama pada materi keanekaragaman hayati. Berdasarkan hasil observasi di SMA 4 Muhammadiyah Yogyakarta penggunaan sumber belajar biologi dari lingkungan sekitar masih kurang dimanfaatkan secara maksimal oleh guru. Kunjungan ke Pantai Sepanjang pernah sekali dilakukan oleh guru untuk mengamati secara langsung biota laut yang terdapat di pantai tersebut. Hal tersebut disebabkan adanya kendala yaitu kurangnya pengetahuan dan informasi perkiraan pasang surut air laut. Sitepu (2017), sumber belajar yang dapat digunakan untuk menunjang kegiatan pembelajaran adalah sumber belajar yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dan sengaja dirancang untuk keperluan kegiatan pembelajaran contohnya buku. Hasil penelitian tingkat keanekaragaman Bivalvia dapat digunakan sebagai alternatif sumber belajar biologi pada materi keanekaragaman hayati.

Bivalvia biasa disebut dengan kerang yang merupakan anggota kelas dari filum Moluska. Karakteristik yang dapat dilihat dari permukaan tubuhnya yaitu memiliki dua belah cangkang yang berfungsi untuk melindungi tubuhnya dengan bentuk tubuh simetri bilateral, meskipun begitu tidak ada kaitannya dengan kemampuan bergerak yang cepat. Bivalvia memiliki tebal yang berotot untuk menggerakkan salah satu kakinya yang terletak di antara kedua katup dengan cara dijulurkan (Kimbal, 1992). Beberapa spesies Bivalvia dengan karakteristik permukaan cangkang yang berduri akan mempermudah Bivalvia dalam mendapatkan oksigen di dalam lumpur. Selain itu, Bivalvia juga mampu bertahan apabila kondisi lumpur yang kering akibat adanya aktivitas pasang surut air. Karena Bivalvia cenderung kesulitan untuk menembus substrat dengan kondisi substrat yang berlumpur tersebut tetapi banyak zat organik yang terkandung didalamnya (Nirmalasari, 2019).

Penelitian keanekaragaman Bivalvia yang telah dilakukan sebelumnya belum banyak memberikan informasi sampai analisis syarat sumber belajar. Berdasarkan uraian tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui indeks keanekaragaman Bivalvia yang dianalisis menggunakan syarat sumber belajar.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian studi literatur yang dilakukan pada bulan April-September 2020. Tujuan digunakannya studi literatur yaitu untuk mengidentifikasi hasil-hasil penelitian yang telah lama dilakukan, yaitu bermacam temuan yang telah diketahui atau yang belum diketahui berhubungan dengan fenomena yang akan diteliti. Artikel-artikel yang digunakan tersebut dapat dikaji ulang sebelum, selama, dan setelah dilakukannya suatu penelitian. Desain penelitian studi literatur menggunakan *narrative review* dengan cara mengidentifikasi dan meringkas suatu bagian literatur tentang topik dari artikel. Literature yang diteliti berasal dari data yang relevan dan umumnya sangat selektif dengan topik yang digunakan.

Prosedur pencarian artikel menggunakan beberapa kata kunci, yaitu: Bivalvia, keanekaragaman, intertidal dan sumber belajar melalui website seperti <http://www.sinta.ristek.brin.go.id>; <https://scholar.google.co.id>; <http://www.science.direct.com/>; dan <https://www.doaj.org>. Berdasarkan pencarian tersebut diperoleh 28 artikel yang kemudian divalidasi menggunakan 5 kriteria dalam proses kualitas literatur menurut Saifuddin & Ma'rifah (2020), yaitu: 1) Kredibilitas sumber tidak termasuk *predatory journal*; 2) Kualitas metodologi riset dalam artikel; 3) Kualitas penyajian data dan pembahasan; 4) Kecukupan data untuk dianalisis; dan 5) Referensi yang digunakan *up to date* dan relevan dengan topik. Data diperoleh dari artikel ilmiah yang tervalidasi dalam rentang waktu 10 tahun (2010-2020) dan relevan terhadap keanekaragaman kelas Bivalvia zona intertidal pantai. Artikel yang dapat digunakan sebagai data merupakan artikel ilmiah yang bersumber dari jurnal internasional dan nasional.

Analisis data menggunakan analisis deskriptif melalui 4 langkah menurut Gregory and Denniss (2018), yaitu:

1. Menentukan topik

Pemilihan topik tidak hanya menarik bagi penulis tetapi menarik juga bagi orang lain seperti editor, pembaca dan peneliti.

2. Mencari dan meneliti literatur

Mengidentifikasi literatur yang paling relevan dari topik yang dipilih. Pencarian menggunakan kata kunci yang relevan.

3. Bersikap kritis

Bersikap kritis saat membaca literatur yang dipilih dengan cara meringkas literatur, menganalisis, mendiskusikan, dan mengidentifikasi masalah metodologis dalam studi.

4. Menemukan struktur logis.

Langkah ini dimulai dengan menuliskan review secara tepat dan efektif. Dalam langkah ini terdapat pengantar, kesimpulan, dan poin diantara keduanya.

Data yang telah dikaji kemudian dianalisis menggunakan analisis syarat sumber belajar yang dikemukakan oleh Suhardi (2012) yaitu analisis terhadap: kejelasan potensi ketersediaan objek dan topik yang diangkat, kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, kejelasan sasaran materi dan peruntukannya, informasi yang akan diungkap, pedoman penelitian, dan perolehan yang akan dicapai.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Indeks Keanekaragaman Kelas Bivalvia

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan 12 artikel memiliki kategori indeks keanekaragaman yang berbeda. Indeks keanekaragaman tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indeks Keanekaragaman Bivalvia

No.	Lokasi Pantai	Indeks Keanekaragaman	Kategori
1.	Pulau Siantan Anambas	$H' = 2,359 - 3,314$	Tinggi
2.	Tanjung Bilik Taman Nasional	$H' = 2,109$	Sedang
3.	Pantai Teluk Bogam	$H' = 1,126 - 1,576$	Sedang
4.	Pantai Barung Toraja	$H' = 1,1776$	Sedang
5.	Pulau Semujur	$H' = 1,54 - 2,185$	Sedang
6.	Pantai Desa Dullah	$H' = 2,124$	Sedang
7.	Pantai Halmahera Barat	$H' = 1,09 - 1,644$	Sedang
8.	Pantai Waemulang	$H' = 1,93$	Sedang
9.	Pantai Kenjeran	$H' = 1,430$	Sedang
10.	Pesisir Ujung Pangkah	$H' = 1,510$	Sedang
11.	Perairan Ponelo	$H' = 0,13 - 0,63$	Rendah
12.	Perairan Pulau Sibu	$H' = 0,46 - 0,57$	Rendah

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa 12 artikel memiliki indeks keanekaragaman yang berbeda yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Indeks keanekaragaman tertinggi terdapat pada 1 artikel dengan lokasi penelitian di Pulau Siantan Anambas berkisar antara  $H' = 2,359 - 3,314$ . Indeks keanekaragaman sedang ditemukan pada 9 artikel dengan lokasi berbeda. Selanjutnya indeks keanekaragaman rendah ditemukan pada 2 artikel dengan  $H'$  terendah yaitu 0,13 yang terdapat di lokasi penelitian Perairan Ponelo.

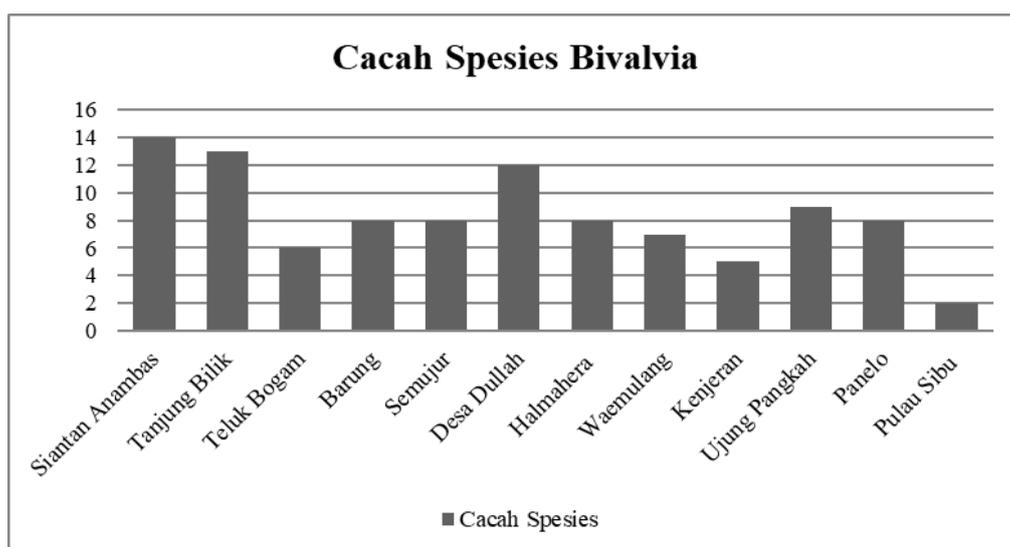
Perbedaan indeks keanekaragaman pada Tabel 1 disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi keanekaragaman Bivalvia yaitu kondisi lingkungan, tipe substrat, dan aktivitas manusia. Tingginya indeks keanekaragaman di Pulau Siantan Anambas karena lokasi tersebut memiliki tipe substrat berpasir dan sedikit berlumpur. Suwignyo et al. (2005), Bivalvia menempati berbagai habitat dan ekosistem. Kebanyakan bivalvia hidup di daerah litoral dan pasang surut dengan substrat berlumpur atau berpasir.

Beberapa jenis Bivalvia hidup dengan cara membenamkan diri ke dalam pasir atau lumpur dan menempel pada substrat yang keras di daerah intertidal. Salah satu faktor yang mempengaruhi daerah intertidal adalah gelombang. Menurut Nybakken & Bertness (2005), gerakan gelombang membatasi makhluk hidup sehingga tidak dapat bertahan. Terpaan gelombang dapat menghancurkan dan menghanyutkan benda apa saja yang terkena sehingga organisme yang hidup di zona ini harus dapat bertahan hidup. Hal tersebut dapat menyebabkan beberapa jenis Bivalvia tidak dapat bertahan pada habitatnya dan keanekaragaman menurun.

Rendahnya indeks keanekaragaman di Perairan Ponelo disebabkan sebagian masyarakat yang hidup disekitar pantai memiliki pekerjaan sebagai nelayan. Aktivitas yang dilakukan masyarakat dapat mengancam kehidupan Bivalvia dan mengakibatkan turunnya keanekaragaman. Bivalvia memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia sebagai sumber pangan maupun sumber pendapatan. Menurut Medrizam et al. (2004), faktor yang mempengaruhi keanekaragaman hayati yaitu faktor teknis yang meliputi kegiatan manusia. Beberapa kegiatan manusia tersebut seperti pemanfaatan sumber daya yang berlebih tanpa adanya tindakan untuk melakukan daya dukung terhadap lingkungan, konservasi habitat alami untuk berbagai kepentingan bangunan, dan kurangnya kesadaran, pemahaman serta kepedulian terhadap pentingnya keanekaragaman bagi kehidupan sehari-hari.

## B. Cacah Spesies Kelas Bivalvia

Setiap lokasi penelitian pada artikel ada yang memiliki cacah spesies yang tidak sama dengan lokasi penelitian yang lain. Cacah spesies Bivalvia pada 12 artikel dapat dilihat melalui grafik pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Cacah Spesies Bivalvia Pada 12 Artikel

Berdasarkan Gambar 1 cacah spesies Bivalvia yang banyak ditemukan yaitu di Pulau Siantan Anambas dengan jumlah spesies yang ditemukan yaitu 14 spesies. Hal tersebut disebabkan pengambilan sampel Bivalvia dilakukan pada 4 stasiun yaitu stasiun 1 Tg. Momong dengan substrat berpasir, stasiun 2 Pulau Termawan dengan substrat berpasir, stasiun Air asuk dengan substrat berpasir lumpur, dan stasiun Air nangkak dengan substrat pantai berlumpur. Bivalvia merupakan biota laut yang mampu bertahan hidup di beberapa substrat termasuk substrat pasir berlumpur. Kandungan zat organik yang terdapat di substrat pasir berlumpur menjadi sumber makanan bagi Bivalvia. Sehingga Bivalvia mampu bertahan hidup pada substrat tersebut. Lailiyah, Susatyo, & Dzakiy (2018), spesies Bivalvia mempunyai kemampuan untuk tumbuh dan menyesuaikan diri pada lingkungan tersebut.

Berdasarkan cacah spesies Bivalvia, terdapat spesies yang sering ditemukan pada 12 artikel. *Anadara antiquata* ditemukan pada 5 artikel berbeda dan *Anadara granosa* ditemukan pada 4 artikel. Kedua spesies tersebut ditemukan pada lokasi penelitian dengan tipe substrat berpasir dan berlumpur. *Anadara antiquata* memiliki kemampuan hidup dalam mencari makan dan mampu bersaing dengan spesies lain sehingga spesies tersebut lebih sering ditemukan di setiap lokasi yang berbeda. Eddy, Suryani, & Manufury (2019), pada penelitiannya menyatakan bahwa *Anadara antiquata* memiliki kemampuan dalam beradaptasi dengan tekanan lingkungan dibandingkan dengan spesies Bivalvia yang lain. Tipe substrat dengan jumlah pasir yang banyak pada dasar perairan merupakan tempat yang disukai spesies ini.

### C. Analisis Syarat Sumber Belajar

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai sumber belajar harus melalui beberapa tahap analisis syarat sumber belajar yang dikemukakan oleh Suhardi (2012) ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Syarat Sumber Belajar

No.	Syarat Sumber Belajar	Deskripsi	Keterangan
1.	Kejelasan potensi ketersediaan objek dan topik yang diangkat	Kejelasan potensi ketersediaan objek adalah kelas Bivalvia. Permasalahan yang akan diangkat adalah tingkat keanekaragaman kelas Bivalvia	Memenuhi
2.	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	Tujuan pembelajaran pada KD 3.2 yaitu: 1. Mendeskripsikan keanekaragaman tingkat gen, jenis dan ekosistem 2. Mendeskripsikan keanekaragaman hayati di Indonesia 3. Mengelompokkan berbagai jenis makhluk hidup pada tingkat jenis dan ekosistem dari berbagai objek 4. Menganalisis data ancaman kelestarian keanekaragaman hewan dan tumbuhan khas Indonesia serta menyusun hasilnya dalam bentuk laporan	Memenuhi
3.	Kejelasan sasaran materi dan peruntukannya	Sasaran materi telah sampai pada tingkat keanekaragaman jenis dan ekosistem serta ancaman keanekaragaman hayati. Materi keanekaragaman hayati diperuntukan kepada siswa SMA kelas X	Memenuhi
4.	Kejelasan informasi yang akan diungkap	Informasi yang diungkap: jenis-jenis Bivalvia, keanekaragaman Bivalvia tingkat jenis dan ekosistem serta ancaman	Memenuhi

No.	Syarat Sumber Belajar	Deskripsi	Keterangan
5.	Pedoman penelitian	Prosedur penelitian lapangan yaitu: penentuan objek penelitian, observasi, metode penelitian transek kuadrat, penggunaan alat dan bahan, cara kerja, analisis data, serta penarikan kesimpulan.	Memenuhi
6.	Perolehan yang akan dicapai	Sesuai dengan tujuan pembelajaran yaitu telah mencapai pada keanekaragaman tingkat jenis, ekosistem serta ancaman	Memenuhi

Berdasarkan pada Tabel 2, analisis syarat sumber belajar ini ditujukan untuk pemanfaatan sumber belajar *by design*. Berikut uraian analisis syarat sumber belajar *by utilization*:

**a. Kejelasan Potensi Ketersediaan Objek dan Topik yang Diangkat**

Kejelasan potensi dan ketersediaan objek dapat dilihat dengan ditemukannya beberapa jenis Bivalvia pada lokasi yang berbeda setiap artikel. Beberapa jenis Bivalvia yang ditemukan terdapat 2 spesies yang sering muncul diantara semua artikel yaitu *Anadara antiquata* dan *Anadara granosa*. Kedua spesies tersebut ditemukan pada pantai yang memiliki tipe substrat berpasir dan berlumpur. Permasalahan yang akan diangkat yaitu keanekaragaman Bivalvia di zona intertidal pantai. Pada 12 artikel yang digunakan memiliki kategori indeks keanekaragaman Bivalvia yang berbeda-beda yaitu rendah, sedang hingga tinggi. Sedangkan keanekaragaman Bivalvia tingkat gen tidak ditemukan pada 12 artikel tersebut. Berdasarkan hal tersebut maka hasil penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai keanekaragaman jenis pada setiap ekosistem yang berbeda seperti substrat berpasir dan berlumpur.

**b. Kesesuaian dengan Tujuan Pembelajaran**

Berdasarkan Kompetensi Dasar 3.2 yaitu Menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancaman dan pelestariannya. Maka, hasil penelitian juga harus sesuai dengan tujuan pembelajaran pada materi keanekaragaman hayati. Tujuan pembelajaran tersebut yaitu: 1) mendeskripsikan keanekaragaman tingkat gen, jenis, dan ekosistem; 2) mendeskripsikan keanekaragaman hayati di Indonesia dan usaha pelestarian serta pemanfaatan; 3) mengelompokkan berbagai jenis makhluk hidup pada tingkat gen, jenis, dan ekosistem dari berbagai objek; dan 4) menganalisis data ancaman kelestarian keanekaragaman hewan dan tumbuhan khas Indonesia serta menyusun hasilnya dalam bentuk laporan.

Berdasarkan 12 artikel diketahui bahwa setiap lokasi penelitian ditemukan beberapa jenis Bivalvia. Setiap spesies Bivalvia yang ditemukan tersebut merupakan tingkat keanekaragaman jenis. Lokasi yang berbeda pada setiap artikel ditemukannya jenis-jenis Bivalvia merupakan tingkat keanekaragaman ekosistem. Beberapa lokasi pantai pada artikel digunakan untuk berbagai aktivitas masyarakat seperti nelayan dan dikembangkan sebagai objek wisata. Selain itu, indeks keanekaragaman yang terdapat pada setiap artikel memiliki kategori yang berbeda yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor yang salah satunya yaitu aktivitas manusia di sekitar pantai. Berbagai kegiatan manusia di sekitar pantai dapat mengancam keanekaragaman biota laut yang hidup di daerah intertidal terutama pada

---

spesies *Bivalvia*. Berdasarkan 4 tujuan pembelajaran pada KD 3.2, maka hasil penelitian ini telah mencapai tujuan pembelajaran keanekaragaman tingkat jenis, ekosistem dan ancaman kelestarian keanekaragaman hayati. Menurut Siregar and Nara (2014), menyatakan bahwa Setiap sumber belajar harus memiliki tujuan yang ingin dicapai. Kegunaan sumber belajar harus menimbulkan motivasi, sebagai keperluan pengajaran, sebagai keperluan penelitian, atau memecahkan masalah.

### c. Kejelasan Sasaran Materi dan Peruntutannya

Setiap individu Siswa pada jenjang Sekolah Menengah Atas memiliki karakteristik belajar yang berbeda. Perkembangan kemampuan afektif, kognitif dan psikomotorik siswa SMA berkembang seiring berjalannya dengan pertumbuhan dan perkembangan individu. Dengan perkembangan kemampuan tersebut siswa SMA sudah dapat berpikir kritis dan dapat memecahkan permasalahan yang diberikan oleh guru. Dalam hal tersebut guru dapat menggunakan sumber belajar yang efektif untuk menunjang kemampuan siswa agar mandiri dan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Budiningsih (2011), sistem pembelajaran yang dilakukan selama ini menghasilkan proses dan hasil pendidikan yang kurang efisien. Siswa terlihat pasif, tidak terbiasa terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Hal tersebut menyebabkan kurangnya pemahaman pengetahuan siswa terhadap materi, belajar tidak memiliki arti bermakna, tidak kontekstual, kurang memotivasi dan kurang menyentuh kehidupan siswa.

Materi keanekaragaman hayati adalah materi biologi SMA kelas X. Pokok materi yang disajikan pada KD 3.2 adalah tingkat keanekaragaman hayati, keanekaragaman hayati di Indonesia, klasifikasi makhluk hidup, ancaman dan upaya pelestarian keanekaragaman hayati. Materi pokok tingkat keanekaragaman hayati dibagi menjadi 3 sub materi yaitu gen, jenis, dan ekosistem. Berdasarkan kejelasan sasaran materi, maka hasil penelitian ini telah memenuhi materi keanekaragaman tingkat jenis, ekosistem, dan ancaman keanekaragaman. Akan tetapi, tidak terdapat keanekaragaman tingkat gen dan upaya pelestarian keanekaragaman hayati. Penelitian ini ditujukan kepada peserta didik Kelas X SMA pada materi keanekaragaman hayati, karena penggunaan sumber belajar materi keanekaragaman hayati kepada siswa Kelas X SMA dapat memberikan pemahaman dan meningkatkan kemampuan kognitif siswa untuk berpikir kritis terhadap sesuatu yang belum dipahami. Selain itu juga dapat memberikan informasi keanekaragaman hayati tingkat jenis dan ekosistem kelas *Bivalvia* serta ancaman keanekaragaman yang terdapat di zona intertidal pantai.

### d. Informasi yang akan Diungkap

Kejelasan informasi yang diungkap berdasarkan 12 artikel adalah terdapat berbagai macam jenis *Bivalvia* yang ditemukan dengan lokasi berbeda. Spesies yang sering ditemukan adalah *Anadara antiquata* yang terdapat pada 5 artikel dan *Anadara granosa* pada 4 artikel. Kedua spesies tersebut sering ditemukan pada beberapa artikel karena hidupnya pada habitat dengan substrat berpasir dan berlumpur. Tingkat keanekaragaman *Bivalvia* yang akan diungkap hanya pada tingkat jenis dan ekosistem. Indeks keanekaragaman *Bivalvia* pada artikel memiliki kategori yang beragam yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Kategori tingkat keanekaragaman tersebut terdapat di lokasi pantai dengan karakteristik yang berbeda terutama pada tipe substrat. Kategori tingkat keanekaragaman kelas *Bivalvia* yang terdapat pada setiap

pantai dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satunya adalah aktivitas yang dilakukan manusia di pantai tersebut. Faktor-faktor yang mempengaruhi keanekaragaman Bivalvia tersebut termasuk ancaman keanekaragaman hayati. Ancaman keanekaragaman hayati kelas Bivalvia pada artikel yaitu aktivitas manusia, aktivitas nelayan, dan eksploitasi Bivalvia yang berlebihan.

**e. Pedoman Penelitian**

Pedoman eksplorasi merupakan prosedur kerja untuk melaksanakan penelitian. Prosedur penelitian pada setiap artikel telah dilakukan dengan sistematis yaitu diawali dari menentukan objek, metode penelitian, penggunaan alat dan bahan, cara kerja, analisis data, serta kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian. Metode penelitian yang digunakan untuk pengambilan sampel adalah metode transek kuadrat. Secara umum pada artikel menggunakan metode transek kuadrat dengan ukuran plot 1x1 meter. Prosedur kerja tersebut dapat dijadikan acuan bagi pendidik atau peserta didik untuk melakukan pengamatan keanekaragaman secara langsung.

**f. Perolehan yang Akan Dicapai**

Kejelasan yang akan dicapai didasarkan pada tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Berdasarkan KD 3.2 yaitu menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancaman dan pelestariannya, maka hasil penelitian telah memenuhi sebagian tujuan pembelajaran yang akan dicapai beserta cakupan materi keanekaragaman hayati. Perolehan yang akan dicapai penelitian ini telah memenuhi tujuan pembelajaran keanekaragaman hayati tingkat jenis dan ekosistem serta ancaman keanekaragaman hayati. Sedangkan tujuan pembelajaran dan cakupan materi tingkat keanekaragaman gen dan upaya pelestarian keanekaragaman hayati belum terpenuhi.

Berdasarkan 6 analisis syarat sumber belajar yang mengacu pada Suhardi (2012), menunjukkan bahwa hasil penelitian telah memenuhi syarat sebagai sumber belajar biologi SMA kelas X pada materi keanekaragaman hayati sesuai dengan KD 3.2 dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Hasil penelitian telah memenuhi cakupan materi keanekaragaman hayati yaitu tingkat jenis, ekosistem beserta ancaman keanekaragaman. Sumber belajar yang dimanfaatkan sesuai dengan klasifikasi sumber belajar memiliki ciri-ciri sebagai berikut: 1) Sumber belajar dapat berdiri sendiri; 2) Mempunyai tujuan instruksional yang jelas digunakan secara sendiri-sendiri (terpisah) dalam keadaan dan tujuan tertentu; dan 3) Digunakan secara gabungan (kombinasi) untuk berbagai tujuan (Rohani, 1997).

Selain analisis syarat sumber belajar yang mengacu pada Suhardi (2012), pemanfaatan sumber belajar dapat dianalisis melalui kriteria kelayakan sumber belajar yang dikemukakan oleh Lidi & Daud (2019) yaitu: ekonomis, praktis, fleksibel, dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Kriteria tersebut ditujukan untuk menganalisis sumber belajar yang digunakan secara langsung untuk mengetahui potensi lingkungan sebagai sumber belajar. Berdasarkan hal tersebut, hasil penelitian ini hanya dianalisis menggunakan analisis syarat sumber belajar.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa indeks keanekaragaman Bivalvia memiliki kategori yang berbeda yaitu rendah, sedang hingga tinggi. Berdasarkan analisis syarat sumber belajar biologi, hasil penelitian telah memenuhi syarat sebagai sumber belajar Biologi SMA kelas X materi keanekaragaman hayati.

## REFERENSI

- Bening, C. A., & Purnomo, T. (2019). Keanekaragaman dan Kelimpahan Bivalvia di Pantai Barung Toraja Sumenep, Madura. *Lentera Bio*, 8(3), 249–254.
- Budiningsih, C. A. (2011). Karakteristik Siswa sebagai Pijakan dalam Penelitian dan Metode Pembelajaran. *Cakrawala Pendidikan*, 30(1), 160–173.
- Eddy, L., Suryani, S., & Manufury, J. D. (2019). Struktur Komunitas Bivalvia pada Perairan Pantai Desa Dullah Kecamatan Dullah Utara Kota Tual Maluku. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 10(2), 192–200.
- Gregory, A. T., & Denniss, A. R. (2018). An Introduction to Writing Narrative and Systematic Reviews — Tasks , Tips and Traps for Aspiring Authors. *Heart, Lung and Circulation*, 27(7), 893–898.
- Kimbal, J. W. (1992). *Biologi* (Edisi Kelima). Jakarta: Erlangga.
- Lailiyah, A., Susatyo, A., & Dzakiy, M. A. (2018). Keanekaragaman Jenis Dan Persebaran Mollusca Di Pantai Bondo Dan Pantai Prawean Bandengan Kabupaten Jepara. *BIOMA Jurnal Ilmiah Biologi*, 5(2), 1–11.
- Lidi, M. W., & Daud, M. H. (2019). Identifikasi Materi Lokal Kawasan Gunung Iya sebagai Sumber Belajar Biologi di Kota Ende. *Pancasakti Science Education Journal*, 4(2), 97–105.
- Medrizam, Pratiwi, S., & Wardiyono. (2004). *Wilayah Kritis Keanekaragaman Hayati Di Indonesia: instrumen penilaian dan pemindaian indikatif/cepat bagi pengambil kebijakan*. United Nation Development Program.
- Nento, R., Hasim, & Ramli. (2020). Parameter Ekologis Sebagai Pengelolaan Bivalvia Di Ekosistem Lamun Di Kecamatan Ponelo Kepulauan Kabupaten Gorontalo Utara. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 3(2).
- Nirmalasari, R. (2019). Keanekaragaman Bivalvia Di Pantai Teluk Bogam Kec. Kumai Kab. Kotawaringin Barat Kalimantan Tengah. *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*, 10(2), 9–23.
- Nybakken, J. W., & Bertness, M. D. (2005). *Marine Biology an Ecological Approach*. San Fransisco: Pearson Education Inc.
- Puspita, L., & Istikomah, T. N. (2013). Keanekaragaman Jenis Serta Pola Distribusi Bivalvia di Perairan Pulau Siantan Kabupaten Anambas Provinsi Kepulauan Riau. *Simbiosis*, 2(2), 66–78.
- Rohani, A. (1997). *Media Instruksional Edukatif*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

- Saifuddin, M. F., & Ma'rifah, D. R. (2020). *Panduan studi literatur (Literature Review) sebagai alternatif tugas akhir skripsi pendidikan biologi fkip uad di masa darurat covid-19*. Yogyakarta: Pendidikan Biologi FKIP UAD.
- Samson, E., & Kasale, D. (2020). Keanekaragaman dan Kelimpahan Bivalvia di Perairan Pantai Waemulang Kabupaten Buru Selatan. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(1), 78–86.
- Setiawan, R., Sudarmadji, Mulyadi, B. P., & Hamdani, R. H. (2019). Preferensi Habitat Spesies Kerang Laut (Moluska : Bivalvia) di Ekosistem Intertidal Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran. *Natural Science: Journal of Science Technology*, 08(3), 165–170.
- Silulu, P. F., Boneka, F. B., & Mamangkey, G. F. (2013). Biodiversitas Kerang Oyster (Mollusca, Bivalvia) di Daerah Intertidal Halmahera Barat, Maluku Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 1, 67–73.
- Siregar, E., & Nara, H. (2014). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Sitepu, B. P. (2017). *Pengembangan Sumber Belajar*. Depok: Raja Grafindo Persada.
- Suhardi. (2012). *Pengembangan Sumber Belajar Biologi*. Yogyakarta: UNY Press.
- Supratman, O., Sudiyar, & Farhaby, A. M. (2019). Kepadatan dan Pola Sebaran Bivalvia pada Ekosistem Padang Lamun di Perairan Pulau Semujur, Kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal Biosains*, 5(1), 14–22.
- Suwignyo, S., Widigdo, B., Wardiatno, Y., & Krisanti, M. (2005). *Avertebrata Air* (1st ed.). Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tyas, A. W., & Kuntjoro, S. (2018). Keanekaragaman Bivalvia dan Peranannya Sebagai Bioindikator Logam Berat Timbal ( Pb ) di Pantai Kenjeran Surabaya. *Lentera Bio*, 7(3), 248–252.
- Umagap, W. A., & Muna, Li. (2018). Keanekaragaman Jenis Kerang (Kelas Bivalvia) di Perairan Pulau Sibul Kecamatan Oba Utara Kota Tidore Kepulauan. *Techno: Jurnal Penelitian*, 07(02), 200–205.
- Wijana, N. (2014). *Biologi dan Lingkungan*. Yogyakarta: Plantaxia.
- Zarkasyi, M. M., Zayadi, H., & Laili, S. (2016). Diversitas dan Pola Distribusi Bivalvia di Zona Intertidal Daerah Pesisir Kecamatan Ujung Pangkah kabupaten Gresik. *Biosaintropis*, 2(1), 1–10.