



## Pengembangan Booklet Materi Invertebrata Kelas X Berdasarkan Keanekaragaman Makroinvertebrata di Sungai Ketahun

Edi Suandi<sup>1\*</sup>, Abdul Rahman<sup>1</sup>, Dewi Jumiarni<sup>1</sup>, Alif Yanuar Zukmadini<sup>1</sup>, Abas<sup>1</sup>, Ahmad Saddam Husein<sup>1</sup>, Syarif Hidayat<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi S-1 Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bengkulu, Indonesia

\*Email: [edisuandi@gmail.com](mailto:edisuandi@gmail.com)

Info Artikel	Abstrak
Diterima: 21 Oktober 2020 Direvisi: 29 Mei 2025 Diterima untuk diterbitkan: 31 Mei 2025	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan bahan ajar <i>Booklet</i> Invertebrata di Sungai Ketahun Provinsi Bengkulu, ditinjau dari kelayakan materi dan media. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan ( <i>Research and Development</i> ) terdiri dari lima tahapan yang disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Langkah-langkah yang digunakan pada penelitian terdiri dari potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, dan revisi desain. Uji Kelayakan <i>Booklet</i> Invertebrata dilakukan oleh tiga validator yaitu ahli media, ahli materi dan ahli bahan ajar. Validasi <i>Booklet</i> menggunakan instrumen yaitu lembar validasi. <i>Booklet</i> Invertebrata didesain berdasarkan analisis kompetensi dasar merujuk pada K-13. Hasil validasi menunjukkan bahwa rerata persentase <i>Booklet</i> berdasarkan keanekaragaman Makroinvertebrata di kawasan Sungai Ketahun ini sebesar 86,50% (sangat layak). Berdasarkan hasil tersebut, <i>Booklet</i> Invertebrata yang dikembangkan ini layak untuk diuji cobakan sebagai bahan ajar materi invertebrata kelas X pada tingkat Sekolah Menengah Atas.
<b>Keywords:</b> <i>Booklet</i> Makroinvertebrata Sungai Ketahun	

© 2025 Edi Suandi. This is an open-access article under the CC-BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

### PENDAHULUAN

Pendidikan abad 21 menekankan pada tiga kompetensi utama yaitu penguasaan pengetahuan, keterampilan dan sikap ilmiah. Tiga kompetensi ini menjadi prioritas untuk bekal kecakapan berpikir dan belajar. Permendikbud No. 70 (2013) menyatakan bahwa ciri lain pendidikan abad 21 adalah menuntut kurikulum dengan pendekatan pembelajaran berpusat pada peserta didik bukan pada pendidik. Syamsudduha (2012) menyatakan bahwa sistem pendidikan abad 21 adalah menuntut kurikulum dengan pendekatan pembelajaran berpusat pada peserta didik bukan pada pendidik.

Pembelajaran berbasis lingkungan merupakan pembelajaran yang melibatkan lingkungan sebagai sumber belajar. Hasil penelitian Ngabekti (2014) mengungkapkan lingkungan merupakan pembelajaran lingkungan dapat menjadi lingkungan sumber belajar yang menarik sebab menyediakan sifat sosial, komponen biotik (flora dan fauna) dan komponen abiotik (suhu, udara dan sebagainya). Potensi yang dimiliki lingkungan mampu mendukung minat dan keaktifan peserta didik dalam belajar. Rusman (2014) mengungkapkan bahwa pemanfaatan sumber lingkungan dapat memfasilitasi interaksi yang lebih baik antara guru dengan peserta didik.

Guru sebagai fasilitator berperan merencanakan kegiatan pembelajaran, diantaranya dengan mempersiapkan perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran ini salah satunya dapat berupa pengembangan media pembelajaran dengan mengintegrasikan hasil kajian potensi lokal yang terdapat di lingkungan sekitar. Keanekaragaman sumber daya alam lingkungan memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi media belajar sebagai sumber belajar. Pemanfaatan lingkungan sekitar dapat membuat media yang dikembangkan lebih kontekstual karena berhubungan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Media yang bersifat kontekstual akan memotivasi peserta didik untuk aktif terlibat dalam proses belajar. Potensi lokal yang dapat dimanfaatkan seperti hutan lindung, danau, pantai serta sungai. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan, jenis bahan ajar yang digunakan di sekolah untuk mata pelajaran biologi sebagian berasal dari buku teks, jarang sekali terdapat bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan kajian potensi lokal.

Salah satu potensi lokal di Provinsi Bengkulu adalah Sungai Ketahun dengan luas Daerah Aliran Sungai (DAS) mencapai 2.405.45 km<sup>2</sup>. Sungai terpanjang di Provinsi Bengkulu ini berhulu di Danau TES Kabupaten Lebong dan bermuara di pesisir Pantai Ketahun Bengkulu Utara. Jalur aliran sungai ini memiliki tujuh sub DAS yaitu Ketahun tengah, Ketahun hilir, lelangi hulu, lelangi tengah lelangi hilir, suwo dan santan (BPDASHL, 2016). Sungai Ketahun merupakan sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan oleh warga sekitar dalam kebutuhan kehidupan. Proses pertambangan batu bara dan pengolahan minyak kelapa sawit dengan pembuangan limbah pada aliran sungai berpotensi merusak kesetimbangan ekosistem sungai. Salah satu bioindikator ekosistem sungai adalah keanekaragaman dan kelimpahan makroinvertebrata (Rahayu, 2015).

Makroinvertebrata merupakan hewan non mikroskopis yang tidak bertulang belakang. Hewan ini biasanya hidup melekat pada substrat, akar tanaman yang terdapat di air, dan menempel pada batuan aliran sungai. Selain sebagai bioindikator sungai, keanekaragaman makroinvertebrata ini dapat digunakan untuk mengembangkan informasi di media ajar biologi. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2019) menunjukkan bahwa pembelajaran biologi di sekolah belum optimal memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar. Pembelajaran biologi masih menggunakan buku operasional bersifat secara umum yang membuat pembelajaran kurang menarik bagi peserta didik. Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya, peneliti sudah melakukan penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis riset. Hingga saat ini, hasil-hasil penelitian mengenai makroinvertebrata di wilayah tersebut umumnya hanya terbatas pada laporan ilmiah atau jurnal akademik, dan belum banyak digunakan sebagai bahan ajar yang aplikatif dan mudah diakses oleh guru dan siswa. Kurangnya media pembelajaran berbasis lingkungan lokal menjadi kendala dalam penerapan pendekatan pembelajaran yang aktif, kreatif, dan menyenangkan.

Penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi keanekaragaman dan kelimpahan makroinvertebrata yang ada di Sungai Ketahun. Hasil dan data identifikasi ini kemudian digunakan untuk membuat *booklet* sebagai sumber belajar dan media pembelajaran materi invertebrata kelas X. Penelitian Darmoko (2013), menyatakan bahwa *booklet* dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan keaktifan peserta didik. Kelebihan *booklet* adalah media pembelajaran yang didesain berbentuk buku dan memuat informasi tulisan serta gambar sehingga lebih mudah untuk dipahami. Sesuai dengan pernyataan Gemilang dan Christiana (2016) *booklet* memiliki kelebihan yaitu dapat dipelajari setiap saat karena desain berbentuk buku, dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa, pesan atau informasi relatif lebih banyak, serta desain *booklet* yang menarik dapat membuat siswa tertarik untuk membacanya. Penggunaan *Booklet* disesuaikan dengan kompetensi yang diterapkan pada pembelajaran, sehingga diharapkan dapat menjadi bahan ajar yang membantu

pencapaian tujuan pembelajaran.

Kompetensi dasar (KD) untuk materi invertebrata ini adalah K.D 3.8 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan hewan ke dalam filum berdasarkan pengamatan anatomi dan morfologi serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan (Permendikbud 2016). *Booklet* yang didesain ini diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir dan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran berbasis lingkungan. Selain itu, dapat dijadikan media cetak alternatif bagi guru untuk mempermudah dalam menyampaikan pembelajaran materi invertebrata kelas X SMA.

## METODE

Penelitian ini adalah Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*) menggunakan model Sugiyono (2012) terdiri dari lima tahapan yang disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Langkah-langkah yang digunakan pada penelitian terdiri dari potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, dan revisi desain. Pada tahap potensi masalah dilakukan analisis kebutuhan, sedangkan pada tahap pengumpulan data dilakukan kajian mengenai makroinvertebrata. Desain produk dilakukan untuk menyusun atau membuat *booklet*, yang selanjutnya dilakukan validasi oleh ahli pada tahap validasi desain. Setelah diperoleh saran dan masukan dari validator, selanjutnya dilakukan revisi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan juni 2020. Subjek uji kelayakan *Booklet* Invertebrata adalah tiga orang validator terdiri tiga orang validator terdiri dari dua orang Dosen Biologi FKIP Universitas Bengkulu dan satu orang Guru Biologi SMAN 8 Kota Bengkulu. *Booklet* dibuat hard file dalam bentuk buku dengan ukuran 15 x 21 cm dan *soft file* dalam bentuk PDF (*Portable Document Format*). Teknik pengumpulan data ini yaitu validasi. Instrumen berupa lembar validasi yang dinilai meliputi aspek format, materi dan kebahasaan. Validasi *Booklet* Invertebrata menggunakan instrumen berupa lembar validasi. Hasil validasi dianalisis dengan menghitung rerata skor hasil validasi yang diperoleh dari dua orang validator. Skor rata-rata yang diperoleh kemudian dianalisis hasil persentasenya. Nilai akhir persentase validator diinterpretasikan menggunakan panduan tabel kriteria interpretasi kelayakan Akbar (2013) dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

**Tabel 1.**

Kriteria Interpretasi Skor kelayakan *Booklet* invertebrata

Presentase	Kategori
85,01% - 100,00%	Sangat Layak, atau dapat digunakan tanpa revisi
70,01% - 85,00%	Cukup Layak, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil
50,01% - 70,00%	Kurang Layak, disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar
01,00% - 50,00%	Tidak Layak, atau tidak boleh dipergunakan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dalam pengembangan booklet ini dijabarkan metode R&D yang dikembangkan

### Tahap Potensi dan Analisis Masalah

Berdasarkan hasil analisis kompetensi dasar membuktikan bahwa keragaman makroinvertebrata dapat dijadikan bahan ajar *Booklet* dengan merujuk pada K-13. Materi invertebrata tersebut terkait dengan KD 3.8 “Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan hewan ke dalam filum berdasarkan pengamatan morfologi serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan. Berdasarkan hal tersebut maka *Booklet* Invertebrata diharapkan mampu mencapai tujuan KD 3.8. Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai antara lain adalah:

1. Peserta didik dapat mengamati hewan invertebrata berdasarkan ciri-ciri morfologi melalui pengamatan
2. Peserta didik dapat mengelompokkan invertebrata berdasarkan ciri-ciri morfologi melalui pengamatan
3. Peserta didik dapat memahami peran invertebrata dalam kehidupan dan upaya menjaga kelestariannya.

## Pengumpulan Data

Salah satu potensi lokal yang dapat dijadikan sumber belajar bagi peserta didik adalah keanekaragaman makroinvertebrata perairan. Keanekaragaman makroinvertebrata di lingkungan sekitar didominasi oleh filum arthropoda dan gastropoda. Filum arthropoda dan gastropoda merupakan sumber belajar yang cocok digunakan dalam bidang pendidikan karena hewan tersebut memiliki daya adaptasi yang lebih tinggi sehingga lebih banyak ditemukan (Mar'i, 2017). Keanekaragaman yang ditemukan dapat dijadikan sumber belajar berbasis lingkungan, terutama dalam pembelajaran biologi jenjang SMA dan pemanfaatan lingkungan sebagai bahan ajar dapat dikembangkan antara lain dalam bentuk *Booklet* Invertebrata. Pengumpulan data mengenai makroinvertebrata dilakukan di Sungai Ketahun, Kabupaten Bengkulu Utara.

## Desain Produk

*Booklet* Invertebrata disusun melalui keanekaragaman makroinvertebrata yang ada di Sungai Ketahun dimaksudkan untuk memperkenalkan keanekaragaman yang ada di lingkungan sekitar peserta didik sehingga pembelajaran menjadi kontekstual dan diharapkan dapat menunjang perkembangan peserta didik. Komponen *Booklet* dibagi menjadi dua yaitu komponen konstruk dan komponen isi. *Booklet* yang dikembangkan memiliki komponen konstruk antara lain: 1) Ukuran *booklet* A5 (15 cm x 21 cm), tebal buku saku 1 cm. Sedangkan komponen isi *booklet* dipisahkan menjadi bagian awal, inti dan penutup. Adapun penjelasan mengenai komponen isi modul ada sebagai berikut :

1. Bagian awal *Booklet* terdiri dari halaman depan (cover), kata pengantar, daftar isi, serta bagian pendahuluan.
2. Adapun bagian inti terdiri dari pendahuluan dan materi invertebrata.
3. Bagian pendahuluan menjelaskan mengenai latar belakang pembuatan *Booklet*, profil dan peta Sungai Ketahun.
4. Bagian inti terdapat kompetensi dasar, indikator, tujuan, Klasifikasi hewan invertebrata, Jenis-jenis dan deskripsi makroinvertebrata di Sungai Ketahun.
5. Bagian penutup terdiri dari kesimpulan, glosarium, daftar pustaka dan biografi penulis.

*Booklet* yang dibuat mengacu pada Kemendikbud (2019) yang terdiri cover, halaman, daftar isi, daftar gambar, pendahuluan, kompetensi dasar, kesimpulan, umpan balik daftar pustaka, glosarium dan biografi penulis. Desain *booklet* menggunakan dua aplikasi yaitu *Microsoft word 2013* dan *Photoshop C3*. Aplikasi *microsoft word* digunakan untuk menulis dan *photoshop c3* digunakan untuk mendesain bagian cover depan dan belakang. *Booklet* kemudian dikonversikan ke dalam *soft file Portable Document Format (PDF)* dan *hardfile* dalam bentuk media cetak buku ukuran 21x15 cm.

## Validasi Desain

Validasi *booklet* invertebrata yang dibuat dilakukan terhadap tiga validator yaitu ahli materi, ahli media dan ahli bahan ajar. Validasi ini dilakukan untuk menguji kelayakan *booklet* yang telah dibuat. Validasi *Booklet* dinilai berdasarkan beberapa komponen meliputi aspek format, isi/materi dan kebahasaan. Adapun hasil validasi *booklet* dari ketiga validator dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.**

Hasil Validasi *Booklet*

No	Validator	Persentase %	Kategori
1.	Ahli Media	83,00%	Cukup Layak, atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil
2.	Ahli Bahan Ajar	88,00%	Sangat Layak, atau dapat digunakan tanpa revisi
3.	Ahli Materi	86,00%	Sangat Layak, atau dapat digunakan tanpa revisi
Rata-rata persentase		85,60%	Sangat Layak, atau dapat digunakan tanpa revisi

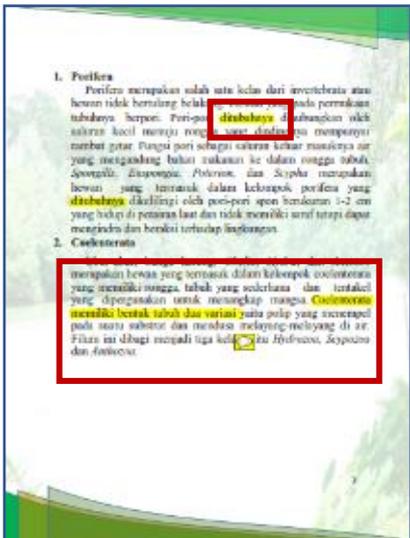
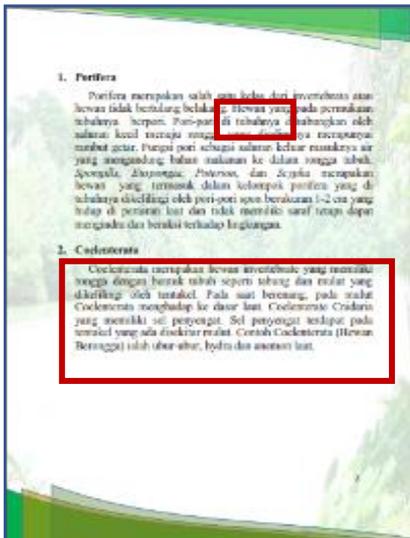
Berdasarkan hasil analisis data uji validasi *Booklet* Invertebrata dapat dilihat pada Tabel 2

menunjukkan bahwa *Booklet* yang disusun memperoleh persentase sebesar (85,6%) dengan kategori (sangat layak) dari ketiga validator. Hasil validasi validator media sebesar 83%, validator materi 86% dan validator bahan ajar 88%. Hasil persentase analisis uji validasi *Booklet* tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya Maisah, (2018) mengenai pengembangan *Booklet* invertebrata dinyatakan sangat layak dengan persentase 90,0%. Sedangkan penelitian *Booklet* invertebrata Maula Aqid (2019) dinyatakan layak dengan persentase 87,08%. Berdasarkan hasil persentase *booklet* yang dibuat oleh kedua peneliti sudah masuk kategori sangat layak untuk digunakan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Bintiningtyas dan Lutfi (2016) media dikatakan valid jika berada pada rentang  $\geq 61\%$ .

### Revisi Desain

*Booklet* yang dikembangkan telah layak untuk diujicobakan namun tetap dilakukan perbaikan terhadap *booklet*. Perbaikan *Booklet* mengikuti komentar dan saran dari validator materi dan bahan ajar mengenai pendahuluan kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran masih kurang sesuai isi pembelajaran dan efektivitas penulisan kalimat soal evaluasi. Sedangkan, komentar validator media pada bagian cover tata letak penulisan judul dan logo Universitas dan Kemendikbud yang belum sejajar, terdapat ukuran font, konsistensi spasi klasifikasi dan bahasa.

**Tabel 3.**  
Hasil Revisi Desain

No	Booklet Sebelum Revisi	Booklet Sesudah Revisi	Keterangan
1			<p>Kompetensi Dasar dikembangkan berdasarkan Kemendikbud 2016 diubah menjadi Kompetensi dasar dikembangkan berdasarkan Permendikbud Nomor 24 Tahun 2019</p>
2.			<p>Penulisan kata tempat belum dipisah (di tubuhnya) dan Deskripsi Coelenterata tidak sesuai alur umum ke khusus diubah menjadi pengertian umum ke khusus dan Penulisan di tubuhnya dipisah menjadi (di tubuhnya) .</p>

3.

**Jenis-jenis Makroinvertebrata Sungai Ketahun**

1. *Parathelphusa corecta*



Klasifikasi	
Kingdom	: Animalia
Phylum	: Mollusca
Class	: Gastropoda
Order	: Parathelphosida
Family	: Parathelphusidae
Genus	: <i>Parathelphusa</i>
Species	: <i>Parathelphusa corecta</i>

**Deskripsi Morfologi :**  
*Parathelphusa corecta* atau *Yuyu* adalah sejenis kepiting air tawar. Kaki ini diambil dari bahasa Jawa. Kepiting air tawar ini ada banyak jenisnya, dan banyak dijumpai di sungai-sungai, danau, dan perkolatan permukaan di peri-peri dan tanah basah di sekitarnya. Tubuh jantan terlihat lebih besar. Berbeza dengan kepiting lain apabila kaki belakangnya berbentuk pipi, kuno *yuyu* semuanya memiliki empat kaki. Terdapat janggut *yuyu* umumnya berwarna kecoklatan, kelihatan berupa satu gelang, tetapi memiliki lekukan seperti bentuk trapezoid pada kaki kuno. Tapi sempurnanya kadang-kadang ada yang memiliki beberapa dari kecil.

**Jenis-jenis Makroinvertebrata Sungai Ketahun**

1. *Parathelphusa corecta*



Klasifikasi	
Kingdom	: Animalia
Phylum	: Mollusca
Class	: Gastropoda
Order	: Parathelphosida
Family	: Parathelphusidae
Genus	: <i>Parathelphusa</i>
Species	: <i>Parathelphusa corecta</i>

**Deskripsi Morfologi :**  
*Parathelphusa corecta* atau *Yuyu* adalah sejenis kepiting air tawar. Kaki ini diambil dari bahasa Jawa. Kepiting air tawar ini ada banyak jenisnya, dan banyak dijumpai di sungai-sungai, danau, dan perkolatan permukaan di peri-peri dan tanah basah di sekitarnya. Tubuh jantan terlihat lebih besar. Berbeza dengan kepiting lain apabila kaki belakangnya berbentuk pipi, kuno *yuyu* semuanya memiliki empat kaki. Terdapat janggut *yuyu* umumnya berwarna kecoklatan, kelihatan berupa satu gelang, dan kuno memiliki lekukan. Tapi sempurnanya kadang-kadang memiliki beberapa dari kecil.

Penulisan klasifikasi belum diubah dalam Bahasa Indonesia misal “phylum” diubah menjadi klasifikasi sudah dirubah dalam bahasa Indonesia “filum”.

4.

18. *Thaera aculeata*



Klasifikasi	
Kingdom	: Animalia
Phylum	: Mollusca
Class	: Gastropoda
Family	: Thairidae
Species	: <i>Thaera aculeata</i>

**Deskripsi Morfologi :**  
*Thaera aculeata* memiliki bentuk cangkang lonjong, membulat dan lekukan cangkang tebal. Cangkang secara umum berwarna coklat kehitaman dengan bentuk-bentuk lekukan di sekitarnya cangkang dan memiliki bentuk serta lekukan dari yang tidak beraturan. Mukanya cangkang berbentuk oval, besar, dan membulat. Permukaan cangkang terdapat alur yang seperti bentuk belah ketupat pada alir.

18. *Thaera aculeata*



Klasifikasi	
Kingdom	: Animalia
Phylum	: Mollusca
Class	: Gastropoda
Family	: Thairidae
Species	: <i>Thaera aculeata</i>

**Deskripsi Morfologi :**  
*Thaera aculeata* memiliki bentuk cangkang lonjong, membulat dan lekukan cangkang tebal. Cangkang secara umum berwarna coklat kehitaman dengan bentuk-bentuk lekukan di sekitarnya cangkang dan memiliki bentuk serta lekukan dari yang tidak beraturan. Mukanya cangkang berbentuk oval, besar, dan membulat. Permukaan cangkang terdapat alur yang seperti bentuk belah ketupat pada alir. Mukanya cangkang terdapat alur yang seperti bentuk belah ketupat pada alir.

Format Penulisan spesies tidak sejajar dengan klasifikasi diubah sejajar dengan klasifikasi

5.

**Penutup**

**Umpan Balik**

1. Setelah mempelajari keanekaragaman makroinvertebrata di sungai Ketahun, coba jelaskan apa pengertian makroinvertebrata?
2. Apa perbedaan ciri morfologi antar jenis dan kelas pada kelompok makroinvertebrata yang telah kita alami?

**menjaga kelestarian makroinvertebrata yang ada di perairan sungai dan kelestarian sungai?**

Ayo cari tahu !!!!!

**Penutup**

**Umpan Balik**

1. Setelah mempelajari keanekaragaman makroinvertebrata di sungai Ketahun, coba jelaskan apa pengertian makroinvertebrata?
2. Apa perbedaan ciri morfologi antar jenis dan kelas pada kelompok makroinvertebrata yang telah kita alami?

**menjaga kelestarian sungai sekaligus makroinvertebrata yang ada di dalamnya?**

Ayo cari tahu !

kalimat soal no 3 umpan balik kurang efektif belum dirubah “ Perairan sungai dan kelestarian sungai” diubah menjadi “ Makroinvertebrata yang ada didalamnya”

*Booklet* yang dikembangkan oleh peneliti ini memiliki karakteristik khas yang membedakannya dari produk-produk sejenis sebelumnya. Salah satu ciri utamanya adalah berbasis pada keanekaragaman hayati lokal, khususnya makroinvertebrata yang ditemukan di Sungai Ketahun, Kabupaten Bengkulu Utara. Pemanfaatan data lokal ini memberikan nuansa kontekstual yang kuat dalam proses pembelajaran, menjadikan materi lebih relevan dan dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Selama ini, hasil-hasil penelitian mengenai makroinvertebrata umumnya

hanya dimanfaatkan sebagai referensi ilmiah di bidang sains, belum banyak yang dialihfungsikan sebagai sumber belajar yang dapat digunakan langsung di kelas. Padahal, potensi besar terdapat pada upaya pengintegrasian hasil penelitian tersebut ke dalam materi pembelajaran, terutama dalam mata pelajaran biologi yang berkaitan dengan ekosistem dan keanekaragaman hayati.

Booklet ini dirancang dengan pendekatan pembelajaran kontekstual yang memungkinkan peserta didik untuk lebih mudah memahami materi karena disesuaikan dengan kondisi lingkungan sekitar mereka. Kajian literatur dan data empirik dari Sungai Ketahun digunakan sebagai dasar penyusunan konten, yang tidak hanya menyajikan fakta ilmiah, tetapi juga mengajak peserta didik untuk melakukan pengamatan, analisis, dan refleksi terhadap lingkungan mereka sendiri. Lebih jauh, pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar sebagaimana diungkapkan Rusman (2014), memberikan kesempatan bagi guru dan peserta didik untuk berinteraksi secara aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna karena siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, melainkan diajak untuk terlibat secara langsung dalam eksplorasi dan pemecahan masalah nyata. Dengan demikian, booklet ini tidak hanya berfungsi sebagai media informasi, tetapi juga sebagai alat untuk meningkatkan keterlibatan, rasa ingin tahu, serta kepedulian siswa terhadap lingkungan.

Dalam jangka panjang, pembelajaran berbasis sumber lokal seperti ini juga mendukung pengembangan karakter siswa, terutama dalam hal tanggung jawab terhadap pelestarian lingkungan, berpikir kritis, dan kemampuan menyelesaikan masalah. Melalui media pembelajaran yang kontekstual, siswa tidak hanya belajar tentang ilmu pengetahuan, tetapi juga tentang bagaimana menerapkan pengetahuan tersebut untuk menjaga dan memanfaatkan lingkungan secara berkelanjutan. *Booklet* yang dikembangkan memiliki keunggulan memperkenalkan makroinvertebrata yang ada di Sungai Ketahun Provinsi Bengkulu dengan tiga stasiun yaitu hulu, tengah, hilir dan memahami upaya pentingnya menjaga kelestarian sungai bagi kehidupan. Selain itu, *Booklet* media cetak praktis dengan kajian teori singkat jelas didukung dengan ilustrasi gambar dan mudah untuk di bawah dibandingkan dengan buku operasional lainnya. Hal ini sejalan dengan Imtihana, *et al* (2014) *Booklet* merupakan suatu sumber belajar dapat digunakan untuk menarik minat dan perhatian siswa karena bentuknya yang sederhana dan banyaknya warna serta ilustrasi yang ditampilkan.

Hambatan penyusunan *Booklet* Invertebrata karena banyaknya sampel gambar yang kecil dan susah untuk memperoleh gambar yang jelas sehingga mempersulit dalam proses identifikasi sampel makroinvertebrata. Selain itu, hambatan pelaksanaan uji coba *Booklet* terhadap peserta didik dikarenakan terjadi bencana internasional (pandemi covid 19) tahun 2020 mengharuskan peserta didik belajar dari rumah. Sehingga, membuat *Booklet* belum sempat di uji cobakan pada peserta didik kelas X SMA.

## KESIMPULAN

*Booklet* keanekaragaman makroinvertebrata yang telah dikembangkan sangat layak digunakan untuk diujicobakan pemakaian dalam bahan bahan ajar materi invertebrata dapat dilihat berdasarkan persentase validasi oleh validator ahli materi sebesar 86 %, ahli media 83 %, ahli bahan ajar 88% dengan rerata persentase uji validasi sebesar 86,5 % dengan kriteria sangat layak untuk diujicobakan.

Penelitian pengembangan *Booklet* Makroinvertebrata Sungai Ketahun hanya sampai tahap ke 5 ini sebaiknya dilanjutkan pada penelitian selanjutnya hingga tahap ke 10 dan dapat dikembangkan lagi pada bagian sajian materi dan desain yang lebih menarik mengenai efektivitas *booklet* keanekaragaman makroinvertebrata sebagai media pembelajaran dalam materi invertebrata kelas X Sekolah Menengah Atas.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih pada Kemenristek yang telah mendanai penelitian ini melalui Hibah Penelitian Dasar No. 772/UN30.15/LT/2019.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bintiningtiyas, N. (2016). Pengembangan Permainan Varmintz Chemistry Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Sistem Periodik Unsur (Development of Varmintz Chemistry as Learning Media on Periodic System of Element). *Unesa Journal of Chemical Education*, 5(2), 302-308.
- BPDASHL. (2016) *Peta DAS Ketahun Wilayah Kerja BPDASHI Ketahun*. Retrieved from <https://www.sipdas.menlhk.go.id>.
- Darmoko, A. (2015). *Pengembangan Booklet Sebagai Media Pembelajaran Geografi Pada Materi Dinamika Litosfer dan Pengaruhnya Terhadap Di Muka Bumi Kelas X SMA Negeri 12*. (Skripsi, Universitas Negeri Semarang, Indonesia). Retrieved from <http://lib.unnes.ac.id/27262/1/3201411049.pdf>
- Gemilang, R. & Cristina (2016). Pengembangan *Booklet* sebagai Media Layanan Informasi untuk Pemahaman Gaya Hidup Hedonisme Siswa kelas XI di SMAN 3 Sidoarjo. *Jurnal BK UNESA*, 6(3), 167-171
- Imtihana, M., HB, F. P. M., & Priyono, B. (2014). Pengembangan Buklet Berbasis Penelitian Sebagai Sumber Belajar Materi Pencemaran Lingkungan Di SMA. *Journal of Biology Education*, 3(2), 186-192. doi : 10.15294/jbe.v3i2.4459
- Kemendikbud, (2019). *Permendikbud No 5433/B.B3/GT/2019 tentang Pemanfaatan Paket Pembelajaran Program PKP Berbasis Zonasi*. Jakarta: Kemendikbud.
- Lestari, M. D., Yani, A. P., & Yennita, Y. (2019). Implementasi LKPD Berdasarkan Eksplorasi Tanaman Obat Suku Pekal di SMA 8 Kota Bengkulu. *Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 3(1), 49-58. doi: 10.33369/diklabio.3.1.49-58
- Maisah, M., & Novalyan, D. (2018). *Pengembangan Booklet Biologi Hewan Invertebrata Sebagai Media Belajar untuk Siswa Sekolah Menengah Atas* (Doctoral dissertation, UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi). Retrieved from <http://repository.uinjambi.ac.id/2937/>
- Mar'i, H., Izmiarti, I., & Nofrita, N. (2018). Komunitas Makrozoobentos di Sungai Gua Pintu Ngalau pada Kawasan Karst di Sumatera Barat. *Jurnal Biologi UNAND*, 5(1), 41-49. doi : 10.25077/jbioua.5.1.41-49.2017
- Maula. A. (2019). *Pengembangan bahan ajar berbasis peta konsep bergambar pada materi invertebrata sebagai sumber belajar kelas X SMA Islam Raudlatul Falah* (Doctoral dissertation, UIN Walisongo) Retrieved from <http://eprints.walisongo.ac.id/9878/1/SKRIPSI%20MAULA%20AQID%20AZARUDDIN.pdf>
- Ngabekti. S. (2014). Kawasan Pendidikan Lingkungan Hidup (KWLH) Sebagai Sumber Belajar Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3 (2): 116-122. doi: 10.15294/jpii.v3i2.3109
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 70. (2018). *Struktur Kurikulum SMA/SMK*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta : Mendikbud.
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016*. Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013.
- Rahayu, S., Mahatma, R., & Khairijon. 2015. Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrozoobenthos Di Beberapa Anak Sungai Batang Lubuh. *Jurnal IPA Universitas Riau*. 2 (1): 198-200.
- Rusman.(2014). *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Syamsudduha, S.T. (2012). Penggunaan Lingkungan Sekolah Sebagai Sumber Belajar dalam Meningkatkan Hasil Belajar Biologi. *LENTERA PENDIDIKAN*, 15 (1): 18-31.