

**PENGEMBANGAN *BOOKLET* SENYAWA BIOAKTIF EKSTRAK *N*-HEKSANA DAGING MIMI MINTUNA (*Carcinoscorpius rotundicauda*) SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS KEARIFAN LOKAL**

*Booklet Development N-Hexane Bioactive Compound Extract Horseshoe Crab Meat (Carcinoscorpius rotundicauda) as a Learning Media Based on Local Wisdom*

**Elsa Aulia Vebianawati**

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail: [elsa.19004@mhs.unesa.ac.id](mailto:elsa.19004@mhs.unesa.ac.id)

**Yuliani**

Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail: [yuliani@unesa.ac.id](mailto:yuliani@unesa.ac.id)

**Dwi Anggorowati Rahayu**

Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail: [dwirahayu@unesa.ac.id](mailto:dwirahayu@unesa.ac.id)

**Abstrak**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran kelas X SMA berupa *booklet* Mimi Mintuna (*Carcinoscorpius rotundicauda*) yang valid. Metode yang digunakan yaitu 4D (*define, design, develop, dan disseminate*). Validitas *booklet* diperoleh melalui uji validitas oleh dosen ahli materi, ahli media, dan guru biologi. Indikator lain ditinjau dari keterbacaan *booklet* dan hasil respons peserta didik terhadap *booklet*. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Hasil validitas *booklet* diperoleh persentase rata-rata 98,63% kategori sangat valid. Hasil uji keterbacaan level 10 maka sesuai dengan jenjang SMA. Hasil respons peserta didik terhadap *booklet* diperoleh persentase rata-rata 95,8% kategori valid. Berdasarkan hasil tersebut maka *booklet* valid digunakan untuk peserta didik jenjang SMA kelas X IPA.

**Kata Kunci:** *booklet*, Mimi Mintuna, senyawa bioaktif, media pembelajaran, kearifan lokal

**Abstract**

*This research is a development research which aims to produce learning media for class X SMA in the form of a valid Mimi Mintuna (Carcinoscorpius rotundicauda) booklet. The method used is 4D (define, design, develop, and disseminate). The validity of the booklet was obtained through a validity test by subject matter expert lecturers, media experts, and biology teachers. Another indicator is seen from the readability of the booklet and the results of students' responses to the booklet. Data analysis was carried out in a quantitative descriptive manner. The results of booklet validity obtained an average percentage of 98.63% in the very valid category. The results of the level 10 readability test correspond to the high school level. The results of students' responses to the booklet obtained an average percentage of 95.8% in the valid category. Based on these results, the valid booklet is used for high school students in class X IPA.*

**Keywords:** *booklet, Horseshoe Crab, bioactive compound, learning media, local wisdom*

**PENDAHULUAN**

Kearifan lokal merupakan salah satu kekayaan yang dimiliki bangsa Indonesia. Kearifan lokal adalah pengetahuan yang dimiliki penduduk setempat yang menjadi budaya. Kearifan lokal harus tetap dipertahankan dalam pembelajaran agar seiring bertambahnya ilmu pengetahuan maka peserta didik juga tetap melestarikan kekayaan budaya yang ada. Kearifan lokal dapat dijumpai melalui pemanfaatan keanekaragaman makhluk hidup, salah satunya yaitu Mimi Mintuna sebagai biota laut lokal Indonesia.

Mimi Mintuna yang disebut *living fossils* merupakan arthropoda laut dengan habitat di perairan dangkal (Rubiyanto, 2012). Beberapa perairan Indonesia dapat ditemukan Mimi Mintuna (*Carcinoscorpius rotundicauda*) diantaranya di Madura, Balikpapan, dan Demak (Aini *et al.*, 2020). Perairan tenang, dangkal bersubstrat lumpur, dan di muara sungai *Carcinoscorpius rotundicauda* dapat ditemukan (Suci, 2019). Pada lingkungan dengan status mangrove yang masih terjaga yaitu Pantai Batah Timur, Madura dapat ditemukan *Carcinoscorpius rotundicauda* (Faizah *et al.*, 2021). Pemanfaatan *Carcinoscorpius rotundicauda* oleh

masyarakat lokal masih sangat terbatas. Se jauh ini, hanya dimanfaatkan untuk dimakan pada bagian telurnya saja. Masyarakat belum mengetahui bahwa *Carcinoscorpius rotundicauda* mengandung senyawa bioaktif karena minimnya penelitian yang mengkaji senyawa pada *Carcinoscorpius rotundicauda*. Asih *et al.* (2018) menyatakan bahwa terdapat bioaktivitas anti bakteri pada pengujian ekstrak plasma *Carcinoscorpius rotundicauda* dengan pelarut metanol, namun kandungan senyawanya belum diketahui sehingga dibutuhkan studi identifikasi senyawa lebih lanjut. Minimnya wawasan masyarakat dan peserta didik terkait manfaat *Carcinoscorpius rotundicauda* yang termasuk biota lokal mengakibatkan kurangnya kapabilitas dalam pemanfaatannya, oleh karena itu diperlukan suatu pembelajaran berbasis kearifan lokal untuk mengintegrasikan kearifan lokal dengan potensi *Carcinoscorpius rotundicauda*.

Pembelajaran yang berbasis kearifan lokal sangat dibutuhkan sebagai inovasi untuk mengembangkan pengetahuan dan kreativitas peserta didik dengan tetap peka terhadap lingkungan. Hunaepi *et al.* (2016) menyatakan bahwa konsep akan bermakna dan melekat pada ingatan peserta didik karena adanya kesesuaian dengan kehidupan nyata yang dialaminya melalui perpaduan antara materi dengan kearifan lokal. Peserta didik akan merasakan pengalaman belajar bersifat kontekstual serta berarti yang mampu mengoptimalkan penangkapan ilmu pengetahuan melalui penerapan pembelajaran yang dipadukan dengan kearifan lokal (Arifin, 2016). Penerapan pembelajaran terintegrasi kearifan lokal tentunya membutuhkan media pembelajaran yang salah satunya menggunakan *booklet*.

*Booklet* adalah sumber belajar yang atraktif dan *simple*, memudahkan peserta didik mempelajari dan mendalami materi karena dapat dibaca di manapun dan kapanpun. Imthiana *et al.* (2014) berpendapat *booklet* ialah media belajar menarik perhatian peserta didik karena bentuk yang fleksibel, warna beragam, dan gambar yang sesuai dengan materi. *Booklet* berisi informasi penting dalam bahasa yang mudah dipahami sehingga penggunaan *booklet* untuk pembelajaran sangat efektif dan efisien (Prilisaputri *et al.*, 2016). Kesesuaian antara media pembelajaran dan materi harus memperhatikan kompetensi dasar yang digunakan pada kelas X SMA.

Kompetensi dasar kelas X SMA pada 3.2 yaitu "Menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancaman dan pelestariannya" dan 4.2 yaitu "Menyajikan hasil observasi berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia dan usulan upaya pelestariannya." Berdasarkan paparan tersebut, peserta

didik diinstruksikan untuk mengkaji tingkatan keanekaragaman hayati di Indonesia dan mempresentasikan temuan pengamatannya. Pembelajaran yang mengangkat konten materi *Carcinoscorpius rotundicauda* dengan penggalian potensi kandungan senyawa yang terdapat pada dagingnya, dikemas dalam bentuk *booklet* sangat mendukung untuk memenuhi tuntutan kompetensi dasar tersebut karena *Carcinoscorpius rotundicauda* termasuk keanekaragaman biota laut Indonesia dan hewan yang hampir punah. Kearifan lokal masih melekat pada masyarakat mengenai *Carcinoscorpius rotundicauda* dan kandungan senyawa bioaktif dalam dagingnya yang belum diketahui khalayak.

Tujuan penelitian ini ialah menghasilkan media pembelajaran kelas X SMA berupa *booklet* Mimi Mintuna (*Carcinoscorpius rotundicauda*) yang valid dan indikator lain ditinjau dari keterbacaan *booklet* dan hasil respons peserta didik terhadap *booklet*. *Booklet* yang dibuat dapat dimanfaatkan untuk media pembelajaran materi keanekaragaman hayati sub materi pelestarian sumber daya hayati. *Booklet* ini berisi informasi senyawa bioaktif pada *Carcinoscorpius rotundicauda* dan manfaatnya bagi kehidupan, kearifan lokal, dan upaya pelestarian dari *Carcinoscorpius rotundicauda*

## METODE

Metode yang digunakan yaitu model 4D (*define, design, develop, disseminate*) untuk membuat *booklet* senyawa bioaktif yang terkandung dalam daging *Carcinoscorpius rotundicauda* sebagai media pembelajaran berbasis kearifan lokal.

Tahapan pertama yaitu *define* dengan mengambil sampel *Carcinoscorpius rotundicauda* di daerah intertidal Pantai Batah Timur, Kecamatan Kwanyar, Madura dengan metode *hand sampling*. Sampel diambil secara langsung menggunakan tangan yang sudah dilindungi dengan sarung tangan lalu segera dimasukkan *ice box*. Selanjutnya, sampel diambil bagian dagingnya lalu dimaserasi dengan pelarut *n*-heksana volume perbandingan 1:2 (b/v) dalam waktu 24 jam, kemudian difilter memakai kertas saring, dilanjutkan dengan pengambilan ekstrak murni dengan cara penguapan larutan tersebut, alat yang digunakan yaitu *rotary evaporator* (Faizah *et al.*, 2021).

Proses selanjutnya yaitu identifikasi senyawa dalam daging Mimi Mintuna menggunakan Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) (Faizah *et al.*, 2021). Kemudian dibandingkan pola fragmentasinya menggunakan kumpulan data pada Willey dan NIST. Selanjutnya, dilakukan penelusuran lebih detail dengan cara memasukkan nama senyawa pada database

PubChem, dan melakukan tinjauan literatur terkait kegunaannya di sektor industri dan medis (Faizah *et al.*, 2021).

Tahap kedua *design* yaitu merancang dan membuat *booklet* pada bulan Oktober 2022-Januari 2023 di Jurusan Biologi, FMIPA, UNESA. Sasaran pada penelitian ini yaitu *booklet* senyawa bioaktif ekstrak *n*-heksana daging Mimi Mintuna (*Carcinoscorpius rotundicauda*) sebagai media pembelajaran berbasis kearifan lokal.

Tahap ketiga *develop* yaitu *booklet* divalidasi oleh dosen ahli materi, media, dan guru biologi serta diujicobakan secara terbatas dengan kondisi yang heterogen dilakukan di SMAN 16 Surabaya sejumlah 20 peserta didik. Data diperoleh melalui metode validasi, uji keterbacaan, dan respons peserta didik. Metode validasi dengan cara tiga validator dosen ahli materi, media, dan guru biologi mengisi lembar validasi menurut skala Likert yaitu pemberian skor 1-4, dilanjutkan menghitung persentase rata-rata skor sampai dihasilkan penginterpretasian nilai, dengan rumus di bawah:

$$\text{Persentase} = \frac{\sum \text{skor hasil validasi}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Skor hasil perhitungan validitas akan diinterpretasikan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Kriteria Interpretasi Validitas *Booklet*

Persentase (%)	Kriteria Interpretasi
0 - 20	Tidak Valid
21 - 40	Kurang Valid
41 - 60	Cukup Valid
61 - 80	Valid
81 - 100	Sangat valid

(Riduwan, 2016)

Uji keterbacaan menggunakan penginterpretasian grafik fry. Tahapan untuk memperoleh data uji keterbacaan yaitu dipilih masing-masing satu halaman pada bagian awal, tengah, dan akhir *booklet*. Halaman tersebut dihitung sampai 100 kata. Selanjutnya, dalam 100 kata yang sudah dipilih dilakukan penghitungan jumlah kalimat dan suku katanya maka akan diperoleh data kuantitatif dan dikali 0,6 yang nantinya diinterpretasikan pada grafik fry untuk mengetahui level baca peserta didik. Penginterpretasian level baca pada grafik fry dilihat dari pertemuan garis tegak lurus menandakan jumlah kalimat dan menandakan jumlah suku kata.

Respons peserta didik diperoleh dengan mengisi angket setelah membaca *booklet* Mimi Mintuna. Pada angket telah disiapkan 25 pertanyaan, lalu peserta didik diminta untuk mencentang (✓) pada kolom “Ya” atau “Tidak”. Pembacaannya “Ya” skor 1 dan “Tidak” skor 0

sesuai skala Guttman, selanjutnya dihitung persentase nilai rata-rata dengan rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\sum \text{jawaban "Ya"}}{\sum \text{seluruh jawaban}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan persentase rata-rata diinterpretasikan sesuai pada **Tabel 2** guna memperoleh tingkat kepraktisan *booklet*.

**Tabel 2.** Kriteria Penilaian Respons Peserta Didik

Interval Skor	Kriteria Penilaian
0 - 25	Tidak Valid
26 - 50	Kurang Valid
51 - 75	Cukup Valid
76 - 100	Valid

(Riduwan, 2016)

Pada tahap akhir *disseminate* yaitu mengenalkan produk pengembangan supaya dapat diterima secara pribadi, kelompok, maupun sistem. Tahap ini dilakukan dengan publikasi artikel ilmiah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan ialah penelitian pengembangan *booklet* materi keanekaragaman hayati tepatnya sub materi pelestarian sumber daya hayati kelas X SMA. *Booklet* yang dikembangkan menyajikan keanekaragaman hayati secara umum, persebaran *Carcinoscorpius rotundicauda* sebagai keanekaragaman biota laut yang ada di Indonesia, khususnya sebagai hewan hampir punah, taksonomi dan morfologi *Carcinoscorpius rotundicauda*, metode identifikasi senyawa, senyawa yang terkandung dalam daging beserta manfaatnya pada jenis *Carcinoscorpius rotundicauda*, kearifan lokal, juga upaya konservasinya. Kelebihan dari *booklet* yaitu menyajikan langkah-langkah identifikasi senyawa potensi yang ada dalam daging *Carcinoscorpius rotundicauda* sebagai biota laut lokal Indonesia serta hasil senyawanya sebagai salah satu pengetahuan baru bagi peserta didik.

*Booklet* berisi tiga bagian utama diantaranya pendahuluan, isi, dan penutup. Elemen *booklet* yang dikembangkan meliputi *cover*, kata pengantar, daftar isi, kompetensi dasar dan indikator yang sesuai, materi, fitur pendukung *booklet*, penutup, daftar pustaka. Fitur pendukung *booklet* yaitu kegiatan refleksi yang memfasilitasi peserta didik untuk memahami materi keanekaragaman makhluk hidup. *Booklet* didesain menarik dan praktis, dicetak A5 sehingga fleksibel untuk digunakan.

*Booklet* ialah buku yang ringkas dan tipis dengan informasi spesifik. *Booklet* dirancang untuk media pembelajaran pada materi keanekaragaman hayati sub materi pelestarian sumber daya hayati. *Booklet* memiliki

struktur pendahuluan, isi, dan penutup hampir sama dengan buku, namun terdapat perbedaan yang terletak pada penyajian isi *booklet* yang lebih singkat (Simamora & Kep, 2009). Keunggulan *booklet* diantaranya fleksibel, penjelasan ringkas, dan penggunaan gambar mendukung peserta didik lebih memahami suatu subjek atau informasi (Rahmatih *et al.*, 2018).

Karakteristik pada *booklet* yang telah dikembangkan yaitu memiliki halaman yang sedikit dengan penyajian gambar lebih banyak dan warna proporsional. Hal tersebut bertujuan meningkatkan kemauan membaca dan memudahkan untuk memahami materi yang disampaikan. Sumber belajar yang dilengkapi dengan gambar dan warna dapat menumbuhkan ide-ide kreatif dan inovatif dari peserta didik (Ögren *et al.*, 2017). Kelebihan *booklet* yaitu fleksibel karena ukurannya yang ringkas, memiliki penjelasan yang jelas dan metodis, serta dilengkapi gambar sebagai ilustrasi untuk membantu peserta didik lebih memahami suatu subjek atau informasi (Rahmatih *et al.*, 2018). Selaras dengan pendapat tersebut, Roza (2012) menyatakan beberapa fungsi *booklet* diantaranya meningkatkan minat belajar, memudahkan dalam belajar secara banyak dan lebih cepat, mempermudah menyampaikan pesan dalam pembelajaran.

Keunggulan *Booklet* dibandingkan dengan *booklet* yang lain yaitu menyajikan informasi terbaru terkait kearifan lokal Indonesia, cara identifikasi senyawa, dan senyawa potensi pada daging *Carcinoscorpis rotundicauda* **Gambar 1**.

**1. Senyawa Potensi Mimi Mintuna**

No	Nama Senyawa	Manfaat	Struktur Senyawa
1	2,3-Octanedione	Penyedap makanan	
2	N-Undecane	Campuran bahan kerajinan tanah liat, bahan pencuci, bahan gasoline, bahan wewangian, dan disinfektan (Bingham <i>et al.</i> , 2001; Lewis, 2016).	
3	1,2-Dimethylcyclohexanol		
4	2,4-Dimethylheptane	Senyawa organik volatil, bahan wewangian, pewarna (Filipiak W <i>et al.</i> , 2008)	
5	1-chlorohexadecane	Campuran bahan kerajinan tanah liat, bahan industri, bahan produksi logam, dan bahan pembuatan kosmetik.	

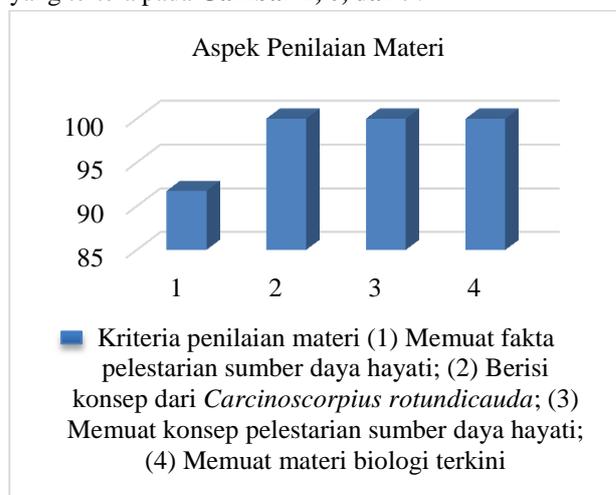
20

**Gambar 1.** Senyawa Potensi

Informasi tersebut menambah pengetahuan dari peserta didik sehingga pembelajaran mengenai pelestarian sumber daya hayati di Indonesia akan sesuai dengan

contoh yang disajikan pada *booklet*. Hal tersebut diperkuat oleh Rahayu *et al.* (2015) bahwa prinsip kearifan lokal berperan sebagai kekuatan transformatif untuk mendukung sumber daya manusia yang kompetitif dan komparatif sehingga prinsip kearifan lokal sendiri tidak akan menghambat kemajuan di era global. Oleh karena itu, memasukkan prinsip kearifan lokal ke dalam media pembelajaran adalah langkah cermat supaya menumbuhkan generasi yang berkarakter. Selanjutnya, cara identifikasi senyawa dari daging Mimi Mintuna juga merupakan pengetahuan baru bagi peserta didik, menurut Faizah *et al.* (2022) melalui cara identifikasi senyawa maka peserta didik akan mengetahui cara pengambilan sampel, pemisahan daging, ekstraksi, sampai analisis senyawa yang terkandung dalam daging *Carcinoscorpis rotundicauda*.

*Booklet* yang telah dikembangkan diuji validitas, keterbacaan, dan respons peserta didik sebagai berikut yang tertera pada **Gambar 2, 6, dan 9**.



**Gambar 2.** Hasil Validasi *Booklet* Penilaian Materi

Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan hasil validasi pada aspek penilaian materi. Hasil yang diperoleh sangat valid pada keempat kriteria. Retnawati (2016) menyatakan bahwa skala Likert memiliki nilai minimal dan hasil dari validator sudah memenuhi ambang batas. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *booklet* Mimi Mintuna sudah sangat layak diaplikasikan untuk media pembelajaran materi keanekaragaman hayati pada setiap kriteria.

Kriteria pertama yaitu memuat fakta pelestarian sumber daya hayati melalui contoh konkret kegiatan manusia untuk membentuk konsep yang tepat memperoleh 91.75%. Pada kriteria kedua memperoleh nilai 100% yaitu berisi konsep dari *Carcinoscorpis rotundicauda* sebagai sumber daya lokal beserta pelestariannya hal tersebut selaras dengan hasil respons peserta didik pada aspek materi yaitu *booklet* membantu

menemukan contoh sumber daya hayati dan konservasinya dengan hasil 100%.

Kriteria kedua yaitu berisi konsep dari *Carcinoscorpilus rotundicauda* sebagai sumber daya lokal beserta pelestariannya, memperoleh 100%. Hal tersebut didukung dengan adanya fitur refleksi yang memuat pertanyaan pada **Gambar 3**. Selaras dengan hasil respons peserta didik dengan hasil 90-100% yaitu pertanyaan-pertanyaan pada fitur refleksi dapat melatih berpikir, *booklet* memotivasi belajar pelestarian sumber daya hayati, dan *booklet* menyajikan informasi baru terkait *Carcinoscorpilus rotundicauda*.

Bagaimana upaya pelestarian keanekaragaman hayati di Indonesia yang sudah dilakukan?  
Apakah upaya pelestarian tersebut sudah berdampak pada kelestarian keanekaragaman hayati Indonesia?

**Gambar 3.** Pertanyaan Melatihkan Berpikir Peserta didik

Kriteria ketiga yaitu memuat konsep pelestarian sumber daya hayati sesuai dengan kurikulum memperoleh nilai 100%, hal tersebut juga didukung oleh hasil respons peserta didik dengan nilai 100% yaitu tujuan pembelajaran sub materi pelestarian sumber daya hayati sudah tercantum dalam *booklet*. Bagian materi dalam *booklet* mengenai keanekaragaman hayati sub materi pelestarian sumber daya hayati terdapat pada kompetensi dasar 3.2 yaitu menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancaman dan pelestariannya **Gambar 4**. Beberapa indikator pencapaian lalu dibuat berdasarkan kompetensi dasar tersebut dan peserta didik harus memenuhinya melalui proses pembelajaran. Pembuatan konten *booklet* disesuaikan dengan kebutuhan bahan ajar, kompetensi inti, dan kompetensi dasar (Imtihana *et al.*, 2014).

Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi	
Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.2 Menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancaman dan pelestariannya.	3.2.1 Menelaah perbedaan keanekaragaman hayati dan sumber daya hayati. 3.2.2 Menganalisis perilaku manusia yang merugikan dan menguntungkan kelestarian sumber daya hayati. 3.2.3 Menganalisis upaya pelestarian sumber daya hayati di Indonesia 3.2.4 Menguraikan Mimi Mintuna sebagai sumber daya hayati Indonesia. 3.2.5 Menganalisis upaya dan konservasi Mimi Mintuna di Indonesia
4.2 Menyajikan hasil observasi berbagai tingkat keanekaragaman hayati dan upaya pelestariannya	4.2.1 Mengamati keanekaragaman hayati di Indonesia dan mengemukakan upaya pelestariannya. 4.2.2 Menyajikan data upaya pelestarian Mimi Mintuna sebagai salah satu sumber daya hayati Indonesia.

**Gambar 4.** Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

Pada kriteria keempat yaitu memuat materi biologi terkini yang dilengkapi fitur untuk mengetahui pemahaman peserta didik dengan nilai 100% menunjukkan bahwa fitur pada *booklet* membuat peserta didik lebih memahami materi **Gambar 5**, hal tersebut selaras dengan hasil respons peserta didik dengan hasil 90-100% yaitu pertanyaan-pertanyaan pada fitur refleksi dapat melatih berpikir, *booklet* memotivasi belajar pelestarian sumber daya hayati, dan *booklet* menyajikan informasi baru terkait *Carcinoscorpilus rotundicauda*.

**Refleksi**

Bagaimana keanekaragaman hayati di Indonesia?

Bagaimana upaya pelestarian keanekaragaman hayati di Indonesia yang sudah dilakukan?  
Apakah upaya pelestarian tersebut sudah berdampak pada kelestarian keanekaragaman hayati Indonesia?

Bagaimana upaya kalian sebagai generasi muda untuk berkontribusi dalam pelestarian keanekaragaman hayati di Indonesia?

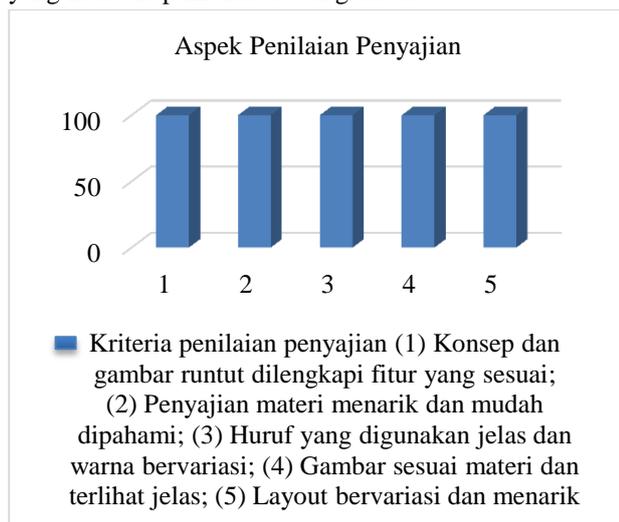
Berdasarkan informasi yang telah kalian baca, bagaimanakah upaya pelestarian Mimi Mintuna yang sesuai diterapkan di Indonesia?

**Gambar 5.** Fitur Refleksi

Hasil tersebut menunjukkan pentingnya mengembangkan *booklet* untuk mengangkat topik Mimi Mintuna yang termasuk sumber daya hayati lokal Indonesia dan pelestariannya secara tepat pada

pembelajaran sebagai pengetahuan baru agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Purmadi *et al.* (2020) menyatakan bahwa melalui pembelajaran berbasis pendidikan konservasi mampu meningkatkan kemampuan kognitif dan afektif untuk menjaga dan melestarikan lingkungan sekitar.

Berdasarkan hasil respons peserta didik pernyataan penggunaan *booklet* diterapkan pada materi lain memperoleh nilai 85%. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa materi membutuhkan pemahaman yang lebih dalam sehingga media *booklet* tidak cocok diterapkan, sesuai dengan pendapat Muldayanti & Kahar (2019) menyatakan bahwa *booklet* adalah buku tipis dan ringkas yang mencakup informasi dan gambar.



**Gambar 6.** Hasil Validasi *Booklet* Penilaian Penyajian

Berdasarkan hasil pada **Gambar 6** menunjukkan bahwa kelima kriteria memperoleh nilai 100% dengan kategori sangat valid.

Pada kriteria pertama selaras dengan hasil respons peserta didik yang memperoleh nilai 95% dengan pernyataan urutan penempatan *booklet* memudahkan memahami isi. Kriteria kedua penyajian materi menarik, mudah dipahami, dan konsisten hal tersebut didukung dengan pernyataan pada respons peserta didik yaitu penampilan *booklet* menarik dengan nilai 95%. Hal tersebut ditunjukkan pada *cover booklet* memberikan kesan petunjuk pembahasan pada *booklet* dengan perpaduan warna yang elegan sehingga menambah daya tarik tersendiri bagi pembacanya dapat dilihat pada **Gambar 7**.

Jenis dan ukuran yang digunakan pada *booklet* sesuai dengan kemampuan membaca pada peserta didik, gambar yang disajikan juga seimbang sehingga membantu pemahaman pada materi keanekaragaman hayati, warna yang digunakan elegan sehingga menambah minat peserta didik untuk membaca. Hal tersebut diperkuat oleh

pendapat Ögren *et al.* (2017) yang menjelaskan ide-ide inovatif peserta didik dapat dipicu oleh sumber belajar yang menarik yaitu disertai gambar berwarna. Fitur yang ditambahkan membuat peserta didik dapat menilai kemampuannya untuk memahami materi yang disampaikan pada *booklet* setelah membacanya.



**Si Pemilik Darah Biru  
(Carcinoscorpius rotundicauda)  
Sumber Daya Hayati yang Harus  
Dilestarikan**

Oleh Elsa Aulia Vebianawati

Pembimbing:  
Dr. Yuliani, M.Si,  
Dwi Anggorowati Rubayu, S.Si, M.Si

**Gambar 7.** Cover *Booklet*

Komposisi warna *booklet* yang cerah, tidak monoton, dan gambar yang mendukung memfasilitasi pembaca dalam menerima materi. Pemilihan jenis huruf yang mudah dibaca sehingga membuat pembaca senang membaca *booklet* pada **Gambar 8**.



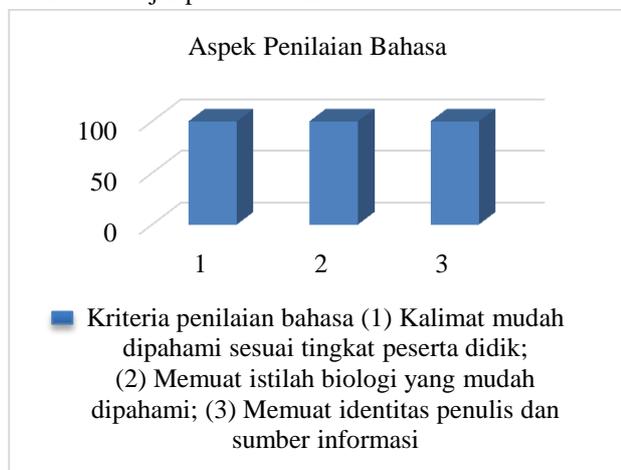
**Gambar 8.** Tampilan *Booklet*

Penataan letak *booklet* yang beragam memanjakan pembaca dan dilengkapi dengan fitur refleksi dapat memfasilitasi pembaca untuk mengidentifikasi pemahaman terkait materi pada *booklet* ditunjukkan pada

**Gambar 5.** Hal tersebut menunjukkan bahwa pada aspek penyajian *booklet* layak, yang diperkuat oleh pendapat Rahmatih (2018) bahwa penggunaan gambar membantu peserta didik memahami isinya.

Pada kriteria ketiga, huruf yang digunakan jelas dan warna bervariasi selaras dengan respons peserta didik yang memperoleh nilai 100% dengan pernyataan *booklet* mudah terbaca, ukuran dan jenis huruf terbaca jelas, dan identitas penulis sudah dicantumkan. Identitas penulis tertera pada *cover booklet* **Gambar 7.**

Aspek penyajian pada setiap kriteria memperoleh persentase 100% dengan kategori sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa melalui aspek kriteria penyajian, *booklet* yang dikembangkan layak untuk digunakan, meliputi penyajian yang runtut, gambar dan fitur sesuai, gambar dapat terlihat jelas, jenis huruf mudah dibaca, serta kosa kata mudah dipahami. Aulia (2019) menjelaskan jenis media pembelajaran yang digunakan berpengaruh pada peningkatan prestasi akademik dan motivasi belajar peserta didik.



**Gambar 9.** Hasil Validasi *Booklet* Penilaian Bahasa

Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan bahwa setiap kriteria pada aspek penilaian bahasa memperoleh nilai 100% dengan kategori sangat valid.

Pada kriteria pertama didukung dengan respons peserta didik yang memperoleh nilai 95-100% yaitu susunan kalimat dan kosa kata mudah dipahami. Hasil tersebut menunjukkan peserta didik dapat dengan mudah memahami kata, kalimat, dan bahasa yang digunakan. Diperkuat oleh Nurlaili (2011) bahwa peserta didik mampu mengasosiasikan materi yang diajarkan lebih cepat jika kata-kata dan frasa yang digunakan relevan dan ringkas.

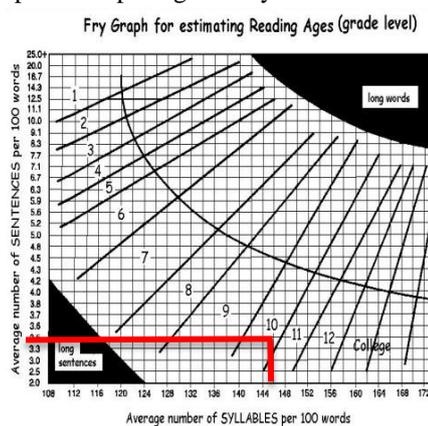
Bahasa yang digunakan yaitu Bahasa Indonesia yang baku tetapi sederhana, mudah dipahami, dan disesuaikan dengan kemampuan peserta didik sehingga bersifat komunikatif dan informatif. Dikuatkan oleh pendapat Prastowo (2011) bahwa setiap kalimat dalam *booklet*

untuk tingkat SMA berisi sekitar 25 kata, agar panjang kalimat sesuai tingkatannya dan kalimatnya harus formal, jelas, dan singkat. Tingkat kemampuan peserta didik dalam memahami bacaan diperoleh melalui uji keterbacaan pada **Tabel 3.**

**Tabel 3.** Rekapitulasi Uji Keterbacaan *Booklet*

Halaman	Jumlah Kalimat	Jumlah Suku Kata	Level
7	4,2	145,8	10
16	4,2	144,6	10
22	3	147,6	11
<b>Rata-rata</b>	<b>3,4</b>	<b>146</b>	<b>10</b>

Sesuai dengan hasil yang sudah diperoleh lalu dilakukan penginterpretasian pada grafik fry **Gambar 10.**



**Gambar 10.** Hasil Interpretasi pada Grafik Fry

Berdasarkan hasil uji keterbacaan memperoleh rata-rata jumlah kalimat, jumlah suku kata secara berurutan 3,4 dan 146 sehingga berada pada level 10. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa ada kecocokan antara level dengan tingkat kelas X SMA sehingga *booklet* dikatakan layak. Namun, keterbacaan memiliki sifat perkiraan sehingga bisa terjadi penyimpangan kedua arah pada level yang diperoleh bisa naik atau turun (Harjasujana & Yeti, 1997). Level keterbacaan peserta didik berbeda-beda, beberapa hal yang mempengaruhi level keterbacaan yaitu penyajian misalnya huruf yang digunakan, kolom pada setiap kalimat, spasi, dan gerakan mata yang dapat mempengaruhi kemampuan membaca peserta didik (Tarasov, 2015). Level keterbacaan tersebut juga selaras dengan karakteristik peserta didik pada jenjang kelas X, teori kognitif Piaget menyatakan bahwa peserta didik kelas X telah mampu berpikir tinggi, abstrak, menalar, peserta didik pada kelas X merupakan peralihan dari SMP ke SMA sehingga level baca tidak cocok jika terlalu tinggi karena dapat menyebabkan susah mengasosiasikan materi yang diberikan, hal tersebut diperkuat oleh pernyataan Sulistyorini (2006) bahwa

peserta didik akan kesulitan memahami materi jika buku yang digunakan sebagai media pembelajaran atau sumber belajar memiliki level keterbacaan jauh lebih tinggi di atas tingkat kelasnya.

Uji keterbacaan dimaksudkan untuk mengetahui kemudahan pembaca dalam membaca dan memahami materi pada *booklet* Mimi Mintuna yang dikembangkan. Hal tersebut selaras dengan pernyataan Amelia & Fitrihidajati (2018) bahwa hendaknya buku bacaan untuk peserta didik harus disesuaikan dengan jenjangnya karena kemampuannya untuk memahami informasi dari buku juga bergantung pada tingkat pendidikan mereka.

Kriteria kedua memuat istilah biologi yang mudah dipahami dan konsisten memperoleh nilai 100% yang selaras dengan respons peserta didik bahwa Bahasa bersifat informatif dan mudah dipahami. Nilai tersebut menunjukkan bahwa penggunaan istilah biologi pada *booklet* mudah dipahami. Istilah-istilah biologi yang digunakan pada *booklet* bertujuan untuk mendukung penyampaian konsep pada materi keanekaragaman hayati, sehingga tidak menimbulkan miskonsepsi pada peserta didik. Penyajian materi pembelajaran pada suatu media harus memperhatikan struktur bahasa sehingga mendukung penggunaan terminologi sinkron dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) sebagai dasar penerapan bahasa yang baik dan benar (BSNP, 2014).

Kriteria ketiga memperoleh nilai 100% yaitu memuat identitas penulis, sumber pengambilan gambar, dan daftar pustaka. Hal tersebut ditinjau dari kelengkapan dicantulkannya identitas penulis, sumber memperoleh gambar, dan dilengkapi dengan daftar pustaka. Selain itu, untuk mengurangi informasi yang tidak akurat dan plagiarisme maka *booklet* Mimi Mintuna mencantumkan semua identitas dan sumber informasi yang didapatkan sesuai dengan ketentuan. Jika sebuah buku berisi kosa kata, kata-kata, bahasa, dan gramatika dapat menarik minat pembaca dalam proses pembelajaran, maka buku tersebut dikatakan berkualitas tinggi (Astashina, 2019).

Berdasarkan hasil uji validitas diperoleh persentase rata-rata sebesar 98,63% dengan kategori sangat valid, respons peserta didik diperoleh persentase rata-rata 95,8% dengan kategori valid, dan uji keterbacaan pada level 10 dari ketiganya terdapat keselarasan dan *booklet* layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Selaras dengan hal tersebut, Rani *et al.* (2020) menyatakan bahwa, penyusunan *booklet* berdasarkan kebutuhan peserta didik sehingga sukses digunakan dalam pembelajaran.

Guru dapat menggunakan *booklet* sebagai media pembelajaran untuk memfasilitasi pembelajaran sehingga menciptakan lingkungan dan suasana belajar yang menarik dan menyenangkan. Guru juga dapat

memanfaatkan fitur “Refleksi” untuk melatih pemahaman peserta didik setelah mempelajari materi keanekaragaman hayati sub materi pelestarian sumber daya hayati. Keterampilan berpikir kritis perlu dikembangkan dari peserta didik melalui fitur “Refleksi”. Penting dilakukan untuk mendidik dan memberikan ilmu pada peserta didik sebagai pemegang kendali masa depan yang handal dalam menghadapi masalah dan berkompeten dalam bidangnya, maka kemampuan berpikir kritis dalam bidang analisis, pemahaman dan pemecahan masalah, penarikan kesimpulan, serta evaluasi harus ditumbuhkan dalam diri peserta didik (Eprilia & Puspitawati, 2021). Dengan demikian, baik peserta didik maupun guru dapat memanfaatkan *booklet* sebagai sarana pembelajaran.

### Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Fida Rachmadiarti, M.Kes., Dr. Sifak Indana, M.Pd., Dr. Rinie Pratiwi Puspitawati, dan Rufi'ah S.Pd. guru biologi SMAN 16 Surabaya selaku validator dan verifikator yang telah memberikan penilaian dan saran. Peneliti juga mengucapkan terima kasih pada peserta didik kelas X-5 SMAN 16 Surabaya telah memberikan tanggapan terhadap *booklet* yang dikembangkan.

### PENUTUP

#### Simpulan

Berdasarkan penelitian pengembangan yang telah dilakukan maka dihasilkan media pembelajaran berupa *booklet* untuk kelas X IPA SMA materi keanekaragaman hayati, sub materi pelestarian sumber daya hayati. Hasil validitas diperoleh persentase rata-rata 98,63% dengan kategori sangat valid. Indikator lain ditinjau dari uji keterbacaan dan respons peserta didik terhadap *booklet*. Hasil uji keterbacaan menunjukkan level 10 yang sesuai dengan tingkatan kelas X SMA. Persentase rata-rata hasil respons peserta didik terhadap *booklet* 95,8% dengan kategori valid. Berdasarkan hasil tersebut *booklet* valid digunakan untuk peserta didik jenjang SMA kelas X IPA.

#### Saran

Penelitian pengembangan *booklet* dengan subjek terbatas peserta didik kelas X IPA SMA. Diperlukan pengkajian secara mendalam terkait pengaplikasian *booklet* dalam kegiatan belajar mengajar bertujuan membuktikan seberapa baik *booklet* tersebut mendukung pembelajaran.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. K., Mashar, A. L. I., Madduppa, H. H., & Wardiatno, Y. 2020. Keragaman genetik mimi (*Carcinoscorpius rotundicauda* dan *Tachypleus gigas*) di perairan Demak, Madura dan Balikpapan berdasarkan penanda Random Amplified Polymorphic DNA. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 10(1), 124–137.
- Amelia, A., & Fitrihidajati, H. 2018. Validitas dan Keterbacaan Buku Ajar Berbasis Scientific Approach Materi Perubahan Lingkungan untuk Melatih Keterampilan Proses Kelas X. *BioEdu*, 7(3), 545–554.
- Arifin, S. 2016. Pengaruh Pembelajaran Tematik-Integratif Berbasis Sosiokultural Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas III Sekolah Dasar. *Profesi Pendidikan Dasar*, 3(1), 19–29.
- Asih, E. N. N., Kawaroe, M., & Bengen, D. G. 2018. Biomaterial compounds and bioactivity of horseshoe crab *Carcinoscorpius rotundicauda* biomass harvested from the Madura Strait. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 141(1), 012004.
- Astashina, M. S. 2019. The language course is not just a book. It is a complex set of educational components. *Language and Text*, 6(4), 64–69.
- Aulia, I. N., Pukan, K. K., & Widiyaningrum, P. 2019. Effectiveness of Model Problem Based Learning with Video in Learning Imun System Materials in SMA N 1 Semarang. *Journal of Biology Education*, 8(1), 35–42.
- BSNP. 2014. *Naskah Akademik Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah*. Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Eprilia, I., & Puspitawati, R. P. 2021. Pengembangan LKPD Mollusca Berbasis Learning Cycle 7E untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(3), 655–662.
- Faizah, M., Elsa Aulia Vebianawati, Mia Savita, Ahmad Misbakhur Sururi, & Dwi Anggorowati Rahayu. 2021. Identifikasi Senyawa Aktif Mimi Mintuna (Horseshoe Crab) dan Potensinya sebagai Antivirus Covid-19 Inhibitor ACE2. *PKM Terdanai Belmawa 2021*.
- Faizah, M., Yuliani, Y., & Rahayu, D. A. 2022. Pengembangan Booklet Senyawa Bioaktif Ekstrak Etil Asetat Daging Mimi Mintuna (*Carcinoscorpius rotundicauda*) sebagai Media Pembelajaran. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(3), 589–595.
- Harjasujana, A. S., & Yeti, M. 1997. *Membaca 2*. Proyek Pengadaan Buku PGSM Dikti.
- Hunaepi, H., Firdaus, L., & Kurnia, N. 2016. Validitas Buku Ajar Ekologi Berbasis Kearifan Lokal untuk Mengembangkan Sikap Ilmiah Mahasiswa. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 4(2), 94–101.
- 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.
- Muldayanti, N. D., & Kahar, A. P. 2019. *Studi Komparasi Media Pembelajaran Booklet Berbasis Sikap Konservasi Dan Media Gambar Terhadap Hasil Belajar Pada Materi Keanekaragaman Hayati Di Sma/Ma Kecamatan Rasau Jaya*.
- Nurlaili. 2011. Pengukuran Tingkat Keterbacaan Wacana dalam LKS Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Kelas 4-6 SD dan Keterpahamanannya. *Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia (UPI)*, 1, 167–177.
- Ögren, M., Nyström, M., & Jarodzka, H. 2017. There's more to the multimedia effect than meets the eye: is seeing pictures believing? *Instructional Science*, 45(2), 263–287.
- Pralisaputri, K. R., Soegiyanto, H., & Muryani, C. 2016. Pengembangan media booklet berbasis sets pada materi pokok mitigasi dan adaptasi bencana alam untuk kelas X SMA (eksperimen pada siswa kelas X SMA Negeri 8 Surakarta Tahun Ajaran 2014/2015). *GeoEco*, 2(2), 147-154.
- Prastowo, A. 2011. *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Yogyakarta: DIVA press.
- Purmadi, R. M., Santika, D. M. J., & Wulandari, A. S. 2020. Pentingnya Pendidikan Konservasi Untuk Menjaga Lingkungan Hidup (Studi Kasus di Desa Cidahu, Kabupaten Kuningan). *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat (PIM)*, 2(4), 602–606.
- Rahayu, A., Sutikno, S., & Masturi, M. 2015. Pengembangan media pembelajaran hukum Newton menggunakan fotonovela berbasis kearifan lokal. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL FISIKA (E-JOURNAL)*, 4, SNF2015-II.
- Rahmatih, A. N., Yuniastuti, A., & Susanti, R. 2018. *Pengembangan booklet berdasarkan kajian potensi dan masalah lokal sebagai suplemen bahan ajar SMK Pertanian*.
- Rani, B. K., Widiyaningrum, P., & Anggraito, Y. U. 2020. Effectiveness of research based booklet media of conventional Biotechnology application as a supplement of Biotechnology teaching materials in Senior High School. *Journal of Innovative Science Education*, 9(3), 295–300.
- Retnawati, H. 2016. Validitas reliabilitas dan karakteristik butir. *Yogyakarta: Parama Publishing*.
- Riduwan. 2016. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Roza, F. 2012. *Media gizi booklet. Padang: Poltekkes Kemenkes RI Padang*, 4.
- Rubiyanto, E. 2012. *Studi Populasi Mimi (Xiphosura) di Perairan Kuala Tungkal, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi*. Universitas Indonesia.
- Simamora, N. R. H., & Kep, M. 2009. *Buku ajar pendidikan dalam keperawatan*.

- Suci, I. T. 2019. *Identifikasi Jenis Mimi Di Muara Sungai Paluh Sembilang Desa Tapak Kuda Kecamatan Tanjung Pura Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara.*
- Sulistyorini, H. 2006. *Tingkat Keterbacaan Teks dan Pengaruhnya Terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Larutan Penyangga di SMA Negeri I Kramat Kabupaten Tegal. Skripsi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang.*
- Tarasov, D. A. *et al.* 2015. *Legibility of Textbooks: a literature science Direct.*