

AL-MUSANNIF | EDUCATIONAL STUDIES
Character, Moral, and Community-Based Education | Research

<https://journal.cognifera.web.id/index.php/al-musannif>



**Pengembangan *Booklet* Crustacea Pantai Ujung Patikalo Untuk
Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif**

***Development of a Crustacean Booklet Based on Ujung Patikalo Beach to
Improve the Cognitive Learning Outcomes***

Surya Karinanta Sembiring*, Widya Arwita, and Fauziyah Harahap

Department of Biology, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

Article History:

Received: June 2, 2026

Revised: June 22, 2026

Accepted: June 27, 2026

***Correspondence:**

Address:

Willem Iskandar/PSR V street,
Medan Estate, North Sumatra

Email:

karinantasurya@gmail.com

Keywords:

Animalia, Crustacea, booklet,
cognitive learning outcome

Abstract:

Animalia learning in high schools is still dominated by general textbooks that rarely integrate local biodiversity, resulting in limited cognitive learning outcomes. This study aimed to develop a Crustacea Booklet of Ujung Patikalo Beach as a learning resource for Animalia and to evaluate its validity, practicality, and effectiveness. This Research and Development (R&D) study employed the 4D model (define, design, develop, and disseminate). The study involved six expert validators, one biology teacher, and two Grade X classes of SMA Negeri 1 Tukka as the experimental and control groups. Data were collected through observations, interviews, questionnaires, documentation, and cognitive achievement tests. The booklet was rated highly valid by experts (87.01–91.73%) and received very positive responses from the teacher and students (91.66–99.00%). The experimental class achieved a high N-Gain score (0.71), exceeding that of the control class (0.39). The Independent Sample t-test indicated a significant difference in cognitive learning outcomes between the two groups ($p < 0.05$). These findings demonstrate that the developed booklet is a valid, practical, and effective local potential-based learning resource for improving students' cognitive learning outcomes in Animalia.

PENDAHULUAN

Pembelajaran biologi memiliki peran penting dalam membangun pemahaman peserta didik terhadap berbagai fenomena kehidupan dan lingkungan. Salah satu materi yang dipelajari pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) adalah Animalia, yang membahas keanekaragaman hewan, karakteristik, klasifikasi, serta peranannya dalam kehidupan dan ekosistem. Dalam implementasi Kurikulum Merdeka, pembelajaran Animalia tidak hanya diarahkan pada penguasaan konsep, tetapi juga pada kemampuan peserta didik untuk menghubungkan materi yang dipelajari dengan kondisi nyata di lingkungan sekitar. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran sains yang memanfaatkan konteks lingkungan nyata mampu meningkatkan pemahaman konseptual, keterampilan investigasi ilmiah, keterlibatan belajar, serta hubungan peserta didik dengan lingkungan karena proses

pembelajaran berlangsung melalui pengalaman yang autentik (Chastenay dkk. 2023; Schilhab 2021). Pembelajaran yang kontekstual memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna sehingga konsep yang dipelajari dapat dipahami secara lebih mendalam dan bertahan lebih lama dalam ingatan. Oleh karena itu, pemilihan sumber belajar yang sesuai menjadi faktor penting dalam mendukung keberhasilan pembelajaran biologi.

Meskipun demikian, pembelajaran Animalia masih menghadapi berbagai tantangan. Materi Animalia memuat banyak konsep, istilah ilmiah, serta klasifikasi organisme yang sering kali dianggap sulit oleh peserta didik. Kompleksitas materi tersebut menyebabkan siswa cenderung mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang dipelajari apabila pembelajaran hanya mengandalkan buku teks dan penjelasan guru. Kesulitan tersebut muncul karena pembelajaran biologi yang bersifat abstrak belum sepenuhnya dikaitkan dengan pengalaman nyata peserta didik, sehingga konsep-konsep keanekaragaman hayati, klasifikasi organisme, dan hubungan antarkomponen ekosistem menjadi kurang bermakna. Pembelajaran yang mengintegrasikan konteks lokal dan lingkungan sekitar terbukti mampu meningkatkan kebermanaknaan belajar serta membantu peserta didik membangun pemahaman konseptual yang lebih baik (Suciwati dkk. 2021). Selain itu, sumber belajar yang digunakan di sekolah pada umumnya masih bersifat umum dan belum mengakomodasi potensi lokal yang terdapat di lingkungan sekitar peserta didik. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan dan potensi lokal sebagai konteks belajar mampu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, sikap, serta keterlibatan peserta didik karena materi dipelajari melalui pengalaman yang lebih autentik dan bermakna (Ardoin dkk. 2020). Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik kurang mampu menghubungkan konsep-konsep biologis dengan realitas yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran menjadi kurang menarik dan kurang bermakna (Aditomo 2022). Sejalan dengan hal tersebut, pembelajaran yang memanfaatkan biodiversitas sebagai objek belajar secara langsung mampu meningkatkan pemahaman konsep, kepedulian terhadap lingkungan, serta mengurangi biodiversity naivety karena peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang autentik melalui interaksi dengan organisme di lingkungan sekitarnya (Kendall dkk. 2021).

Hasil observasi dan wawancara yang dilakukan dengan guru biologi di SMA Negeri 1 Tukka menunjukkan bahwa sumber belajar yang digunakan dalam pembelajaran Animalia masih didominasi oleh buku paket yang disediakan sekolah. Pemanfaatan sumber belajar berbasis potensi lokal belum dilakukan secara optimal. Hasil analisis kebutuhan yang diberikan kepada 31 peserta didik menunjukkan bahwa 67,74% siswa mengaku sering kehilangan fokus selama pembelajaran biologi karena sumber belajar yang digunakan kurang bervariasi, sedangkan 77,41% siswa menyatakan mengalami kesulitan memahami materi Animalia. Selain itu, sebanyak 70,96% siswa belum pernah menggunakan sumber belajar berbasis potensi lokal dan 100% siswa belum pernah menggunakan *booklet* sebagai sumber belajar dalam pembelajaran biologi. Hasil tes awal yang diberikan kepada peserta didik juga menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar kognitif hanya mencapai 60,32, masih berada di bawah Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan sekolah yaitu 75. Data tersebut menunjukkan adanya permasalahan pada pembelajaran Animalia yang berdampak pada

rendahnya hasil belajar kognitif peserta didik sehingga diperlukan inovasi sumber belajar yang lebih menarik, kontekstual, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah pengembangan *booklet* sebagai sumber belajar. *Booklet* merupakan media pembelajaran cetak yang menyajikan informasi secara ringkas, sistematis, dan menarik melalui kombinasi teks, gambar, ilustrasi, serta informasi pendukung lainnya. Keunggulan *booklet* terletak pada bentuknya yang praktis, mudah digunakan, mudah dibawa, dan mampu menyajikan materi secara lebih sederhana dibandingkan buku teks konvensional. Selain itu, penggunaan gambar dan ilustrasi yang relevan dapat membantu peserta didik memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak sehingga proses belajar menjadi lebih efektif (Dewi dkk. 2020). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan *booklet* dalam pembelajaran mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik karena materi yang disajikan lebih menarik dan mudah dipahami (Yani dkk. 2018).

Efektivitas *booklet* sebagai sumber belajar tidak hanya disebabkan oleh bentuk penyajiannya yang ringkas, tetapi juga karena kemampuannya dalam memfasilitasi proses konstruksi pengetahuan peserta didik. Penyajian materi yang disertai ilustrasi visual, bahasa yang sederhana, dan organisasi materi yang sistematis dapat membantu peserta didik membangun hubungan antara pengetahuan awal dengan informasi baru sehingga pemahaman konsep menjadi lebih bermakna. Selain itu, sumber belajar yang dikembangkan berdasarkan potensi lokal memberikan pengalaman belajar yang lebih autentik karena peserta didik mempelajari objek yang dekat dengan kehidupan mereka, sehingga retensi konsep dan hasil belajar cenderung lebih baik (Fajeriadi dkk. 2025). Oleh karena itu, *booklet* berbasis potensi lokal tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian informasi, tetapi juga sebagai sarana yang mendukung terjadinya pembelajaran bermakna yang berorientasi pada peningkatan hasil belajar kognitif.

Pemanfaatan potensi lokal sebagai sumber belajar juga menjadi salah satu strategi yang relevan dalam pembelajaran biologi. Pembelajaran berbasis potensi lokal memungkinkan peserta didik mempelajari objek yang dekat dengan kehidupan mereka sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih nyata dan mudah dipahami. Selain meningkatkan pemahaman konsep, pemanfaatan potensi lokal juga dapat menumbuhkan kepedulian terhadap lingkungan serta meningkatkan apresiasi peserta didik terhadap kekayaan hayati daerahnya (Adriana dkk. 2024). Oleh karena itu, integrasi potensi lokal ke dalam sumber belajar merupakan langkah strategis untuk menciptakan pembelajaran yang kontekstual dan bermakna.

Kabupaten Tapanuli Tengah merupakan salah satu wilayah pesisir di Provinsi Sumatera Utara yang memiliki kekayaan sumber daya hayati laut yang melimpah. Salah satu kawasan yang memiliki potensi tersebut adalah Pantai Ujung Patikalo yang terletak di Kecamatan Sarudik. Hasil observasi menunjukkan bahwa kawasan ini memiliki keanekaragaman Crustacea yang cukup tinggi, seperti kepiting pasir (*Ocypode kuhlii*), kelomang, dan kepiting batu (*Grapsus albolineatus*). Keberadaan berbagai jenis Crustacea tersebut memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai sumber belajar pada materi Animalia. Pemanfaatan organisme yang terdapat di lingkungan sekitar peserta didik dapat membantu mereka memahami konsep

klasifikasi hewan secara lebih konkret sekaligus memperkuat hubungan antara teori yang dipelajari di kelas dengan kondisi nyata di lapangan.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan *booklet* berbasis potensi lokal sebagai media pembelajaran biologi dan menunjukkan hasil yang positif. Penelitian Wahyuni dkk. (2022) menyatakan *booklet* berbasis keanekaragaman kepiting bakau sebagai media pembelajaran biologi efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari. Penelitian Wantara dan Sulistiyawati (2024) juga menunjukkan bahwa *booklet* Crustacea yang dikembangkan pada kawasan Pantai Wohkudu layak digunakan sebagai media pembelajaran dan mampu membantu peserta didik memahami materi Animalia secara lebih baik. Penelitian lain yang dilakukan Adriana dkk. (2024) menunjukkan bahwa *booklet* berbasis potensi lokal mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional. Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa *booklet* merupakan salah satu media yang potensial untuk digunakan dalam pembelajaran biologi.

Crustacea dipilih sebagai objek pengembangan sumber belajar bukan hanya karena keberadaannya yang melimpah di Pantai Ujung Patikalo, tetapi juga karena kelompok hewan ini mampu merepresentasikan berbagai konsep penting pada materi Animalia. Kelompok Crustacea mudah dijumpai pada berbagai tipe habitat pesisir sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai objek pembelajaran berbasis observasi yang menghubungkan konsep biologi dengan kondisi lingkungan nyata. Pemanfaatan potensi lokal dalam pembelajaran memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih kontekstual serta meningkatkan keterlibatan mereka selama proses pembelajaran (Purwasih dan Wilujeng 2001). Selain itu, penggunaan media pembelajaran yang mengintegrasikan potensi lokal terbukti mampu membantu peserta didik memahami konsep-konsep biologi secara lebih mendalam karena materi yang dipelajari berkaitan langsung dengan lingkungan sekitarnya. Dengan demikian, Crustacea memiliki nilai edukatif yang tinggi untuk dikembangkan sebagai sumber belajar kontekstual pada materi Animalia.

Meskipun demikian, berdasarkan kajian terhadap penelitian terdahulu, pengembangan *booklet* yang secara khusus memanfaatkan keanekaragaman Crustacea Pantai Ujung Patikalo sebagai sumber belajar pada materi Animalia belum pernah dilakukan. Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada objek, lokasi, dan karakteristik sumber daya hayati yang berbeda. Selain itu, belum ditemukan penelitian yang mengintegrasikan hasil identifikasi Crustacea Pantai Ujung Patikalo ke dalam sumber belajar yang disusun sesuai dengan capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka dan digunakan untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa SMA. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan penelitian (*research gap*) yang perlu ditindaklanjuti melalui pengembangan sumber belajar berbasis potensi lokal yang relevan dengan karakteristik lingkungan peserta didik.

Berbagai penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa *booklet* berbasis potensi lokal mampu meningkatkan kualitas pembelajaran biologi. Akan tetapi, sebagian besar penelitian masih berfokus pada pengembangan media dan pengujian validitas tanpa mengintegrasikan hasil inventarisasi biodiversitas lokal secara langsung ke dalam isi media pembelajaran (Syaukani dkk. 2026). Selain itu, objek lokal yang digunakan umumnya hanya berfungsi sebagai ilustrasi materi, bukan sebagai hasil penelitian lapangan yang disusun

menjadi sumber belajar yang sesuai dengan capaian pembelajaran (Fajeriadi dkk. 2025). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kontribusi penelitian terdahulu masih terbatas pada aspek pengembangan media, sedangkan integrasi antara penelitian biodiversitas, pengembangan sumber belajar, dan implementasi Kurikulum Merdeka masih relatif sedikit dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kontribusi konseptual melalui pengembangan *booklet* yang disusun berdasarkan hasil identifikasi langsung spesies Crustacea Pantai Ujung Patikalo sehingga menghasilkan sumber belajar yang lebih autentik, kontekstual, dan relevan bagi peserta didik.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada pengembangan *booklet* Crustacea yang memanfaatkan keanekaragaman Crustacea Pantai Ujung Patikalo sebagai sumber belajar kontekstual pada materi Animalia. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, *booklet* yang dikembangkan memuat hasil identifikasi spesies Crustacea yang ditemukan secara langsung di lokasi penelitian, dilengkapi dengan informasi klasifikasi, karakteristik morfologi, habitat, peranan ekologis, serta dokumentasi asli spesies yang terdapat di Pantai Ujung Patikalo. Selain itu, *booklet* disusun sesuai dengan capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka sehingga dapat digunakan sebagai sumber belajar pendukung yang relevan dengan kebutuhan peserta didik. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghasilkan produk sumber belajar berbasis potensi lokal, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap pengembangan pembelajaran biologi yang lebih kontekstual dan berorientasi pada peningkatan hasil belajar kognitif.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *booklet* Crustacea Pantai Ujung Patikalo sebagai sumber belajar pada materi Animalia, menentukan tingkat kelayakan *booklet* yang dikembangkan, serta menganalisis efektivitas penggunaannya dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa kelas X SMA. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif sumber belajar berbasis potensi lokal yang mampu mendukung pembelajaran biologi yang lebih menarik, kontekstual, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan untuk menghasilkan *booklet* Crustacea Pantai Ujung Patikalo sebagai sumber belajar pada materi Animalia serta menguji kelayakan dan efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4D yang terdiri atas empat tahap, yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Model ini dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis dalam menghasilkan produk pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif. Model 4D banyak digunakan dalam penelitian pengembangan karena mampu menghasilkan produk pembelajaran melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan, validasi ahli, revisi produk, hingga implementasi secara sistematis sehingga kualitas produk yang dihasilkan lebih terjamin (Utaminingsih dkk. 2024). Tahap *define* (pendefinisian) dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran melalui observasi, wawancara dengan guru biologi, analisis kurikulum, analisis konsep, analisis tugas, dan analisis karakteristik siswa. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi pembelajaran Animalia, sumber belajar yang digunakan, serta kebutuhan terhadap sumber belajar berbasis potensi lokal.

Tahap *design* (perancangan) meliputi penyusunan kerangka *booklet*, pemilihan materi, pengumpulan dokumentasi spesies Crustacea Pantai Ujung Patikalo, penyusunan instrumen penelitian, dan perancangan tampilan *booklet*. Pada tahap ini juga disusun instrumen tes hasil belajar kognitif yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan indikator capaian pembelajaran.

Tahap *develop* (pengembangan) dilakukan dengan menyusun produk *booklet* berdasarkan rancangan yang telah dibuat. Produk yang dikembangkan kemudian divalidasi oleh enam validator, yang terdiri atas dua ahli materi, dua ahli desain pembelajaran, dan dua ahli desain grafis. Pelibatan beberapa validator dengan bidang keahlian yang berbeda bertujuan memperoleh penilaian yang lebih komprehensif terhadap aspek isi, desain pembelajaran, dan tampilan media sehingga kualitas produk dapat dievaluasi secara lebih objektif. Pendekatan ini banyak direkomendasikan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran (Laksana 2024). Validator dipilih secara purposif berdasarkan kompetensi, pengalaman, dan latar belakang akademik yang relevan dengan bidang keahlian masing-masing. Ahli materi merupakan dosen pendidikan biologi yang memiliki kompetensi pada bidang zoologi dan pengembangan bahan ajar, ahli desain pembelajaran merupakan dosen yang memiliki keahlian dalam pengembangan media dan desain pembelajaran, sedangkan ahli desain grafis memiliki pengalaman dalam bidang desain komunikasi visual. Selain itu, satu guru Biologi SMA Negeri 1 Tukka dilibatkan untuk memberikan penilaian terhadap keterterapan *booklet* dalam pembelajaran di sekolah. Proses validasi dilakukan menggunakan lembar penilaian berbentuk skala Likert yang mencakup aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian materi, kegrafikan, serta kesesuaian dengan capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka. Masukan yang diperoleh dari validator digunakan sebagai dasar untuk merevisi dan menyempurnakan produk sebelum dilakukan uji coba kepada peserta didik.

Setelah dinyatakan layak, *booklet* diujicobakan kepada siswa melalui uji coba perorangan, kelompok kecil, dan kelompok terbatas untuk mengetahui tingkat kepraktisan produk. Selanjutnya *booklet* digunakan dalam pembelajaran pada kelas eksperimen untuk mengetahui efektivitasnya terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa. Tahap disseminate (penyebarluasan) tidak hanya dilakukan melalui distribusi *booklet* kepada guru Biologi dan perpustakaan SMA Negeri 1 Tukka sebagai sumber belajar pendukung pada materi Animalia, tetapi juga melalui penyampaian hasil penelitian pada forum ilmiah serta publikasi artikel ilmiah sehingga produk yang dikembangkan dapat dimanfaatkan secara lebih luas oleh praktisi maupun peneliti di bidang pendidikan biologi.

Uji efektivitas *booklet* menggunakan desain *quasi experimental* berupa *pretest-pretest control group design*. Desain ini digunakan untuk membandingkan hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan *booklet* dengan kelas kontrol yang menggunakan sumber belajar konvensional. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Tukka Tahun Ajaran 2025/2026. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan kesetaraan kemampuan akademik antarkelas berdasarkan rekomendasi guru mata pelajaran. Sampel terdiri atas dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan *booklet* Crustacea Pantai Ujung Patikalo dan kelas kontrol yang menggunakan sumber belajar yang biasa digunakan di sekolah. Kesetaraan kemampuan awal antara kelas

eksperimen dan kelas kontrol dikendalikan melalui analisis nilai Biologi semester sebelumnya serta pemberian *pretest* sebelum perlakuan. Penggunaan *pretest* dalam desain *quasi experiment* bertujuan untuk mengetahui kondisi awal peserta didik sekaligus memastikan bahwa kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang relatif setara sehingga perbedaan hasil belajar setelah perlakuan dapat diatribusikan pada penggunaan *booklet* yang dikembangkan, bukan pada perbedaan kemampuan awal peserta didik (Fraenkel *et al.*, 2012). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan *booklet* Crustacea Pantai Ujung Patikalo sebagai sumber belajar pada materi Animalia, sedangkan variabel terikat adalah hasil belajar kognitif siswa. Hasil belajar kognitif diukur melalui kemampuan memahami, mengingat, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi konsep-konsep yang berkaitan dengan materi Animalia khususnya Crustacea.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, angket, dan tes. Observasi dan wawancara digunakan pada tahap analisis kebutuhan. Angket digunakan untuk memperoleh data validitas produk dari ahli materi, ahli desain pembelajaran, ahli desain grafis, guru biologi, serta respons siswa terhadap penggunaan *booklet*. Dokumentasi digunakan untuk mendukung data penelitian berupa foto kegiatan, hasil identifikasi spesies Crustacea, dan dokumen pendukung lainnya. Data hasil belajar kognitif diperoleh melalui tes pilihan ganda yang diberikan sebelum pembelajaran (*pretest*) dan setelah pembelajaran (*pretest*).

Instrumen penelitian terdiri atas instrumen validasi ahli materi, instrumen validasi ahli desain pembelajaran, instrumen validasi ahli desain grafis, instrumen respons guru, instrumen respons siswa, dan instrumen tes hasil belajar kognitif. Instrumen validasi ahli materi memuat indikator kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran, ketepatan konsep, kemutakhiran materi, dan kebahasaan. Instrumen ahli desain pembelajaran mencakup aspek penyajian, sistematika, dan keterlaksanaan pembelajaran, sedangkan instrumen ahli desain grafis menilai aspek tata letak, tipografi, ilustrasi, dan kualitas visual *booklet*. Pengembangan instrumen mengikuti indikator capaian pembelajaran serta kisi-kisi yang disusun berdasarkan level kognitif Taksonomi Bloom Revisi. Selanjutnya instrumen divalidasi oleh ahli sebelum dilakukan uji empiris sehingga setiap butir soal memenuhi aspek kesesuaian materi, konstruksi, dan bahasa (Prayitno dan Hidayati 2021). Instrumen tes hasil belajar kognitif disusun berdasarkan indikator pembelajaran pada materi Animalia dengan jenjang kognitif C1 sampai C5 menurut Taksonomi Bloom revisi. Sebelum digunakan, seluruh instrumen terlebih dahulu divalidasi oleh para ahli (Sofyan dkk. 2026).

Data kelayakan *booklet* dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan persentase. Persentase kelayakan diperoleh dari perbandingan skor yang diperoleh dengan skor maksimum kemudian dikonversi ke dalam kategori kelayakan. Data hasil belajar kognitif dianalisis melalui perhitungan skor *pretest*, *pretest*, dan *Normalized Gain* (N-Gain) untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah penggunaan *booklet*. Interpretasi nilai N-Gain mengacu pada kategori tinggi ($g > 0,70$), sedang ($0,30 \leq g \leq 0,70$), dan rendah ($g < 0,30$). Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data terlebih dahulu diuji normalitas menggunakan uji *Shapiro–Wilk* dan diuji homogenitas menggunakan *Levene's test*. Apabila data memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, maka pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *Independent*

Sample t-test. Seluruh analisis data dilakukan dengan bantuan program SPSS *Statistics* versi 22 pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$).

Kelayakan produk ditentukan berdasarkan hasil validasi ahli, respons guru, dan respons siswa. Efektivitas *booklet* ditentukan berdasarkan peningkatan hasil belajar kognitif siswa yang ditunjukkan oleh nilai N-Gain dan hasil pengujian statistik. *Booklet* dinyatakan efektif apabila mampu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa secara signifikan dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan sumber belajar konvensional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan *booklet* Crustacea Pantai Ujung Patikalo menghasilkan suatu sumber belajar yang memuat materi Animalia khususnya submateri Crustacea yang disusun berdasarkan potensi lokal Kabupaten Tapanuli Tengah. Produk yang dikembangkan memuat informasi mengenai klasifikasi, ciri-ciri morfologi, habitat, peranan ekologis, serta dokumentasi spesies Crustacea yang ditemukan di kawasan Pantai Ujung Patikalo. *Booklet* dirancang dengan mengintegrasikan teks yang ringkas, gambar hasil dokumentasi lapangan, dan tata letak yang menarik sehingga dapat memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran.

Hasil validasi menunjukkan bahwa *booklet* yang dikembangkan memperoleh kategori sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Penilaian ahli materi memperoleh skor sebesar 91,73%, ahli desain pembelajaran sebesar 91,06%, dan ahli desain grafis sebesar 87,01%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *booklet* telah memenuhi aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan tampilan visual sehingga layak digunakan sebagai sumber belajar pada materi Animalia. Untuk lebih jelasnya hasil dari setiap validator ahli dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi *Booklet* Crustacea Pantai Ujung Patikalo

Validator	Skor (%)	Kategori
Ahli Materi	91,73	Sangat Layak
Ahli Desain Pembelajaran	91,06	Sangat Layak
Ahli Desain Grafis	87,01	Sangat Layak

Hasil validasi tidak hanya menunjukkan bahwa *booklet* memenuhi kategori sangat layak, tetapi juga memberikan informasi mengenai aspek-aspek produk yang memperoleh perhatian dari para validator. Validator ahli materi menilai bahwa kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran, ketepatan konsep klasifikasi Crustacea, dan keterkaitan materi dengan kondisi lingkungan lokal merupakan keunggulan utama *booklet* yang dikembangkan. Penilaian terhadap kesesuaian isi dan relevansi materi merupakan komponen utama dalam menentukan kualitas suatu bahan ajar karena memastikan bahwa produk pembelajaran telah memenuhi tujuan pembelajaran dan kebutuhan peserta didik (Ariani dkk. 2026). Sementara itu, validator desain pembelajaran menilai bahwa sistematika penyajian materi telah tersusun secara runtut sehingga memudahkan peserta didik mengikuti alur pembelajaran dari konsep umum menuju

konsep yang lebih spesifik. Adapun validator desain grafis memberikan beberapa masukan, antara lain penyempurnaan tata letak beberapa halaman, penyesuaian ukuran huruf pada bagian keterangan gambar, peningkatan kontras warna agar lebih nyaman dibaca, serta penyeragaman posisi gambar. Sejalan dengan hasil penelitian Zheng dkk. (2022) menjelaskan bahwa kualitas visual, penempatan ilustrasi, serta kejelasan anotasi dan tata letak berpengaruh terhadap kemudahan peserta didik dalam memahami informasi ilmiah yang disajikan dalam media pembelajaran. Seluruh masukan tersebut digunakan sebagai dasar revisi produk sebelum dilakukan uji coba kepada peserta didik sehingga kualitas *booklet* menjadi lebih optimal baik dari aspek isi maupun tampilan visual. Proses revisi berdasarkan masukan para ahli merupakan tahapan esensial dalam penelitian dan pengembangan karena mampu meningkatkan validitas, kelayakan, dan kualitas produk sebelum diimplementasikan pada pengguna sasaran (Yusuf dkk. 2017).

Proses revisi berdasarkan masukan validator merupakan tahapan penting dalam penelitian pengembangan karena bertujuan memastikan bahwa produk yang dihasilkan tidak hanya benar secara konseptual, tetapi juga efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Evaluasi formatif yang melibatkan para ahli berfungsi untuk mengidentifikasi kelemahan produk sejak tahap awal sehingga revisi dapat dilakukan secara sistematis sebelum produk diimplementasikan pada pengguna sasaran (Siregar dkk. 2025). Kualitas suatu produk hasil pengembangan pada model Plomp mengacu pada tiga karakteristik utama, yaitu validitas, kepraktisan, dan efektivitas, yang diperoleh melalui proses evaluasi dan revisi secara bertahap hingga produk memenuhi standar kualitas yang diharapkan (Alamanda dkk. 2023). Dengan demikian, tingginya skor validasi pada penelitian ini tidak hanya menunjukkan kesesuaian isi *booklet* dengan materi Animalia, tetapi juga menunjukkan bahwa produk telah mengalami proses penyempurnaan berdasarkan rekomendasi para ahli sehingga lebih siap digunakan dalam pembelajaran.

Tingginya hasil validasi menunjukkan bahwa materi yang disajikan dalam *booklet* telah sesuai dengan capaian pembelajaran dan karakteristik peserta didik. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hafizah dkk. (2022) Hafizah menjelaskan bahwa *booklet* yang memenuhi aspek isi, kebahasaan, dan penyajian visual berpotensi menjadi sumber belajar yang efektif dalam pembelajaran biologi. Selain itu, penggunaan spesies Crustacea yang ditemukan langsung di lingkungan sekitar siswa menjadikan materi lebih kontekstual dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurjanah dkk. (2024) yang menjelaskan bahwa pemanfaatan potensi lokal dalam pembelajaran dapat meningkatkan relevansi materi dan memperkuat pengalaman belajar peserta didik. Pembelajaran yang memanfaatkan potensi lokal mampu membantu siswa menghubungkan konsep-konsep biologi dengan fenomena nyata yang mereka temui sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Kondisi tersebut juga didukung oleh temuan penelitian yang dilakukan oleh Adriana dkk. (2024) yang menyatakan bahwa sumber belajar berbasis potensi lokal mampu meningkatkan kualitas pembelajaran karena memberikan pengalaman belajar yang lebih autentik dan dekat dengan lingkungan peserta didik.

Selain dinyatakan layak, *booklet* yang dikembangkan juga memperoleh respon yang sangat baik dari guru maupun siswa. Hasil penilaian guru menunjukkan skor rata-rata sebesar

99 dengan kategori sangat baik. Sementara itu, hasil respon siswa pada tahap uji perorangan, kelompok kecil, dan kelompok terbatas masing-masing memperoleh skor sebesar 91,66%, 92,44%, dan 94,42% dengan kategori sangat baik. Untuk data yang lebih lengkap mengenai hasil respon guru dan siswa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Respon Guru dan Siswa terhadap *Booklet*

Responden	Skor (%)	Kategori
Guru Biologi	99,00	Sangat Baik
Uji Perorangan	91,66	Sangat Baik
Uji Kelompok Kecil	92,44	Sangat Baik
Uji Kelompok Terbatas	94,42	Sangat Baik

Respon positif tersebut menunjukkan bahwa *booklet* mudah digunakan dalam proses pembelajaran. Penyajian materi yang sistematis, penggunaan bahasa yang sederhana, serta dukungan gambar-gambar nyata hasil dokumentasi lapangan menjadikan *booklet* lebih menarik dibandingkan sumber belajar yang selama ini digunakan. Ukuran *booklet* yang praktis juga memungkinkan siswa mempelajari materi secara mandiri baik di dalam maupun di luar kelas. Kondisi ini mendukung terciptanya pembelajaran yang lebih aktif dan berpusat pada peserta didik.

Respons positif dari guru maupun peserta didik menunjukkan bahwa komponen *booklet* yang paling membantu proses pembelajaran adalah penggunaan bahasa yang sederhana, penyajian materi yang sistematis, serta ilustrasi berupa dokumentasi asli spesies Crustacea yang ditemukan di Pantai Ujung Patikalo. Berdasarkan hasil angket respons, guru menyatakan bahwa *booklet* memudahkan proses penyampaian materi karena informasi disajikan secara ringkas, terstruktur, dan sesuai dengan capaian pembelajaran. Sementara itu, sebagian besar peserta didik menyatakan bahwa keberadaan foto asli spesies yang ditemukan di lingkungan sekitar membantu mereka mengenali karakteristik setiap organisme dengan lebih mudah dibandingkan apabila hanya menggunakan gambar pada buku teks. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa visualisasi autentik memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret sehingga peserta didik lebih mudah memahami konsep klasifikasi dan karakteristik Crustacea. Temuan ini didukung oleh penelitian Hst dkk. (2022). yang menjelaskan bahwa visual biologis yang realistis (*realistic biological images*) mampu meningkatkan persepsi terhadap keaslian objek, mendorong keinginan peserta didik untuk mengeksplorasi materi lebih lanjut, serta membantu proses pembentukan makna dalam pembelajaran biologi. Selain itu, penelitian (Januchta dkk. 2022) juga menyatakan bahwa penyajian materi biologi yang terstruktur dan didukung representasi visual yang relevan mampu mengurangi beban kognitif (*cognitive load*), meningkatkan keterpahaman konsep, serta mempermudah peserta didik menghubungkan konsep-konsep utama yang dipelajari. Dengan demikian, tingginya respons guru dan peserta didik pada penelitian ini tidak hanya mencerminkan kemudahan penggunaan *booklet*, tetapi juga menunjukkan bahwa kombinasi bahasa yang sederhana, penyajian materi yang sistematis,

serta penggunaan dokumentasi asli spesies Crustacea berkontribusi terhadap terciptanya pembelajaran yang lebih menarik, kontekstual, dan bermakna.

Kepraktisan *booklet* juga tercermin dari kemudahan penggunaannya sebagai sumber belajar mandiri. Ukuran *booklet* yang relatif kecil, penggunaan kalimat yang komunikatif, serta penyajian informasi dalam bentuk poin-poin ringkas memungkinkan peserta didik mempelajari materi secara fleksibel, baik sebelum pembelajaran berlangsung maupun sebagai bahan penguatan setelah kegiatan belajar di kelas. Karakteristik tersebut sejalan dengan prinsip pembelajaran mandiri yang menekankan pentingnya penyediaan sumber belajar yang mudah diakses, menarik, dan mampu memfasilitasi peserta didik dalam membangun pemahamannya sendiri. (Gerard dkk. 2022) menyatakan bahwa sumber belajar yang dirancang untuk mendukung *self-directed learning* perlu memiliki struktur materi yang jelas, mudah digunakan secara mandiri, serta memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengatur proses belajarnya sesuai dengan kebutuhan dan kecepatannya sendiri. Karakteristik tersebut terbukti mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik, memperkuat pemahaman konsep, dan mendorong terbentuknya kemandirian belajar dalam pembelajaran sains. Dengan demikian, karakteristik *booklet* yang dikembangkan pada penelitian ini tidak hanya menunjukkan tingkat kepraktisan yang tinggi, tetapi juga mendukung peserta didik untuk belajar secara lebih mandiri dan berkelanjutan.

Efektivitas *booklet* dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dianalisis melalui perbandingan hasil belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen sebesar 39,58 dan meningkat menjadi 82,39 pada *posttest*. Sementara itu, rata-rata nilai *pretest* kelas kontrol sebesar 42,39 dan meningkat menjadi 65,41 pada *posttest*.

Tabel 3. Rata-Rata Hasil Belajar Kognitif Siswa

Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Kontrol	42,39	65,41
Eksperimen	39,58	82,39

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa kedua kelas mengalami peningkatan hasil belajar setelah proses pembelajaran. Namun demikian, peningkatan yang terjadi pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *booklet* Crustacea Pantai Ujung Patikalo memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada materi Animalia. Kemampuan awal kedua kelas relatif setara, tetapi setelah penggunaan *booklet* terdapat perbedaan hasil belajar yang cukup besar pada nilai akhir siswa. Temuan ini sejalan dengan penelitian Yani dkk. (2018) yang menyatakan bahwa penggunaan *booklet* dalam pembelajaran biologi mampu meningkatkan hasil belajar siswa karena materi disajikan secara lebih menarik dan didukung oleh data visual yang mampu meningkatkan motivasi belajar siswa.

Peningkatan hasil belajar tersebut diperkuat oleh nilai N-Gain yang diperoleh masing-masing kelas. Kelas eksperimen memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,71 yang termasuk kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,39 yang termasuk kategori sedang.

Tabel 4. Nilai N-Gain Hasil Belajar Kognitif

Kelas	N-Gain	Kategori
Kontrol	0,39	Sedang
Eksperimen	0,71	Tinggi

Tingginya nilai N-Gain pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa *booklet* yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Muhammad dkk. (2018) yang menunjukkan bahwa *booklet* efektif digunakan sebagai sumber belajar mandiri pada materi Arthropoda. Muswita dkk. (2021) juga menemukan bahwa penggunaan *booklet* mampu meningkatkan penguasaan konsep peserta didik karena materi disajikan secara ringkas dan mudah dipahami. Keberhasilan tersebut tidak terlepas dari beberapa keunggulan yang dimiliki *booklet*. Materi disajikan secara ringkas dan terstruktur sehingga memudahkan siswa memahami konsep-konsep Animalia yang sebelumnya dianggap sulit. Selain itu, penggunaan foto asli spesies Crustacea hasil penelitian lapangan membantu siswa memperoleh gambaran yang lebih konkret mengenai objek yang dipelajari. Visualisasi yang jelas membuat siswa lebih mudah mengidentifikasi karakteristik setiap spesies sehingga konsep yang dipelajari dapat dipahami dan diingat dengan lebih baik.

Peningkatan hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen tidak hanya dipengaruhi oleh penyajian materi yang ringkas, tetapi juga oleh mekanisme belajar yang dibangun melalui penggunaan *booklet* berbasis potensi lokal. Peserta didik tidak sekadar menerima informasi mengenai klasifikasi Crustacea, melainkan mengaitkan konsep-konsep tersebut dengan spesies yang benar-benar ditemukan di lingkungan sekitar mereka. Kondisi ini membantu peserta didik membentuk hubungan antara pengetahuan baru dengan pengalaman yang telah dimiliki sebelumnya sehingga proses pembentukan konsep berlangsung secara lebih bermakna. Akibatnya, peserta didik lebih mudah memahami karakteristik setiap kelompok Crustacea, membedakan ciri-ciri antarspesies, serta mengingat informasi yang dipelajari dalam jangka waktu yang lebih lama. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Azanza dkk. 2022) yang menyatakan bahwa pembelajaran kontekstual yang memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar mampu meningkatkan pemahaman konsep, keterlibatan peserta didik, serta retensi belajar karena peserta didik membangun pengetahuan melalui pengalaman yang autentik.

Aspek lain yang turut berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar adalah integrasi potensi lokal dalam *booklet*. Selama ini siswa cenderung mempelajari Animalia melalui contoh-contoh yang terdapat pada buku teks nasional dan belum banyak dikaitkan dengan lingkungan sekitar. Melalui *booklet* ini, siswa diperkenalkan pada berbagai jenis Crustacea yang ditemukan langsung di Pantai Ujung Patikalo sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual. Keanekaragaman Crustacea merupakan sumber belajar yang potensial karena kelompok organisme ini memiliki peran ekologis penting dalam ekosistem pesisir (Faqih dan Juramang 2023). Selain itu, keberadaan berbagai spesies Crustacea pada kawasan pesisir tropis mencerminkan tingginya nilai biodiversitas yang dapat dimanfaatkan sebagai objek pembelajaran biologi berbasis lingkungan (Ginatra dkk. 2023). Materi yang dekat dengan pengalaman nyata siswa cenderung lebih mudah dipahami karena siswa dapat menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Pembelajaran yang

kontekstual juga meningkatkan rasa ingin tahu dan motivasi belajar siswa karena objek yang dipelajari merupakan bagian dari lingkungan tempat tinggal mereka. Sejalan dengan hasil penelitian Wantara dan Sulistiyawati (2024) yang menyatakan bahwa *booklet* Crustacea berbasis potensi lokal efektif membantu siswa memahami materi Animalia sekaligus mengenalkan keanekaragaman hayati daerah setempat.

Hasil uji *Independent Sample t-test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kognitif peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil analisis menunjukkan *Sig. (2-tailed)* = 0,000 ($p < 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Dengan demikian, penggunaan *Booklet* Crustacea Pantai Ujung Patikalo memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik pada materi Animalia. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *Booklet* Crustacea Pantai Ujung Patikalo memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa. Dengan demikian, *booklet* yang dikembangkan tidak hanya memenuhi aspek kelayakan dan kepraktisan, tetapi juga terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Animalia. Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan *booklet* sebagai sumber belajar mampu meningkatkan pemahaman konsep pada materi animalia karena menyajikan informasi secara lebih sederhana, menarik, dan mudah dipahami. Selain itu, pengintegrasian potensi lokal ke dalam sumber belajar juga terbukti memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna karena siswa dapat mengaitkan konsep yang dipelajari dengan kondisi lingkungan di sekitarnya. Oleh karena itu, *Booklet* Crustacea Pantai Ujung Patikalo dapat menjadi salah satu alternatif sumber belajar yang efektif untuk mendukung pembelajaran Animalia di tingkat SMA.

Dalam penelitian ini, *booklet* berfungsi sebagai fasilitator yang membantu peserta didik mengonstruksi konsep Animalia melalui objek nyata yang terdapat di lingkungan mereka. Ketika peserta didik mengamati foto asli Crustacea dari Pantai Ujung Patikalo, kemudian menghubungkannya dengan karakteristik morfologi, habitat, dan klasifikasi yang dipelajari, proses pembelajaran tidak lagi bersifat menghafal, tetapi berkembang menjadi proses memahami dan mengonstruksi konsep secara mandiri. Sejalan dengan hal tersebut, pembelajaran yang berlandaskan konstruktivisme menempatkan peserta didik sebagai pembangun pengetahuan melalui pengalaman autentik dan interaksi dengan lingkungan belajar sehingga mampu meningkatkan pemahaman konseptual serta retensi belajar dibandingkan pembelajaran yang hanya berpusat pada penyampaian informasi (Bozkurt 2022). Mekanisme tersebut menjelaskan mengapa peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Secara keseluruhan, efektivitas *booklet* yang dikembangkan tidak hanya ditunjukkan oleh peningkatan nilai hasil belajar kognitif, tetapi juga oleh keterpaduan antara kualitas isi, desain pembelajaran, tampilan visual, serta pemanfaatan potensi lokal sebagai sumber belajar kontekstual. Integrasi hasil identifikasi Crustacea yang diperoleh secara langsung dari lokasi penelitian menjadikan *booklet* memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan sumber belajar konvensional. Produk yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian informasi, tetapi juga sebagai sarana yang menghubungkan konsep-konsep biologi dengan lingkungan nyata peserta didik. Dengan demikian, *booklet* Crustacea Pantai

Ujung Patikalo memberikan kontribusi tidak hanya pada pengembangan media pembelajaran berbasis potensi lokal, tetapi juga pada penguatan implementasi pembelajaran kontekstual dalam pembelajaran Biologi di tingkat Sekolah Menengah Atas.

PENUTUP

Penelitian ini menghasilkan produk berupa *Booklet* Crustacea Pantai Ujung Patikalo yang dinyatakan layak, praktis, dan efektif sebagai sumber belajar pada materi Animalia kelas X SMA. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa *booklet* memenuhi kriteria kelayakan berdasarkan penilaian ahli serta memperoleh respons yang sangat baik dari guru dan peserta didik, sehingga dapat digunakan sebagai sumber belajar pendukung dalam proses pembelajaran. Penggunaan *booklet* juga terbukti mampu meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik secara lebih baik dibandingkan penggunaan sumber belajar konvensional. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pengembangan sumber belajar berbasis potensi lokal tidak hanya menghasilkan media pembelajaran yang berkualitas, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual sehingga membantu peserta didik memahami konsep Animalia secara lebih bermakna.

Hasil penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah terhadap pengembangan sumber belajar biologi berbasis potensi lokal, khususnya melalui integrasi hasil identifikasi keanekaragaman Crustacea Pantai Ujung Patikalo ke dalam bahan ajar yang disusun sesuai dengan capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka. Kontribusi tersebut memperlihatkan bahwa hasil penelitian biodiversitas lokal dapat diimplementasikan secara langsung sebagai sumber belajar yang autentik dan relevan dengan lingkungan peserta didik. Dari sisi praktis, *booklet* ini dapat dimanfaatkan oleh guru biologi sebagai alternatif sumber belajar untuk mendukung pembelajaran Animalia yang lebih kontekstual, interaktif, dan berpusat pada peserta didik. Pemanfaatan organisme yang terdapat di lingkungan sekitar juga membantu guru mengaitkan konsep-konsep biologi dengan fenomena nyata sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna sekaligus mendukung implementasi pembelajaran berdiferensiasi dan kontekstual sebagaimana ditekankan dalam Kurikulum Merdeka.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, pengembangan *booklet* hanya difokuskan pada submateri Crustacea dalam materi Animalia sehingga belum mencakup kelompok hewan lainnya yang juga memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai sumber belajar berbasis lokal. Kedua, uji efektivitas produk dilakukan pada satu sekolah sehingga generalisasi hasil penelitian masih terbatas pada karakteristik peserta didik dan lingkungan yang serupa. Ketiga, penelitian ini hanya mengukur pengaruh *booklet* terhadap hasil belajar kognitif peserta didik sehingga belum mengkaji pengaruhnya terhadap aspek lain, seperti motivasi belajar, literasi sains, keterampilan berpikir kritis, maupun kesadaran konservasi lingkungan.

Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan sumber belajar berbasis potensi lokal pada materi biologi lainnya dengan cakupan wilayah yang lebih luas dan jumlah sampel yang lebih besar. Selain itu, penelitian berikutnya dapat mengkaji pengaruh penggunaan *booklet* terhadap variabel lain, seperti literasi sains, keterampilan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, maupun sikap peduli lingkungan sehingga diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas

sumber belajar berbasis potensi lokal. Penelitian lanjutan juga dapat mengembangkan *booklet* dalam bentuk digital atau media pembelajaran interaktif yang terintegrasi dengan teknologi pembelajaran agar pemanfaatannya lebih fleksibel dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

PERNYATAAN PENULIS

Pendanaan

Penelitian ini tidak memperoleh pendanaan dari lembaga pemerintah, lembaga swasta, maupun sumber pendanaan eksternal lainnya. Seluruh proses penelitian dilaksanakan secara mandiri oleh penulis sebagai bagian dari penyelesaian penelitian akademik.

Kontribusi Penulis

Penulis pertama bertindak sebagai penulis korespondensi yang bertanggung jawab dalam perumusan ide penelitian, penyusunan desain penelitian, pelaksanaan identifikasi spesies Crustacea di Pantai Ujung Patikalo, pengembangan *booklet*, pengumpulan dan analisis data, serta penyusunan naskah artikel. Penulis kedua dan penulis ketiga berperan sebagai pembimbing yang memberikan arahan dalam penyusunan rancangan penelitian, validasi substansi ilmiah, analisis hasil penelitian, serta melakukan telaah kritis terhadap naskah agar memenuhi kaidah ilmiah dan standar publikasi.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam pelaksanaan penelitian, penyusunan naskah, maupun publikasi artikel ini.

Ketersediaan Data

Data penelitian ini tersedia secara lengkap dan dapat diakses melalui penulis korespondensi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SMA Negeri 1 Tukka yang telah memberikan izin dan memfasilitasi pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para validator ahli materi, ahli desain pembelajaran, dan ahli desain grafis atas masukan dan saran yang sangat berharga dalam penyempurnaan *booklet* yang dikembangkan. Apresiasi diberikan kepada guru Biologi serta seluruh peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Tukka yang telah berpartisipasi aktif selama proses penelitian. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Aditomo, A. 2022. *Panduan Pembelajaran dan Asesmen Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Menengah*. Jakarta: Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia
- Adriana, Adriani, Ari Sunandar, dan Mahwar Qurbaniah. 2024. "Efektivitas *Booklet* Berbasis Potensi Lokal Pada Materi Keanekaragaman Hayati". *BIODIK*. 10: 138–44.
- Alamanda, A., Mawardi, M., dan Suryani, O. 2023. "Development Of Teaching Material Based On Plomp Development Model To." *Jurnal Pijar MIPA*. 18 (4): 564–71. <https://doi.org/10.29303/jpm.v18i4.5288>.
- Ardoin, Nicole M, Alison W Bowers, dan Estelle Gaillard. 2020. "Environmental Education Outcomes for Conservation : A Systematic Review." *Biological Conservation* 241 (April 2019): 108224. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224>.
- Ariani, Tri, Sri Purwaningsih, dan Bambang Hariyadi. 2026. "Design and Expert Validation of an Inquiry Based Instructional Design for Basic Physics Laboratories Integrated with Local Context". *IJIS : Edu*. 8 (1).
- Azanza, G., Villaran, A., F., dan Goytia, A. 2022. "Education Sciences Enhancing Learning

- in Tourism Education by Combining Learning by Doing and Team Coaching.” *Education Science*. .
- Bozkurt, B. 2022. “The Relationship between Social Justice Leadership and Organizational Citizenship Behaviours”. *Participatory Educational Research*, 9 (2): 88–102.
- Chastenay, Pierre, Marie-claude Beaudry, Kassandra L Heures, Michael Giamellaro, Jonathan Smith, Estelle Desjarlais, Alain Paquette, *et al.* 2023. “Exploring the Impacts of Contextualised Outdoor Science Education on Learning : The Case of Primary School Students Learning about Ecosystem Relationships.” *Journal of Biological Education* 57 (2): 277–94. <https://doi.org/10.1080/00219266.2021.1909634>.
- Dewi B., Hamidah, A., dan Sukmono. T. 2020. “Pengembangan *Booklet* Keanekaragaman Kupu-Kupu Di Kabupaten Kerinci Dan Sekitarnya Sebagai Sumber Belajar Pada Materi Animalia Kelas X SMA”. *BIODIK*, 6(4): 492–506.
- Fajeriadi, H., Azzam, M., N., dan Azzahra F., G. 2025. "The Effect Of Local Potential-Based Biology Learning Resources On Students' Competencies: An In-Depth Analysis." *Biosfer : Jurnal Pendidikan Biologi* 18 (2): 315–26.
- Faqih, A., dan Juramang, R. R. 2023. "Keanekaragaman Dan Kelimpahan Jenis Crustacea Di Kawasan Hutan Mangrove Pesisir Langala Kecamatan Dulupi Kabupaten Boalemo." *Jambura Edu Biosfer Journal* 5(2): 65-71.
- Gerard, Libby, Korah Wiley, Angela Haydel, Debarger Sarah, Bichler Allison, Bradford Marcia, dan Libby Gerard. 2022. “Self - Directed Science Learning During COVID - 19 and Beyond Self - Directed Science Learning During.” *Journal of Science Education and Technology*, no. December 2021: 258–71. <https://doi.org/10.1007/s10956-021-09953-w>.
- Ginantra, I Ketut, I Ketut Muksin, Martin Joni, dan I Made Saka Wijaya. 2023. “Diversity and Distribution of Crustaceans in the Mangrove Forest of Nusa Lembongan , Bali , Indonesia”. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 24 (8): 4533–41. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240834>.
- Hafizah, Ghina, dan Riya Irianti. 2022. “Validitas *Booklet* Sebagai Bahan Ajar Konsep Animalia (Bekantan)”. *Indonesian Journal of Science Education and Applied Science*, 2 (1): 13–23.
- Höst, Gunnar, Konrad J Schönborn, dan Lena Tibell. 2022. “Visual Images of the Biological Microcosmos : Viewers ’ Perception of Realism , Preference , and Desire to Explore,” *Frontiers in Education*, 1(13). <https://doi.org/10.3389/educ.2022.933087>.
- Januchta, Marta M Koć, Konrad J Schönborn, Casey Roehrig, Vinay K Chaudhri, Lena A E Tibell, dan H Craig Heller. 2022. ““ Connecting Concepts Helps Put Main Ideas Together ’: Cognitive Load and Usability in Learning Biology with an AI - Enriched Textbook.” *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00317-3>.
- Kendall, K Denise, Mark A Davis, dan Matthew L Niemiller. 2021. “Addressing ‘ Biodiversity Naivety ’ through Project-Based Learning Using INaturalist.” *Journal for Nature Conservation* 64: 126070. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2021.126070>.
- Laksana, N., L., B. 2024. “Validation Instruments for Local Culture-Based Learning Media”. *Journal of Education Technology*, 8 (2): 264–74.
- Muhammad, Fadil, dan P Muhiddin. 2018. “Pembelajaran Arthropoda Menggunakan *Booklet* Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas X SMA / MA. *Biology Teaching and Learning*,” 28–32.
- Muswita, Yelianti, U., dan Murni, P. 2021. “Efektifitas Media *Booklet* Terhadap Pengetahuan Jenis Tumbuhan Paku Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi (The Effectiveness of *Booklet* Media on Knowledge Types of Ferns in Students Biology

- Education Study Program)". *BIODIK*, 7: 23–32.
- Nurjanah, R., Purnamasari, S., dan Rahmaniar, A. 2024. "Analisis Implementasi Potensi Lokal dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam." *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14: 48–56.
- Prayitno, T., A. dan Hidayati, N. 2021. "Development of Instruments for The Feasibility of Instructional Media on General Biology Material," *ICOLAE International Conference on Learning and Advanced Education*, 122–31.
- Purwasih, D. dan Wilujeng, I. 2023. "The Local Potential of " Kembang Island ": A Contextual Study in Science Learning." *Vidya Karya*, 38(1): 34-42
- Schilhab, T. 2021. "Nature Experiences in Science Education in School : Review Featuring Learning Gains , Investments , and Costs in View of Embodied Cognition". *Frontiers in Education*. 6 (December): 1–19. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.739408>.
- Siregar, M., Ananda, R., dan Sumanti, S., T. 2025. "Effectiveness Analysis of an Ecolliteracy-Based Fiqh Instructional Design Developed through the Plomp Model." *TARBAWI*. 11 (02): 305–14.
- Sofyan, Kurniati, E., Widana, I., W., Sabariah, dan Muhammad, M.,B. 2026. "*Indonesian Journal of Educational Development*" 7 (1): 82–95.
- Suciyati, A., Suryadarma, I., G., P., dan Paidi. 2021. "Integration of ethnoscience in problem-based learning to improve contextuality and meaning of biology learning" *Biosfer : Jurnal Pendidikan Biologi*, 14 (2): 201–15.
- Syaukani, M., H., Suyanta, dan Mahdian. 2026. "Development of a Local Potential-Based Problem-Based Learning E-Module for Ecology and Biodiversity : A Feasibility , Practicality , and Effectiveness Study". *Jurnal, Tadris, Keguruan Dan, Ilmu Tarbiyah*, 11 (1): 171–83. <https://doi.org/10.24042/tadris.v11i1.28583>.
- Utaminingsih, E., S., Intania, B., Y., Aida, H., Salama, M., S., dan Sukma, I., M. 2024. "Designing an Innovative Educational Framework for ' How We Live and Grow ' Using the 4D Model". *Journal of Educational Development*. 12 (1): 42–52.
- Wahyuni, I., Ratnasari, D., dan Inayah. 2022. "The Effect of Digital *Booklets* ' Crustaceae Diversity at Mangrove Sangiang Island ' on Students ' Conservation Attitude Using Problem-Based Learning A . Introduction". *BIO-INOVED : Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 4 (3): 335–42.
- Wantara, N. dan Sulistiyawati. 2024. "Pengembangan *Booklet* Crustacea Di Pantai Wohkudu Sebagai Media Pembelajaran Biologi Siswa Kelas X Di Sma N 1 Banguntapan." *Jurnal Edukasi Biologi*, 10 (2): 204–11.
- Yani, A., Muhsyanur, Sahriah, Haerunnisa, Salmawati, S. 2018. "Efektivitas Pendekatan Saintifik Dengan Media *Booklet* Higher Order Thinking Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Sma Di Kabupaten Wajo". *Jurnal Biology Science & Education*, 7 (1): 1–12.
- Yusuf, M., M., Amin, M., dan Nugrahaningsih. 2017. "Developing Of Instructional Media-Based Animation Video On Enzyme And Metabolism Material In Senior High Schol." *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 3 (3): 254–57.
- Zheng, R., Cordner, H., dan Spears, J. 2022. "The Impact of Annotation on Concrete and Abstract Visual Representations in Science Education : Testing the Expertise Reversal Effect." *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*. <https://doi.org/10.1186/s41039-022-00194-y>.