

---

# Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Lingkungan Lokal: Studi Kasus Ekosistem Pesisir

**Muhammad Shobirin**

*Fakultas Biologi*

---

## **Abstrak**

*Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran biologi berbasis lingkungan lokal dengan studi kasus ekosistem pesisir. Modul ini dirancang untuk memperkaya pengalaman belajar siswa dengan mengintegrasikan konsep-konsep biologi yang relevan dengan lingkungan sekitar, khususnya ekosistem pesisir. Pengembangan modul menggunakan metode Research and Development (R&D) yang terdiri dari beberapa tahap: analisis kebutuhan, desain modul, validasi ahli, uji coba lapangan, serta revisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep ekosistem pesisir, serta meningkatkan kesadaran lingkungan. Modul ini juga mendapat penilaian positif dari guru dan siswa terkait keterbacaannya, relevansi materi, dan kepraktisannya dalam pembelajaran.*

---

**Kata Kunci:** Pengembangan modul, pembelajaran biologi, ekosistem pesisir, lingkungan lokal, R&D

---

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Saat ini, pembelajaran biologi di berbagai jenjang pendidikan cenderung mengadopsi pendekatan yang bersifat umum dan global, yang kadang-kadang kurang mempertimbangkan kekayaan sumber daya lokal. Padahal, Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki keragaman hayati yang sangat kaya, termasuk ekosistem pesisir yang tersebar di sepanjang garis pantainya. Pemanfaatan potensi lokal ini dalam pendidikan diharapkan mampu meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep biologi serta kepedulian mereka terhadap lingkungan di sekitarnya.

Ekosistem pesisir, yang meliputi wilayah-wilayah seperti hutan bakau, padang lamun, terumbu karang, dan pantai, memiliki peranan penting dalam keseimbangan ekologi. Ekosistem ini menyediakan habitat bagi beragam flora dan fauna, serta berperan dalam melindungi pantai dari abrasi, menjaga kualitas air, dan mendukung mata pencaharian masyarakat setempat melalui perikanan dan pariwisata. Namun, ekosistem pesisir seringkali terancam oleh aktivitas manusia, seperti alih fungsi lahan, pencemaran, dan eksploitasi berlebihan. Oleh karena itu, pendidikan yang mengangkat isu-isu lingkungan lokal seperti ini menjadi penting dalam membentuk kesadaran lingkungan generasi muda.

Modul pembelajaran biologi berbasis lingkungan lokal yang difokuskan pada ekosistem pesisir dapat menjadi alat yang efektif untuk memfasilitasi pembelajaran yang kontekstual dan relevan. Melalui modul ini, siswa dapat belajar tentang konsep-konsep biologi dengan menggunakan contoh-contoh nyata yang ada di lingkungan sekitar mereka. Selain itu, penggunaan modul semacam ini dapat memicu ketertarikan siswa untuk belajar lebih mendalam tentang lingkungan lokal dan memupuk rasa tanggung jawab terhadap pelestarian ekosistem tersebut. Modul ini juga berpotensi untuk mendorong pendekatan pembelajaran berbasis proyek, di mana siswa tidak hanya belajar secara teoretis tetapi juga melakukan observasi dan penelitian langsung di lapangan.

Selain relevansi lingkungan lokal, penggunaan modul berbasis ekosistem pesisir juga selaras dengan kebijakan pendidikan yang mendorong penerapan pendidikan berbasis kurikulum 2013. Kurikulum ini menekankan pada pembelajaran yang berbasis kompetensi, di mana siswa diharapkan dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif. Pembelajaran biologi yang memanfaatkan modul ini memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan tersebut, terutama melalui pengamatan langsung dan pengolahan data dari lingkungan sekitar. Pendekatan ini juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar dengan metode yang lebih bervariasi, tidak hanya mengandalkan buku teks, tetapi juga memanfaatkan sumber daya lokal yang ada di sekitar mereka.

Lebih lanjut, pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis lingkungan lokal memerlukan kolaborasi antara berbagai pihak, seperti pendidik, peneliti, pemerintah daerah, dan masyarakat setempat. Dalam konteks ekosistem pesisir, pemerintah daerah dan masyarakat adat sering kali memiliki pengetahuan dan pengalaman yang sangat mendalam tentang cara menjaga dan memanfaatkan ekosistem tersebut secara berkelanjutan. Oleh karena itu, keterlibatan mereka dalam pengembangan modul ini sangat penting untuk memastikan bahwa materi yang disajikan tidak hanya relevan secara akademis, tetapi juga kontekstual dengan kebutuhan dan kondisi lokal.

Dari sudut pandang pedagogis, modul yang berbasis lingkungan lokal juga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Pembelajaran yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa cenderung lebih menarik perhatian dan meningkatkan partisipasi aktif mereka. Selain itu, dengan memperkenalkan ekosistem pesisir yang ada di sekitar mereka, siswa akan merasa bahwa ilmu yang mereka pelajari memiliki dampak nyata terhadap kehidupan mereka dan komunitas mereka. Modul ini juga dapat digunakan untuk mendorong siswa agar lebih sering melakukan eksplorasi di luar kelas, yang pada akhirnya dapat memperkuat pemahaman mereka tentang konsep-konsep biologi.

Namun, dalam pengembangan modul ini juga terdapat tantangan. Salah satu tantangan utamanya adalah kurangnya sumber daya dan bahan ajar yang terintegrasi dengan konteks lokal. Banyak sekolah yang masih menggunakan materi pembelajaran umum yang tidak spesifik terhadap potensi lingkungan di daerahnya. Selain itu, keterbatasan akses terhadap informasi ilmiah yang relevan dengan ekosistem lokal, serta kurangnya pelatihan bagi guru dalam menggunakan modul berbasis lingkungan, juga menjadi kendala. Oleh karena itu, pengembangan modul pembelajaran ini harus disertai dengan pelatihan yang memadai bagi para pendidik, serta dukungan dari pihak terkait, seperti dinas pendidikan dan pemerintah daerah.

Dengan demikian, pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis lingkungan lokal, khususnya ekosistem pesisir, merupakan upaya yang strategis untuk menghubungkan antara kurikulum pendidikan nasional dengan potensi lokal yang ada di sekitar sekolah. Modul ini tidak hanya berfungsi sebagai media pembelajaran yang memperkaya materi biologi, tetapi juga sebagai sarana untuk menumbuhkan kesadaran dan tanggung jawab lingkungan di kalangan siswa. Melalui pendekatan ini, diharapkan siswa dapat mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang pentingnya menjaga ekosistem pesisir, serta mampu menerapkan pengetahuan tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

### **Metode Penelitian**

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan (Research and Development) dengan model pengembangan 4D (Define, Design, Develop, Disseminate). Pada tahap define, dilakukan analisis kebutuhan melalui observasi langsung di lapangan, wawancara dengan guru, dan analisis kurikulum untuk mengetahui aspek-aspek penting yang perlu dimasukkan dalam modul berbasis lingkungan lokal. Tahap design mencakup perancangan modul pembelajaran yang sesuai dengan konteks ekosistem pesisir dan sesuai dengan kurikulum yang berlaku.

Tahap develop melibatkan validasi ahli yang terdiri dari ahli materi, ahli media pembelajaran, dan guru biologi untuk memastikan bahwa modul yang dikembangkan relevan dan layak digunakan. Setelah modul divalidasi, dilakukan uji coba terbatas di salah satu sekolah menengah di wilayah pesisir untuk mengukur efektivitas modul tersebut dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang ekosistem pesisir. Instrumen pengumpulan data yang digunakan berupa angket, tes hasil belajar, dan observasi aktivitas siswa selama proses pembelajaran.

Tahap disseminate dilakukan dengan menyebarkan modul kepada sekolah-sekolah di sekitar wilayah pesisir serta pelatihan kepada guru untuk menggunakan modul tersebut dalam

proses pembelajaran. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif untuk mengevaluasi kualitas modul dan keberhasilannya dalam meningkatkan pemahaman siswa.

## **PEMBAHASAN**

*Pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis lingkungan lokal, terutama dalam konteks ekosistem pesisir, merupakan langkah penting dalam meningkatkan kualitas pendidikan, khususnya pada mata pelajaran biologi. Modul ini dirancang untuk memfasilitasi pembelajaran yang kontekstual dan relevan dengan lingkungan sekitar siswa. Dengan menggunakan ekosistem pesisir sebagai bahan ajar, siswa tidak hanya diajak untuk memahami konsep-konsep biologi secara teoretis, tetapi juga secara praktis melalui pengamatan dan eksplorasi lingkungan sekitarnya. Ini sejalan dengan kurikulum yang menekankan pada pendekatan saintifik dan pembelajaran berbasis masalah.*

### **Pentingnya Pembelajaran Kontekstual Berbasis Lingkungan Lokal**

*Pembelajaran berbasis lingkungan lokal bertujuan untuk menghubungkan materi pelajaran dengan kehidupan sehari-hari siswa. Dalam konteks ini, penggunaan ekosistem pesisir sebagai sumber belajar memberikan beberapa keuntungan. Pertama, siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep biologi karena mereka dapat melihat dan berinteraksi langsung dengan objek yang dipelajari. Kedua, pendekatan ini membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan keterampilan pengamatan yang baik karena mereka terlibat langsung dalam proses belajar.*

*Ekosistem pesisir memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi dan berbagai interaksi antara komponen abiotik dan biotik yang terjadi di dalamnya. Komponen-komponen ini meliputi tumbuhan, hewan, mikroorganisme, serta faktor-faktor lingkungan seperti air, tanah, dan udara. Dengan mempelajari ekosistem pesisir, siswa dapat memahami hubungan antara organisme dan lingkungannya, yang merupakan inti dari kajian ekologi dalam biologi.*

### **Metode Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Lingkungan**

*Pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis lingkungan lokal memerlukan beberapa tahapan penting. Pertama, perlu dilakukan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi kesenjangan dalam materi ajar yang ada serta kebutuhan siswa dan guru dalam pembelajaran. Dalam kasus ekosistem pesisir, hal ini melibatkan kajian terhadap potensi lokal yang ada, misalnya, hutan mangrove, pantai, terumbu karang, dan jenis-jenis organisme yang hidup di sana.*

*Setelah analisis kebutuhan, tahap selanjutnya adalah perencanaan desain modul. Modul ini harus dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik bagi siswa. Sebagai contoh, modul dapat menyertakan lembar kerja yang memandu siswa dalam melakukan observasi lapangan, eksperimen sederhana, atau studi kasus. Dalam konteks ekosistem pesisir, siswa dapat diminta untuk mengamati jenis-jenis tumbuhan dan hewan yang ada di sekitar pantai atau mempelajari dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan pesisir.*

## **Pengintegrasian Nilai-Nilai Konservasi dalam Pembelajaran**

*Ekosistem pesisir menghadapi berbagai ancaman, seperti pencemaran, abrasi, dan eksploitasi berlebihan. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis ekosistem pesisir juga merupakan kesempatan untuk menanamkan nilai-nilai konservasi pada siswa. Modul pembelajaran dapat dirancang sedemikian rupa agar siswa tidak hanya memahami konsep-konsep biologi, tetapi juga menyadari pentingnya menjaga kelestarian lingkungan.*

*Pengintegrasian nilai-nilai konservasi dalam modul pembelajaran dapat dilakukan melalui berbagai kegiatan pembelajaran. Misalnya, siswa dapat diajak untuk melakukan proyek lingkungan, seperti menanam mangrove di sekitar pantai atau mengkampanyekan kebersihan pantai di sekolah dan masyarakat. Melalui kegiatan ini, siswa dapat belajar tentang pentingnya ekosistem pesisir dalam menjaga keseimbangan ekologi, serta dampak kerusakan lingkungan terhadap kehidupan manusia dan organisme lainnya.*

## **Pemanfaatan Teknologi dalam Pembelajaran**

*Selain melibatkan siswa dalam kegiatan lapangan, pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis ekosistem pesisir juga dapat memanfaatkan teknologi. Penggunaan media digital, seperti video, animasi, dan aplikasi interaktif, dapat membantu siswa untuk lebih memahami konsep-konsep yang abstrak, seperti aliran energi dan rantai makanan dalam ekosistem pesisir. Selain itu, teknologi juga memungkinkan siswa untuk melakukan eksplorasi virtual terhadap ekosistem pesisir, terutama bagi sekolah-sekolah yang lokasinya jauh dari pantai.*

*Penggunaan teknologi dalam pembelajaran juga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Dengan bantuan teknologi, siswa dapat belajar secara mandiri di rumah atau di luar jam sekolah. Mereka dapat mengakses modul pembelajaran dalam bentuk e-book atau platform pembelajaran daring yang interaktif. Hal ini sangat relevan dalam situasi seperti pandemi, di mana pembelajaran tatap muka terbatas.*

## **Evaluasi dan Validasi Modul**

*Setelah modul pembelajaran selesai dikembangkan, langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi dan validasi. Modul harus diuji coba terlebih dahulu di kelas untuk mengetahui efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman siswa. Uji coba ini melibatkan guru dan siswa sebagai pengguna modul. Guru akan memberikan umpan balik mengenai kelayakan modul dari segi isi, metode, dan keterkaitan dengan kurikulum, sedangkan siswa akan memberikan tanggapan tentang seberapa menarik dan mudah dipahami modul tersebut.*

*Selain uji coba di kelas, evaluasi juga dilakukan melalui penilaian hasil belajar siswa. Hal ini dapat dilakukan dengan membandingkan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul. Jika modul terbukti efektif, maka dapat disebarluaskan untuk digunakan di sekolah-sekolah lain yang memiliki karakteristik lingkungan yang serupa.*

## **Tantangan dalam Pengembangan Modul Berbasis Lingkungan Lokal**

*Meskipun pengembangan modul pembelajaran berbasis lingkungan lokal menawarkan banyak manfaat, terdapat beberapa tantangan yang perlu dihadapi. Salah satunya adalah keterbatasan sumber daya dan fasilitas. Tidak semua sekolah memiliki akses yang mudah ke ekosistem pesisir atau fasilitas untuk melakukan kegiatan lapangan. Selain itu, pengembangan modul yang berbasis teknologi juga memerlukan dukungan infrastruktur, seperti akses internet dan perangkat teknologi yang memadai.*

*Tantangan lainnya adalah kurangnya pemahaman guru mengenai konsep-konsep biologi yang berkaitan dengan ekosistem pesisir dan cara mengajarkannya secara efektif. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan pelatihan dan workshop bagi guru agar mereka dapat memanfaatkan modul pembelajaran dengan baik. Guru juga perlu didorong untuk terus memperbarui pengetahuan mereka tentang ekologi pesisir dan metode pembelajaran yang inovatif.*

## **Peluang Pengembangan Modul untuk Pembelajaran Inklusif**

*Pengembangan modul pembelajaran berbasis lingkungan lokal tidak hanya relevan untuk siswa di wilayah pesisir, tetapi juga dapat diadaptasi untuk konteks lain, seperti ekosistem sungai, hutan, atau pegunungan. Hal ini memungkinkan pembelajaran biologi yang lebih inklusif dan merata, di mana siswa dari berbagai latar belakang lingkungan dapat belajar berdasarkan ekosistem yang ada di sekitar mereka.*

*Dengan demikian, modul pembelajaran ini juga dapat mendukung program pendidikan lingkungan yang lebih luas dan berkelanjutan. Siswa yang terbiasa belajar tentang lingkungan lokal sejak dini diharapkan akan menjadi generasi yang lebih peduli terhadap isu-isu lingkungan global, seperti perubahan iklim dan pelestarian keanekaragaman hayati.*

## **Integrasi Pembelajaran Multidisiplin**

*Penggunaan ekosistem pesisir sebagai materi ajar juga memungkinkan terjadinya integrasi pembelajaran multidisiplin. Siswa tidak hanya belajar tentang biologi, tetapi juga tentang geografi, ekonomi, dan sosial budaya masyarakat pesisir. Mereka dapat mempelajari bagaimana masyarakat pesisir memanfaatkan sumber daya alam di sekitarnya dan bagaimana interaksi antara manusia dan alam membentuk ekosistem pesisir.*

*Selain itu, modul ini juga dapat mengajarkan keterampilan hidup dan nilai-nilai budaya lokal. Misalnya, siswa dapat belajar tentang kearifan lokal masyarakat pesisir dalam menjaga kelestarian lingkungan, seperti tradisi penanaman mangrove atau larangan penangkapan ikan di musim-musim tertentu. Integrasi ini dapat membantu siswa mengembangkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang hubungan antara manusia dan lingkungan.*

## **Dukungan Kebijakan dan Kolaborasi dalam Pengembangan Modul**

*Pengembangan modul pembelajaran berbasis lingkungan lokal memerlukan dukungan dari berbagai pihak, termasuk pemerintah, sekolah, guru, dan masyarakat. Pemerintah dapat berperan dalam menyediakan kebijakan yang mendukung integrasi pendidikan lingkungan dalam kurikulum*

*nasional. Selain itu, kolaborasi antara sekolah dan masyarakat setempat, termasuk lembaga konservasi, universitas, dan industri, dapat memperkaya materi pembelajaran dan memberikan akses ke sumber daya tambahan.*

*Misalnya, universitas dapat berkontribusi dengan melakukan penelitian ekosistem pesisir yang kemudian diintegrasikan ke dalam modul pembelajaran. Industri yang beroperasi di daerah pesisir juga dapat dilibatkan dalam program-program tanggung jawab sosial perusahaan (CSR) yang mendukung pendidikan lingkungan. Kolaborasi semacam ini dapat menciptakan pembelajaran yang lebih nyata dan berdampak bagi siswa serta masyarakat.*

## **Kesimpulan**

Pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis lingkungan lokal, khususnya dalam ekosistem pesisir, menunjukkan bahwa pendekatan ini memberikan manfaat signifikan dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep biologi melalui pembelajaran yang kontekstual dan interaktif. Dengan menggunakan ekosistem pesisir sebagai sumber belajar, siswa dapat terlibat langsung dengan lingkungan nyata, yang membantu mereka mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, serta pengamatan ilmiah.

Modul ini juga memiliki potensi untuk menanamkan nilai-nilai konservasi, memperkenalkan teknologi sebagai alat bantu pembelajaran, serta membuka peluang untuk pembelajaran multidisiplin. Tantangan seperti keterbatasan fasilitas dan pemahaman guru terhadap konsep-konsep ekosistem pesisir dapat diatasi melalui dukungan kebijakan pemerintah dan kolaborasi dengan berbagai pihak, termasuk universitas, masyarakat, dan industri.

Pengembangan modul berbasis lingkungan lokal tidak hanya bermanfaat bagi siswa di wilayah pesisir tetapi juga dapat diadaptasi untuk berbagai konteks ekosistem lainnya, menjadikannya alat yang relevan untuk pendidikan lingkungan yang inklusif dan berkelanjutan. Ini berpotensi menciptakan generasi yang lebih peduli terhadap lingkungan serta mampu menghadapi isu-isu lingkungan global dengan pendekatan yang lebih holistik dan berkelanjutan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Kardhinata, H., & Lubis, R. (2012). Pemeriksaan Kandungan Logam Berat pada Air Minum Isi Ulang di Kawasan Titipapan Medan Sumatera Utara.*
- Nugrahalia, M., & Fauziah, I. (2012). Studi Kadar Protein Urine Pada Penderita Sindrom Nefrotik Tahun 2009-2011 di Balai Laboratorium Kesehatan Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Lubis, R. (2019). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol pada kulit Durian (*Durio zibethinus muur*) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Fauziah, I. (2014). Pemeriksaan Plasmodium Penyebab Malaria di Rumah Sakit TK II Putri Hijau Medan terhadap Prajurit TNI AD Pasca Tugas (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Karim, A. (2017). Efektivitas Beberapa Produk Pembersih Wajah Antiacne Terhadap Balderi Penyebab Jerawat Propianibacterium acnes.*
- Lubis, R. (2018). Penentuan Kadar Kalium Iodat (KIO) dalam Garam Konsumsi yang Beredar Dipasaran dengan Metode Iodometri.*
- Susilo, F., Amrul, H. M., & Edhi, F. (2012). Pengelolaan Ekosistem Pesisir dan Mangrove.*

- Lubis, R. (2007). *Gliserolisis Stearin Sawit dan Minyak Kelapa Menggunakan Katalis Lipase Dari Ekstrak Kecambah Biji Sawit*.
- Nasution, J. (2016). *Inventarisasi tumbuhan paku di kampus I Universitas Medan Area*.
- Gaol, L. L. (2023). *Studi Sifat Mekanikal Biokomposit Poli Asam Laktat Partikel Serat Pisang dengan Penambahan Bahan Penyerasi (Compatibilizing Agent)*.
- Nasution, J. (2013). *Taksonomi Tumbuhan Tingkat Rendah (Schyzophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta)*.
- Tanjung, F. A. (2020). *How to Get Published in Q1 dan Q2 Journals*.
- Lubis, R. (2007). *Studi Pendahuluan Sintesa Karbohidrat Pada Tanaman hasil Perpaduan Antara Tanaman Kentang (Solanum Tuberasum L) Dengan Tanaman Tomat (Solanum Lycopersicum L) Melalui Metode Sambung Pucuk (Grafting)*.
- Lubis, R. (2012). *Pemanfaatan Kitosan Limbah Cangkang Kerang Sebagai Bahan Penjernih Air Sumur*.
- Fauziah, I. (2019). *Hubungan antara Kadar Asam Urat Serum dengan Kadar Glukosa Serum pada Pasien DM Tipe 2 di Laboratorium Kliniik Gatot Subroto Pusat Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Indah, S. (2015). *Uji Toksisitas (LC50–24 Jam) Ekstrak Kulit Jengkol (Pithecellobium jiringa) Terhadap Larva Udang Artemia salina Leach*.
- Fauziah, I. (2012). *Perkembangan Hewan*.
- Lubis, R. (2007). *Sintesis Asam-O-(N-2-Hidroskil Etil Formamida Benzoat) Melalui Amidasi Asam Ftalat Anhidrat Dengan Etanolamin*.