

**PENGEMBANGAN MODUL EKSPLORASI KERAGAMAN SERANGGA
TERESTRIAL BERBASIS POTENSI LOKAL DI LABORATORIUM
JAGAN SUKOHARJO**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS VETERAN BANGUN NUSANTARA**

2026

MOTTO

“Allah memang tidak menjanjikan hidupmu akan selalu mudah, tapi dua kali Allah berjanji bahwa : fa inna ma’al- ‘usri yusra, inna ma’al-usri yusra”
(QS. Al-Insyirah 94:5-6)

"Berbagai cobaan dan hal yang buat kau ragu, jadikan percikan tuk menempa tekad mu, jalan hidupmu hanya milik mu sendiri, rasakan nikmatnya hidupmu hari ini."

Daniel Baskara Putra – Hindia

“skripsi bukanlah soal siapa yang selesai duluan, tapi bagaimana kamu bertahan disetiap prosesnya, dengan berbagai tekanan yang datang dari berbagai arah. Jangan merasa tertinggal, kita tidak sedang berlomba, kamu hanya perlu berjalan di jalurmu sendiri”

يس شخصاً جيداً ولكنه يحاول أن يكون أفضل

" bukan orang baik tapi berusaha untuk menjadi lebih baik "

(QS. Al-Baqarah : 153)

ABSTRAK

Vallery Armania. NIM 2251600010. Pengembangan Modul Eksplorasi Keragaman Serangga Terrestrial Berbasis Potensi Lokal di Laboratorium Jagan Sukoharjo. Pembimbing: Dr. Anwari Adi Nugroho, M.Pd. Skripsi. Sukoharjo. Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo, 2026.

Isu perubahan iklim dan degradasi lingkungan menuntut keterlibatan aktif generasi muda dalam upaya konservasi dan pembangunan berkelanjutan. Pendidikan biologi memiliki peran strategis dalam menumbuhkan kesadaran ekologis melalui pembelajaran yang kontekstual dan berbasis potensi lokal. Namun, pembelajaran biologi di SMA masih didominasi bahan ajar umum yang kurang mengakomodasi eksplorasi lingkungan secara langsung. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat keragaman serangga terrestrial di Laboratorium Pertanian Terpadu Jagan, Sukoharjo, mengembangkan modul panduan lapangan berbasis potensi lokal, serta menguji kelayakan modul sebagai media pembelajaran biologi pada materi keanekaragaman hayati kelas X SMA. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan adaptasi model Borg & Gall yang meliputi tahap penelitian dan pengumpulan informasi, perencanaan, pengembangan produk awal, uji coba awal, dan revisi produk. Data keragaman serangga terrestrial dikumpulkan menggunakan metode jebakan jatuh (*pitfall trap*), kemudian dianalisis melalui perhitungan indeks ekologi yang mencakup densitas, indeks keragaman Shannon-Wiener (H'), indeks kekayaan jenis ($R1$), indeks pemerataan (E), dan indeks dominansi (C). Modul yang dikembangkan divalidasi oleh enam ahli materi dan enam ahli modul menggunakan instrumen penilaian kelayakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai indeks keragaman serangga terrestrial sebesar 1,978 dengan tingkat pemerataan sedang dan dominansi rendah, yang mengindikasikan kondisi ekosistem relatif stabil. Hasil validasi menunjukkan bahwa modul memperoleh persentase kelayakan sebesar 93,47% dari ahli materi dan 92,61% dari ahli modul, dengan kategori sangat layak. Dengan demikian, modul panduan lapangan keragaman serangga terrestrial berbasis potensi lokal dinyatakan layak digunakan sebagai sumber belajar biologi yang kontekstual, aplikatif, serta mendukung pembelajaran eksploratif dan edukasi konservasi lingkungan sebagai bagian dari *Circular Youth Movement*.

Kata kunci: biologi; modul pembelajaran; keragaman serangga

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Biologi merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang diajarkan di Sekolah Menengah Atas (SMA) dan memiliki peranan penting dalam membekali peserta didik dengan pemahaman mengenai fenomena kehidupan serta keterampilan berpikir ilmiah. Kurikulum Merdeka juga mendorong pembelajaran mendalam (*deep learning*), yaitu proses belajar yang tidak hanya berfokus pada hafalan konsep, tetapi mengembangkan kemampuan peserta didik untuk memahami makna, menghubungkan konsep dengan konteks nyata, serta mampu memecahkan masalah secara reflektif dan kreatif. Dalam pembelajaran mendalam, peserta didik dilatih untuk menggali informasi, menganalisis fenomena biologis dari berbagai sudut pandang, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Melalui pembelajaran tersebut, diharapkan peserta didik tidak hanya menguasai konsep, tetapi juga memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan literasi sains yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari (Anggraini & Sukardi, 2015). Pendekatan pembelajaran mendalam ini sangat relevan diterapkan pada Fase E (kelas X SMA) dalam materi Keanekaragaman Hayati, khususnya pada submateri keragaman serangga. Materi ini memungkinkan peserta didik untuk melakukan kegiatan observasi langsung terhadap variasi bentuk, warna, morfologi, dan habitat serangga di lingkungan sekitar sekolah. Kegiatan tersebut tidak hanya menguatkan pemahaman tentang konsep keanekaragaman hayati dan klasifikasi, tetapi juga melatih peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir analitis, mengidentifikasi ciri pembeda antar spesies, dan menyusun data hasil pengamatan secara sistematis. Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kondisi ideal tersebut tidak selalu tercapai, karena guru masih menghadapi tantangan dalam penyusunan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan siswa maupun konteks lingkungan sekitar (Aditia & Muspiroh, 2013).

Salah satu hambatan utama yang sering dialami pendidik dalam kegiatan pembelajaran adalah bagaimana merancang sekaligus memilih materi ajar yang tepat agar peserta didik mampu mencapai kompetensi yang telah ditetapkan dalam kurikulum. Kesulitan ini muncul karena dokumen kurikulum maupun modul ajar pada umumnya hanya memuat gambaran umum berupa materi inti sehingga uraian detail tentang isi pembelajaran tidak dijelaskan secara lengkap. Kondisi tersebut menuntut guru untuk berperan aktif dalam mengembangkan dan memperluas materi yang ada, kemudian menyusunnya menjadi bahan ajar yang lebih sistematis, komprehensif, dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Aspek pemanfaatan bahan ajar juga menjadi tantangan tersendiri, sebab keberhasilan pembelajaran sangat dipengaruhi oleh metode yang digunakan guru dalam menyampaikan materi, serta strategi belajar yang diterapkan oleh siswa dalam memahami dan menguasai konsep yang dipelajari (Aditia & Muspiroh, 2013). Hal ini terbukti dari hasil observasi di lapangan yang menunjukkan bahwa pembelajaran Biologi masih menghadapi berbagai hambatan.

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa proses pembelajaran Biologi masih menghadapi berbagai kendala. Berdasarkan hasil observasi di salah satu SMA di Sukoharjo, kegiatan pembelajaran Biologi masih belum menekankan pada aktivitas diskusi dan eksplorasi lingkungan sekitar. Siswa masih jarang terlibat dalam kegiatan pengamatan langsung atau interaksi dengan lingkungan lokal yang dapat membantu mereka memahami konsep secara kontekstual. Kegiatan belajar umumnya masih berfokus pada penyampaian materi tanpa diimbangi dengan kegiatan praktikum atau observasi lapangan yang melibatkan siswa secara aktif, sehingga pengalaman belajar menjadi kurang bermakna. Selain itu, bahan ajar yang digunakan masih terbatas pada buku teks Biologi yang digunakan oleh siswa SMA/MA Kelas X dan beberapa buku pendamping dari penerbit komersial, yang umumnya berisi uraian materi secara umum tanpa menyesuaikan konteks lokal atau potensi daerah. Materi yang disajikan dalam buku tersebut memang mencakup topik-topik utama seperti Keanekaragaman Hayati, Ekosistem, dan Klasifikasi Makhluk Hidup, namun penjelasannya masih bersifat teoritis dan belum mendorong siswa untuk melakukan kegiatan observasi maupun penelitian sederhana di

lingkungan sekitar. Selain itu, buku teks tersebut belum banyak memuat data-data lokal, seperti keragaman serangga, tumbuhan, atau organisme khas wilayah Sukoharjo, serta belum mengintegrasikan hasil-hasil penelitian lokal yang dapat memperkaya wawasan peserta didik mengenai potensi biodiversitas daerahnya. Kurangnya sumber belajar berbasis potensi lokal ini menyebabkan siswa sulit mengaitkan konsep biologi dengan fenomena nyata yang mereka temui di sekitar, sehingga pembelajaran menjadi kurang bermakna dan tidak menumbuhkan rasa ingin tahu ilmiah. Kondisi ini membuat siswa kesulitan memahami konsep Biologi yang bersifat abstrak, sehingga motivasi dan hasil belajar menjadi rendah (Aditia & Muspiroh, 2013; Alberida et al., 2020). Kondisi serupa juga ditemukan di berbagai wilayah lain, sehingga permasalahan dalam pembelajaran biologi tidak hanya bersifat lokal, melainkan menjadi permasalahan umum yang dialami oleh banyak sekolah di Indonesia.

Penelitian oleh Saleh & Filawati (2023) menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar guru Biologi telah mempersiapkan perangkat ajar, pemanfaatan media dan bahan ajar masih belum optimal. Sari *et al.* (2022) juga menemukan bahwa siswa SMA mengalami berbagai kesulitan dalam belajar Biologi, baik karena materi yang abstrak, metode pembelajaran yang kurang variatif, maupun keterbatasan media pendukung. Kondisi ini semakin diperparah dengan adanya perubahan kurikulum. Menurut Dewi *et al.* (2023), penerapan Kurikulum Merdeka menghadapi tantangan besar, terutama terkait ketersediaan modul atau media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik. Untuk mengatasi keterbatasan media dan bahan ajar yang ada, salah satu solusi yang dapat dikembangkan adalah penyediaan modul pembelajaran yang lebih sistematis dan kontekstual.

Salah satu alternatif bahan ajar yang efektif untuk menjawab kebutuhan tersebut adalah modul pembelajaran. Modul disusun secara sistematis, berisi tujuan pembelajaran, materi, aktivitas, dan evaluasi sehingga memungkinkan siswa belajar mandiri. Modul juga memberi ruang fleksibilitas bagi guru untuk menyesuaikan dengan kebutuhan dan konteks lingkungan siswa. Sejumlah penelitian mendukung efektivitas modul. Khabibah *et al.* (2017) membuktikan bahwa penggunaan modul

dapat meningkatkan motivasi, pemahaman konsep, serta keterampilan berpikir kritis siswa. Modul yang dirancang berdasarkan hasil penelitian nyata memungkinkan siswa untuk terlibat langsung dalam proses pengamatan, analisis data, serta penarikan kesimpulan secara ilmiah. Oleh karena itu, pengembangan modul berbasis penelitian diharapkan dapat menjadi solusi untuk menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif, mendorong rasa ingin tahu siswa, serta meningkatkan keterampilan saintifik mereka di bidang biologi. Selain dikembangkan berdasarkan hasil penelitian, modul juga akan memiliki nilai tambah apabila disesuaikan dengan kondisi nyata di sekitar peserta didik melalui pemanfaatan potensi lokal sebagai sumber belajar.

Pengembangan modul akan lebih bermakna apabila dikaitkan dengan potensi lokal. Potensi lokal adalah segala sumber daya yang terdapat di sekitar siswa dan dapat dijadikan media pembelajaran. Modul berbasis potensi lokal terbukti mampu meningkatkan motivasi, relevansi, dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Fitriani *et al.* (2019) menjelaskan bahwa penggunaan potensi lokal dalam bahan ajar dapat mendekatkan konsep biologi dengan kehidupan nyata siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian Sulistyorini *et al.* (2020), yang berhasil mengembangkan modul berbasis pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) sehingga meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Oleh karena itu, berbagai penelitian terdahulu yang mengkaji pengembangan modul berbasis potensi lokal menjadi landasan penting untuk menunjukkan bahwa penggunaan sumber daya sekitar bukan hanya relevan, tetapi juga efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran biologi.

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Lubis *et al.* (2021), yang mengembangkan modul berbasis potensi lokal nanas dan ikan terubuk pada materi keanekaragaman hayati. Hasilnya menunjukkan bahwa modul lokal mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa karena menyajikan materi yang dekat dengan lingkungan mereka. Arsyad & Putra (2021) menambahkan bahwa modul berbasis lingkungan sekitar dapat meningkatkan hasil belajar biologi karena lebih kontekstual, sedangkan Mulyani & Nurwidodo (2019) menekankan bahwa potensi lokal mampu meningkatkan literasi sains siswa. Analisis kebutuhan oleh Pratiwi &

Jatmiko (2020) juga menegaskan bahwa guru dan siswa membutuhkan modul berbasis potensi lokal untuk mendukung pembelajaran biologi di SMA. Oleh karena itu, meskipun berbagai penelitian telah mengembangkan modul berbasis potensi lokal, pemanfaatan keragaman fauna, khususnya serangga terestrial sebagai sumber belajar kontekstual dalam pembelajaran Biologi masih belum banyak dikembangkan. Implementasi Kurikulum Merdeka pada Fase E, pembelajaran dituntut untuk bersifat eksploratif, kontekstual, dan berbasis investigasi ilmiah. Keragaman serangga terestrial yang melimpah di lingkungan sekitar peserta didik memiliki potensi besar untuk mendukung aktivitas observasi, analisis data, serta penguatan keterampilan proses sains. Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan akan bahan ajar berupa modul yang mampu mengintegrasikan hasil penelitian lokal dengan tuntutan pembelajaran mendalam (*deep learning*), sehingga peserta didik tidak hanya memahami konsep keanekaragaman hayati secara teoritis, tetapi juga mampu mengkaji fenomena biologis secara langsung melalui kegiatan eksplorasi lapangan. Dengan demikian, pengembangan modul berbasis keragaman serangga terestrial menjadi relevan sebagai solusi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi yang lebih kontekstual, investigatif, dan bermakna.

Tingginya keragaman serangga di Indonesia menjadikan kelompok ini potensial untuk dijadikan sumber belajar biologi. Rosidah & Lestari (2022) menekankan bahwa keragaman serangga dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar ekologi yang efektif, karena siswa dapat mengamati langsung organisme yang ada di lingkungannya. Dengan potensi yang begitu besar, serangga terestrial seharusnya dapat dimanfaatkan secara optimal dalam pembelajaran Biologi. Meskipun memiliki potensi yang besar, pemanfaatannya sebagai bahan ajar, khususnya dalam bentuk modul, masih sangat terbatas. Dalam pembelajaran yang menuntut siswa memiliki keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan literasi sains dapat mendukung tercapainya kompetensi abad 21. OECD (2019) menekankan bahwa literasi sains sangat penting untuk menghadapi tantangan global, termasuk isu keberlanjutan lingkungan. Modul berbasis potensi lokal yang mengangkat tema keragaman serangga dapat menjadi sarana strategis untuk mengembangkan literasi sains siswa, karena memungkinkan mereka untuk mengaitkan fenomena biologi

dengan konteks nyata di lingkungannya. Dengan demikian, penelitian ini juga memiliki kontribusi dalam menyiapkan peserta didik yang mampu berpikir secara ilmiah dalam menghadapi perubahan global. Implementasi pemanfaatan serangga terestrial dalam pembelajaran dapat difasilitasi melalui laboratorium lapangan, seperti Laboratorium Jagan Sukoharjo.

Laboratorium lapangan seperti Laboratorium Jagan Sukoharjo memiliki nilai strategis sebagai sarana pembelajaran berbasis eksplorasi lingkungan. Lingkungan semi alami yang ada di laboratorium tersebut menyediakan sumber belajar autentik berupa berbagai jenis serangga terestrial yang dapat diamati secara langsung. Penelitian serupa di Universitas Jambi membuktikan bahwa kawasan pertanian semi alami memiliki urgensi tinggi untuk dijadikan sumber pembelajaran ekologi karena interaksinya yang erat dengan sistem ekologi alami maupun buatan. Pembelajaran berbasis hasil penelitian keanekaragaman hayati terbukti dapat menghubungkan teori dengan data empiris, sehingga lebih konkret dan aplikatif (Nowlinda *et al.*, 2023). Utami & Hidayat (2021) bahkan menunjukkan bahwa modul berbasis penelitian mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa, yang sejalan dengan tuntutan Kurikulum Merdeka. Wulandari & Sari (2022) menambahkan bahwa modul berbasis kearifan lokal tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga menumbuhkan kepedulian siswa terhadap kelestarian lingkungan.

Efektivitas modul berbasis potensi lokal telah banyak dibuktikan, pengembangan yang berfokus pada serangga terestrial di laboratorium semi alami masih minim. Penelitian mengenai modul berbasis potensi lokal sebagian besar masih berfokus pada tumbuhan atau hasil pertanian, seperti modul berbasis nanas dan ikan terubuk yang dikembangkan oleh Lubis *et al.* (2021). Sementara itu, pemanfaatan fauna, khususnya serangga terestrial, sebagai sumber belajar masih jarang dilakukan. Dengan demikian, terdapat kesenjangan berupa minimnya pengembangan modul berbasis keragaman serangga terestrial di lingkungan semi alami seperti Laboratorium Jagan Sukoharjo. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan modul pembelajaran berbasis potensi lokal keragaman serangga terestrial sebagai sumber belajar kontekstual pada materi Keanekaragaman

Hayati di SMA.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi bahwa potensi keragaman serangga terestrial yang terdapat di Laboratorium Jagan Sukoharjo belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber belajar biologi. Pembelajaran biologi yang berlangsung di sekolah masih cenderung menggunakan bahan ajar yang bersifat umum dan kurang mengaitkan materi dengan kondisi lingkungan sekitar peserta didik. Akibatnya, pemahaman peserta didik terhadap konsep keanekaragaman hayati belum maksimal. Selain itu, ketersediaan bahan ajar berupa modul pembelajaran yang secara khusus memuat eksplorasi keragaman serangga terestrial berbasis potensi lokal masih terbatas, sehingga diperlukan pengembangan modul yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran biologi.

C. Pembatasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada pengembangan dan evaluasi kelayakan modul keragaman Serangga Terestrial berbasis hasil penelitian di Laboratorium Pertanian Terpadu Jagan, Sukoharjo untuk siswa SMA. Fokus penelitian meliputi validitas modul dari aspek materi, penyajian, serta penilaian dari guru biologi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah tingkat keragaman serangga terestrial di Laboratorium Pertanian Terpadu, Jagan, Sukoharjo yang diukur dengan metode ekologi sistematis?
2. Bagaimanakah karakteristik modul panduan lapangan berbasis potensi lokal serangga terestrial sebagai sumber belajar biologi di SMA?
3. Bagaimanakah tingkat kelayakan modul panduan lapangan berdasarkan aspek keakuratan materi, relevansi pedagogis, dan kelayakan implementasinya di kelas maupun lapangan?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengukur keragaman serangga terestrial di Laboratorium Pertanian Terpadu, Jagan, Sukoharjo dengan menggunakan metode ekologi sistematis.

2. Mendesain modul panduan lapangan berbasis potensi lokal serangga terestrial sebagai sumber belajar biologi di SMA.
3. Melakukan validasi modul tersebut dari aspek keakuratan materi, relevansi pedagogis, serta kelayakan implementasi di kelas maupun lapangan.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi siswa:
 - a. Meningkatkan efektivitas pembelajaran biologi dengan modul berbasis penelitian.
 - b. Mendorong pembelajaran mandiri dan meningkatkan pemahaman terhadap keragaman serangga terestrial.
2. Bagi guru :
 - a. Menyediakan bahan ajar yang valid dan aplikatif untuk pembelajaran biologi.
 - b. Membantu menyusun strategi pengajaran inovatif berbasis penelitian.
3. Bagi dunia pendidikan :
 - a. Menyediakan bahan ajar yang valid dan aplikatif untuk pembelajaran biologi.
 - b. Membantu menyusun strategi pengajaran yang lebih inovatif dan berbasis penelitian.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS

A. Kajian Pustaka

Kajian pustaka berisi teori dan konsep yang mendukung penelitian ini, di antaranya:

1. Modul Pembelajaran

Modul pembelajaran merupakan bahan ajar yang disusun secara terstruktur dan sistematis untuk memfasilitasi peserta didik dalam belajar secara mandiri. Menurut Depdiknas (2008), modul dirancang agar siswa dapat belajar tanpa ketergantungan penuh pada pendidik. Modul yang berkualitas setidaknya memuat tujuan pembelajaran, materi pokok, serta evaluasi sebagai alat untuk mengukur pencapaian belajar (Anggraini & Sukardi, 2015). Selain itu, modul berbasis penelitian memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna karena mengaitkan konsep teoretis dengan data dan fakta yang diperoleh langsung dari lapangan.

Modul juga berfungsi sebagai sarana pembelajaran mandiri yang memungkinkan peserta didik belajar sesuai dengan kemampuan dan kecepatan masing-masing. Depdiknas (2008) menyatakan bahwa modul disusun agar siswa dapat memahami materi secara bertahap dan terarah. Modul yang baik memiliki beberapa karakteristik utama, yaitu bersifat *self-instructional* sehingga dapat dipelajari secara mandiri, *self-contained* karena memuat materi secara lengkap, *stand-alone* sehingga dapat digunakan tanpa bergantung pada bahan ajar lain, *adaptive* terhadap perkembangan kurikulum, serta *user friendly* atau mudah digunakan oleh peserta didik (Majid, 2012). Karakteristik tersebut menjadikan modul sebagai bahan ajar yang efektif dalam mendukung proses pembelajaran.

Struktur modul pembelajaran yang efektif terdiri atas beberapa komponen utama. Depdiknas (2008) menjelaskan bahwa bagian pendahuluan mencakup tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, serta pemetaan kompetensi. Bagian inti memuat uraian materi, contoh soal, latihan, serta hasil penelitian yang relevan dengan materi pembelajaran. Lembar Kegiatan Siswa (LKS) disertakan untuk

melatih keterampilan berpikir kritis dan keterampilan proses sains, sedangkan bagian evaluasi berfungsi untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran. Selain itu, daftar pustaka disajikan sebagai sumber rujukan guna menjamin keakuratan dan keilmiah materi yang disampaikan. Dengan susunan tersebut, modul dapat berperan sebagai bahan ajar yang komprehensif dan mendukung pembelajaran mandiri.

Penyusunan modul pembelajaran perlu dilakukan melalui tahapan yang sistematis agar dapat digunakan secara efektif. Borg dan Gall (1983) menyatakan bahwa pengembangan modul meliputi analisis kebutuhan, perancangan produk, validasi oleh ahli, uji coba, revisi, hingga tahap finalisasi. Modul berbasis penelitian juga perlu mengintegrasikan hasil riset yang relevan dan mutakhir sehingga peserta didik mampu memahami konsep secara aplikatif dan berbasis data empiris. Dengan perencanaan dan pengembangan yang tepat, modul dapat menjadi media pembelajaran yang inovatif, interaktif, serta sesuai dengan tuntutan pendidikan modern.

2. Pembelajaran Biologi dalam Kurikulum Merdeka

Pembelajaran biologi pada Kurikulum Merdeka menekankan pembelajaran mendalam (*deep learning*) yang berorientasi pada pengembangan kompetensi, literasi sains, serta keterampilan abad ke-21. Peserta didik didorong untuk membangun pemahaman konseptual melalui pengalaman belajar yang kontekstual, investigatif, dan reflektif. Dalam konteks ini, pembelajaran biologi tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga proses ilmiah seperti observasi, pengukuran, analisis data, dan penarikan kesimpulan berbasis bukti. Pendekatan ini relevan diterapkan pada materi Keanekaragaman Hayati karena memberikan ruang bagi peserta didik untuk berinteraksi langsung dengan objek biologi di lingkungan sekitarnya (Angraini & Sukardi, 2015; Dewi et al., 2023).

3. Modul Berbasis Penelitian

Modul berbasis penelitian adalah modul yang dikembangkan dengan memanfaatkan hasil penelitian sebagai sumber utama materi pembelajaran. Modul jenis ini menyajikan data empiris, prosedur ilmiah, serta hasil analisis yang dapat dipelajari langsung oleh peserta didik. Dengan demikian, peserta didik tidak hanya

mempelajari konsep secara teoritis, tetapi juga memahami bagaimana konsep tersebut diperoleh melalui proses ilmiah. Modul berbasis penelitian dinilai efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains, kemampuan analisis, dan sikap ilmiah peserta didik (Khabibah et al., 2017; Utami & Hidayat, 2021).

4. Potensi Lokal sebagai Sumber Belajar

Potensi lokal adalah segala sumber daya alam, sosial, maupun budaya yang terdapat di lingkungan sekitar peserta didik dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar. Pemanfaatan potensi lokal dalam pembelajaran biologi dapat meningkatkan relevansi materi, memudahkan pemahaman konsep, serta menumbuhkan kepedulian terhadap lingkungan. Bahan ajar berbasis potensi lokal memungkinkan peserta didik mengaitkan konsep biologi dengan fenomena nyata yang mereka jumpai dalam kehidupan sehari-hari (Fitriani et al., 2019; Mulyani & Nurwidodo, 2019).

5. Keragaman Serangga Terrestrial sebagai Sumber Belajar

Serangga terrestrial merupakan kelompok fauna yang hidup di permukaan tanah maupun lingkungan darat lainnya. Kelompok ini memiliki tingkat keanekaragaman yang tinggi dan peran ekologis yang penting, seperti dekomposer, predator, herbivor, dan penyerbuk. Keberadaan serangga terrestrial sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan, sehingga sering digunakan sebagai indikator kondisi ekosistem. Keragaman serangga terrestrial dapat dikaji melalui berbagai indeks ekologi, antara lain indeks keragaman Shannon-Wiener, indeks pemerataan, indeks kekayaan jenis, dan indeks dominansi (Magurran, 2004; Odum, 1993).

Keragaman serangga terrestrial memiliki potensi besar sebagai sumber belajar biologi, khususnya pada materi **Keanekaragaman Hayati di Fase E (Kelas X SMA)** dalam implementasi Kurikulum Merdeka. Pada fase ini, peserta didik diharapkan mampu memahami konsep keanekaragaman hayati melalui kegiatan eksploratif dan investigatif yang kontekstual. Melalui kegiatan observasi dan identifikasi serangga terrestrial di lingkungan sekitar, peserta didik dapat mempelajari konsep keanekaragaman tingkat spesies, hubungan organisme dengan lingkungan, serta peran organisme dalam ekosistem. Pemanfaatan serangga terrestrial sebagai sumber belajar juga mendukung pembelajaran kontekstual,

berbasis lingkungan, serta penguatan literasi sains (Rosidah & Lestari, 2022; Wardianti & Jayanti, 2022).

Lingkungan seperti Laboratorium Pertanian Terpadu Jagan Sukoharjo berpotensi dijadikan laboratorium lapangan karena merupakan kawasan semi alami yang memiliki keanekaragaman hayati, termasuk berbagai jenis serangga terestrial. Pemanfaatan laboratorium lapangan memungkinkan peserta didik melakukan pengamatan langsung, pengumpulan data, analisis sederhana, hingga penarikan kesimpulan berbasis bukti empiris sehingga pembelajaran menjadi lebih konkret dan bermakna (Nowlinda et al., 2023).

6. Validasi dan Kelayakan Modul

Validasi modul dilakukan dengan menilai aspek kelayakan isi, penyajian, bahasa, serta keterbacaan oleh ahli materi, ahli modul, dan guru biologi. Modul yang valid memiliki tingkat keterbacaan tinggi dan sesuai dengan standar pendidikan nasional (Sari et al., 2017).

B. Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dengan studi ini menunjukkan bahwa pengembangan modul pembelajaran terus berkembang dengan berbagai pendekatan. Fitriani *et al.* (2019) menjelaskan bahwa penggunaan potensi lokal dalam bahan ajar dapat mendekatkan konsep biologi dengan kehidupan nyata siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian Sulistyorini *et al.* (2020), yang berhasil mengembangkan modul berbasis pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) sehingga meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Oleh karena itu, berbagai penelitian terdahulu yang mengkaji pengembangan modul berbasis potensi lokal menjadi landasan penting untuk menunjukkan bahwa penggunaan sumber daya sekitar bukan hanya relevan, tetapi juga efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran biologi. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Lubis *et al.* (2021), yang mengembangkan modul berbasis potensi lokal nanas dan ikan terubuk pada materi keanekaragaman hayati. Hasilnya menunjukkan bahwa modul lokal mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa karena menyajikan materi yang dekat dengan lingkungan mereka. Arsyad & Putra (2021) menambahkan bahwa modul berbasis lingkungan sekitar dapat

meningkatkan hasil belajar biologi karena lebih kontekstual, sedangkan Mulyani & Nurwidodo (2019) menekankan bahwa potensi lokal mampu meningkatkan literasi sains siswa. Analisis kebutuhan oleh Pratiwi & Jatmiko (2020) juga menegaskan bahwa guru dan siswa membutuhkan modul berbasis potensi lokal untuk mendukung pembelajaran biologi di SMA. Oleh karena itu, terdapat kesenjangan literatur terkait pemanfaatan keragaman fauna sebagai sumber belajar salah satunya serangga terestrial. Serangga terestrial, yang merupakan potensi lokal yang melimpah dan sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari, menjadi fokus yang penting untuk dieksplorasi. Urgensi penelitian ini mendesak karena belum ada studi serupa yang memanfaatkan kekayaan keragaman serangga sebagai materi kontekstual untuk mendukung pembelajaran biologi.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Permasalahan Awal:

Pembelajaran biologi masih bersifat *teacher-centered*, sehingga interaksi siswa dalam kelas kurang optimal. Kurikulum hanya mencantumkan materi secara garis besar, sehingga siswa membutuhkan sumber belajar tambahan yang mendukung pemahaman mereka. Belum tersedia modul keragaman serangga terestrial berbasis hasil penelitian langsung sebagai sumber belajar di sekolah.

2. Solusi yang ditawarkan:

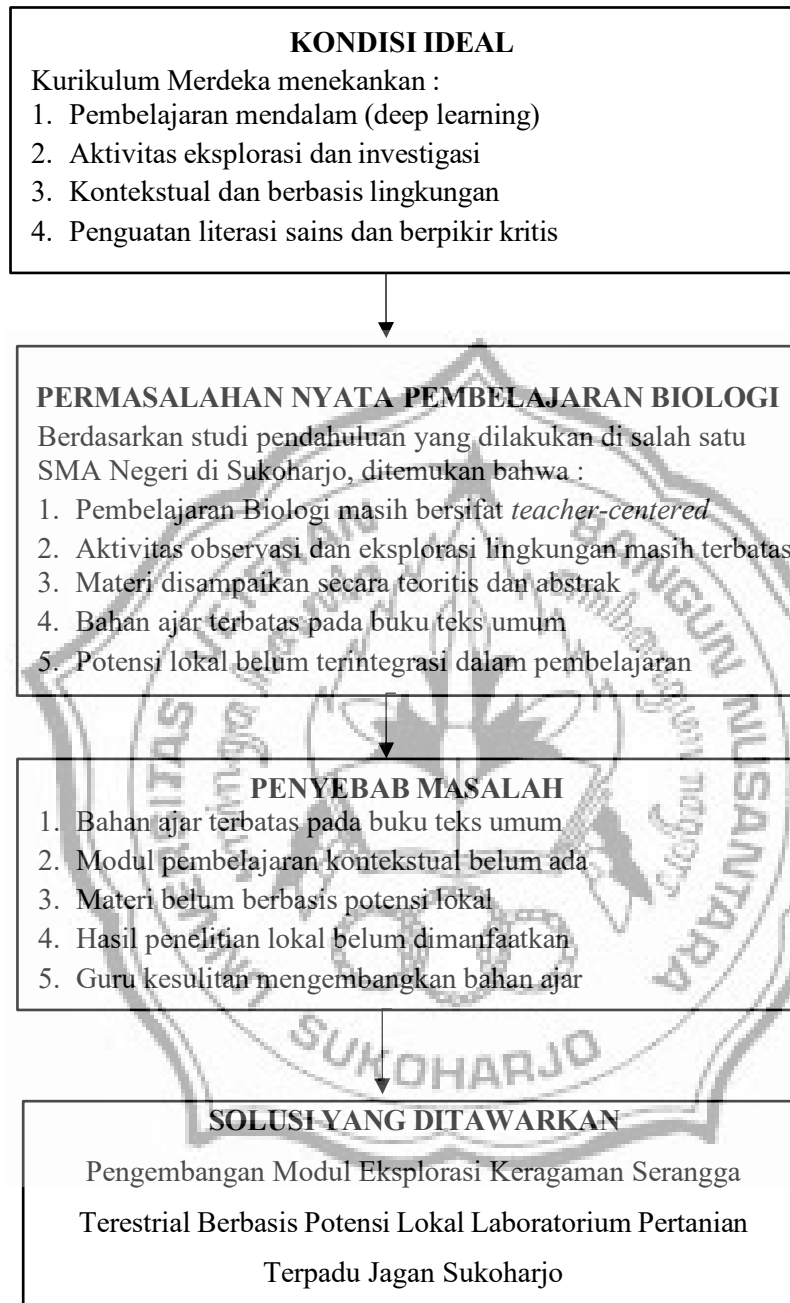
Mengembangkan modul keragaman serangga terestrial berbasis hasil penelitian di Laboratorium Pertanian Terpadu Jagan. Modul ini akan memberikan materi ajar yang lebih konkret dan berbasis data empiris, sehingga meningkatkan efektivitas pembelajaran biologi.

3. Implementasi dan evaluasi:

Modul akan divalidasi oleh 6 ahli materi, 6 ahli modul, 2 guru biologi, dan 25 peserta didik untuk menilai kelayakan isi, penyajian, dan keterbacaan. Setelah dinyatakan layak, modul dapat digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap keragaman serangga terestrial.

D. Diagram Kerangka Berpikir

Diagram kerangka berpikir dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Kerangka Berpikir

E. Hipotesis

Berdasarkan kajian pustaka dan kerangka berpikir yang telah diuraikan, maka hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Keragaman serangga terestrial di Laboratorium Pertanian Terpadu Jagan, Sukoharjo tergolong beragam dan dapat diukur secara sistematis menggunakan

metode ekologi.

2. Modul panduan lapangan berbasis potensi lokal keragaman serangga terestrial yang dikembangkan memenuhi karakteristik modul pembelajaran yang baik sebagai sumber belajar biologi di SMA.
3. Modul panduan lapangan berbasis potensi lokal keragaman serangga terestrial yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai sumber belajar biologi, ditinjau dari aspek keakuratan materi, relevansi pedagogis, serta kelayakan implementasi di kelas maupun lapangan.

