

## BAB 2

### TINJAUAN TEORITIS

#### 2.1 Kajian Pustaka

##### 2.1.1 Literasi Lingkungan

###### 1) Pengertian Literasi Lingkungan

Literasi lingkungan adalah kemampuan individu untuk memahami konsep dasar lingkungan dan mengaitkannya dengan kehidupan nyata sehingga dapat mengambil keputusan yang tepat dalam menjaga keberlanjutan alam (Firmansyah & Rahayu, 2025). Literasi ini tidak hanya berkaitan dengan aspek pengetahuan, tetapi juga sikap dan keterampilan yang membentuk perilaku peduli lingkungan (Yuniawan, Urip & Febriani, 2023). Dengan demikian, literasi lingkungan menjadi salah satu kompetensi penting dalam pendidikan biologi untuk mempersiapkan generasi yang lebih bertanggung jawab terhadap ekosistem dan keanekaragaman hayati (Laily, Usman & Hidayati, 2024).

###### 2) Indikator Literasi Lingkungan

Indikator literasi lingkungan meliputi dimensi pengetahuan mengenai fakta dan isu lingkungan, keterampilan kognitif dalam menganalisis masalah, serta kemampuan menyusun solusi yang tepat (Mifidah & Asyhari, 2023). Indikator literasi lingkungan dapat dilihat dari Tabel 2.1 berikut ini.

**Tabel 2.1.** Indikator Literasi Lingkungan

No.	Indikator	Sub Indikator
1.	Pengetahuan lingkungan	a. Memahami konsep ekologi dasar. b. Mengetahui isu lingkungan global, nasional, dan lokal. c. Mengetahui interaksi manusia, lingkungan dan dampaknya.
2.	Sikap lingkungan	a. Memiliki kepedulian terhadap kelestarian lingkungan. b. Memiliki rasa tanggung jawab terhadap lingkungan. c. Menunjukkan nilai, norma, dan kepercayaan yang mendukung keberlanjutan.
3.	Keterampilan kognitif	a. Mengidentifikasi masalah lingkungan. b. Mengevaluasi alternatif solusi.

		c. Mengambil keputusan berbasis data/ilmu. d. Menyusun rencana aksi untuk pemecahan masalah.
--	--	---

Sumber : Disinger & Roth., (2000)

### 3) Faktor yang mempengaruhi Literasi Lingkungan

Perkembangan literasi lingkungan dipengaruhi oleh faktor internal seperti motivasi belajar dan kesadaran diri peserta didik, serta faktor eksternal berupa dukungan sekolah melalui metode pembelajaran yang kontekstual (Firmansyah & Rahayu, 2025). Ketersediaan sarana, pengalaman langsung dalam kegiatan eksplorasi, serta peran keluarga dan masyarakat juga menjadi faktor penting yang dapat mempengaruhi literasi lingkungan (Yuniawan, Urip & Febriani, 2023). Faktor-faktor tersebut dapat saling melengkapi dalam membentuk perilaku peduli lingkungan peserta didik.

### 4) Penilaian Literasi Lingkungan

Penilaian literasi lingkungan bertujuan untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam memahami, bersikap, dan bertindak terhadap permasalahan lingkungan. Menurut Sari & Widiyanti., (2024) bahwa penilaian literasi lingkungan dapat dilakukan menggunakan tes tertulis berbentuk pilihan ganda, dan juga menggunakan angket skala Likert. Literasi lingkungan berhubungan erat dengan kesadaran jejak ekologis dan perilaku pro-lingkungan yang tercermin dalam kehidupan sehari-hari (Yildirim *et al.* 2025). Sedangkan menurut Disinger & Roth, (2000) literasi lingkungan mencakup empat komponen utama, yaitu pengetahuan (*knowledge*), keterampilan (*skills*), sikap (*attitudes*), dan perilaku (*behavior*), yang menggambarkan tingkat perkembangan individu dari tahap memahami isu lingkungan hingga mampu mengambil tindakan nyata dalam pemecahan masalah lingkungan.

Selanjutnya menurut Hollweg *et al.*, (2011) mendefinisikan literasi lingkungan sebagai suatu konstruksi yang meliputi domain *knowledge*, *affective dispositions*, *competencies*, dan *environmentally responsible behavior* yang saling berinteraksi membentuk kerangka operasional untuk mengukur kesiapan individu dalam membuat keputusan lingkungan secara bertanggung jawab. Berdasarkan hal tersebut, penilaian literasi lingkungan tidak hanya berfokus pada ranah kognitif,

tetapi juga mencakup ranah afektif dan perilaku. Dengan demikian, hasil penilaian dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai kemampuan peserta didik dalam memahami konsep lingkungan serta kecenderungan mereka untuk berperilaku secara bertanggung jawab terhadap lingkungan sekitar.

### **5) Upaya Peningkatan Literasi Lingkungan**

Upaya peningkatan literasi lingkungan dapat dilakukan dengan pembelajaran berbasis proyek yang memberi kesempatan peserta didik untuk terlibat langsung dalam aktivitas eksplorasi (Firmansyah & Rahayu, 2025). Pendekatan jelajah alam sekitar juga efektif dalam mendorong peserta didik mengenali permasalahan lingkungan secara kontekstual (Yuniawan, Urip & Febriani, 2023). Selain itu, kegiatan sekolah seperti program adiwiyata, pembuatan media edukasi, dan kampanye lingkungan mampu memperkuat kesadaran ekologis peserta didik (Laily, Usman & Hidayati, 2024). Integrasi teknologi digital dalam pembelajaran semakin membuka peluang bagi peserta didik untuk memahami isu lingkungan secara lebih luas (Mifidah & Asyhari, 2023).

#### **2.1.2 Keterampilan Proses Sains**

##### **1) Pengertian Keterampilan Proses Sains**

Keterampilan proses sains merupakan seperangkat kemampuan yang diperoleh peserta didik melalui latihan mental, fisik, dan sosial dalam kegiatan pembelajaran sains, keterampilan ini berfungsi sebagai dasar untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi sekaligus menumbuhkan sikap ilmiah (Atikah & Haryanto, 2025). Menurut Kurniawati (2021), keterampilan proses sains merupakan refleksi dari metode ilmiah yang mengintegrasikan aspek produk, proses, dan sikap dalam pembelajaran sains, sehingga peserta didik tidak hanya dituntut menguasai konsep, tetapi juga mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan inkuiri. Sejalan dengan itu, Maison *et al*, (2020) menekankan bahwa keterampilan proses sains sangat penting dalam pendidikan, karena melalui keterampilan ini dapat menemukan pengetahuan baru maupun mengembangkan pengetahuan yang sudah ada melalui kegiatan eksperimen.

## 2) Jenis – Jenis dan Karakteristik Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains secara umum dibagi menjadi dua kategori, yaitu keterampilan dasar (*basic science process skills*) dan keterampilan terpadu (*integrated science process skills*) (J. Padilla 1990). Keterampilan dasar mencakup aktivitas mengamati menggunakan pancaindra, mengelompokkan objek atau fenomena berdasarkan ciri tertentu, melakukan pengukuran serta menerapkan angka dalam konteks ilmiah, menyampaikan informasi baik secara lisan maupun tertulis, serta membuat perkiraan berdasarkan pola atau data yang tersedia (Inayah *et al.* 2020). Sementara itu, keterampilan terpadu merupakan bentuk keterampilan yang lebih kompleks, seperti kemampuan menentukan dan mengendalikan variabel penelitian, menyusun hipotesis yang dapat diuji, merancang serta melaksanakan eksperimen, menganalisis data melalui tabel atau grafik, serta menyusun model maupun kesimpulan dari hasil pengamatan (Maison *et al.* 2020). Menurut Maison *et al.*, (2020) ciri utama dari keterampilan proses sains adalah bersifat aplikatif, menuntut keaktifan peserta didik, mengasah keterampilan berpikir kritis, serta menghubungkan pengetahuan kognitif dengan praktik nyata. Sedangkan menurut AlAli & Al-Barakat., (2024) bahwa pembelajaran dengan pendekatan berbasis lingkungan dapat memperkuat karakteristik keterampilan proses sains karena memberikan pengalaman belajar yang langsung dan kontekstual bagi peserta didik.

## 3) Indikator Keterampilan Proses Sains

Pada penelitian ini indikator keterampilan proses sains dikembangkan dari Ismail (2023) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.2 berikut ini.

**Tabel 2.2.** Indikator Keterampilan Proses Sains

No.	Indikator Keterampilan Proses Sains Dasar	Sub Indikator/Deskripsi Kemampuan
1.	Observasi	Menggunakan panca indera untuk mengenali dan mencatat karakteristik objek, makhluk hidup, atau fenomena.
2.	Inferensi	Menjelaskan atau menafsirkan makna dari hasil observasi dan data yang diperoleh.
3.	Pengukuran	Menggunakan alat ukur standar maupun non-standar untuk menentukan ukuran, volume, massa, panjang, atau besaran lain.

4.	Mengkomunikasikan	Menyampaikan hasil pengamatan, ide, atau data menggunakan kata, grafik, tabel, simbol, atau diagram.
5.	Mengklasifikasikan	Mengelompokkan objek berdasarkan persamaan dan perbedaan ciri tertentu.
6.	Prediksi	Membuat perkiraan terhadap peristiwa yang akan datang berdasarkan pola, bukti, atau hasil pengamatan.

Sumber : Ismail, (2023)

#### 4) Penilaian Keterampilan Proses Sains

Penilaian keterampilan proses sains memiliki perbedaan dengan penilaian kognitif karena lebih menitikberatkan pada aspek proses serta sikap ilmiah yang ditunjukkan peserta didik selama pembelajaran, adapun metode yang sering digunakan antara lain observasi terhadap aktivitas peserta didik ketika melakukan praktikum atau percobaan, yang biasanya dilengkapi dengan tes tertulis untuk menilai kemampuan prediksi, interpretasi, dan pemahaman konsep (Kurniawati 2021). Selain itu, menurut Inayah *et al.*, (2020) menggunakan instrumen berupa tes pilihan ganda dalam mengukur keterampilan proses sains peserta didik di SMA. Kemudian penilaian juga dapat dilakukan melalui kuesioner berbasis indikator keterampilan proses sains yang diisi langsung oleh peserta didik untuk mengetahui keterampilan yang telah dikuasai, dan hasilnya menunjukkan bahwa praktikum menjadi salah satu faktor yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik karena dapat memberikan kesempatan untuk berinteraksi langsung dengan objek nyata yang akan diamati (Atikah & Haryanto, 2025).

Selain itu, faktor lain yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains adalah pendekatan berbasis lingkungan dengan cara menghadapkan peserta didik pada isu-isu nyata yang sedang terjadi sehingga peserta didik dapat mengembangkan keterampilan analisis, prediksi, dan interpretasinya (AlAli & Al-Barakat, 2024). Sejalan dengan itu, penerapan *project based learning* juga dapat berperan penting dalam meningkatkan literasi lingkungan karena melalui proyek yang kontekstual selain berlatih mengamati, menganalisis, dan menyimpulkan, tetapi juga mengembangkan literasi lingkungan dengan menghubungkan konsep-konsep ilmiah ke dalam kehidupan sehari-hari sehingga mampu mengambil

keputusan berbasis bukti dan berpikir kritis terhadap permasalahan nyata (Firmansyah & Rahayu, 2025; Raras *et al.*, 2025).

### **5) Upaya Peningkatan Keterampilan Proses Sains**

Peningkatan keterampilan proses sains dapat dilakukan melalui penerapan *project based learning* yang mendorong peserta didik aktif melakukan penyelidikan ilmiah dan pemecahan masalah kontekstual. Model ini terbukti efektif meningkatkan kemampuan observasi, klasifikasi, dan interpretasi data karena peserta didik terlibat langsung dalam perencanaan hingga pelaporan hasil proyek (Apriansyah *et al.* 2024). Selain itu, integrasi pendekatan jelajah alam sekitar mampu memperkuat pengalaman belajar kontekstual melalui observasi langsung terhadap fenomena lingkungan (Sa'adah, Andini & Yusup, 2023). Penggabungan *project based learning* dengan pendekatan STEM juga terbukti memperluas kemampuan berpikir kritis dan keterampilan ilmiah peserta didik melalui eksplorasi berbasis proyek dan teknologi (Hafitri & Efwinda, 2024). Dengan demikian, kombinasi *project based learning* dan jelajah alam sekitar menjadi strategi efektif dalam mengembangkan keterampilan proses sains secara komprehensif dan bermakna.

#### **2.1.3 Project Based Learning dengan pendekatan Jelajah Alam Sekitar**

##### **1) Pengertian Model Project Based Learning**

*Project based learning* merupakan model pembelajaran yang menekankan proses belajar melalui proyek sehingga peserta didik dapat memperoleh pengalaman langsung dan bermakna (Raras *et al.*, 2025). *Project based learning* dipandang sebagai strategi pembelajaran yang berpusat pada peserta didik karena memberi kesempatan untuk berperan aktif dalam menemukan pengetahuan dan membangun pemahaman baru (Abas *et al.* 2024). Model pembelajaran ini dapat mengajarkan peserta didik untuk mengaitkan teori dengan praktik melalui proyek yang dirancang sesuai dengan masalah nyata di kehidupan sehari-hari (Joaquín, 2024). Selain itu *project based learning* dapat mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, dan kerja sama antar peserta didik (Ashari, Kawuryan & Angraini, 2025).

## 2) Sintaks Model *Project Based Learning*

Menurut Condliffe *et al.*, (2017) terdapat langkah-langkah dalam model *project based learning* yang disajikan dalam Tabel 2.3 berikut ini.

**Tabel 2.3.** Sintaks Model *Project Based Learning*

No.	Sintaks <i>Project Based Learning</i>	Kegiatan Guru
1.	Pertanyaan esensial	Guru mengajukan pertanyaan mendasar yang merangsang rasa ingin tahu peserta didik, untuk mendorong mereka untuk melakukan investigasi dan eksplorasi lebih lanjut.
2.	Membuat desain proyek	Guru memfasilitasi peserta didik dalam merancang langkah-langkah kegiatan dan menentukan produk akhir (seperti poster atau infografis) yang akan dibuat untuk menjawab pertanyaan esensial.
3.	Penyusunan jadwal pelaksanaan proyek	Guru berkolaborasi dengan peserta didik untuk menyusun timeline pengerjaan proyek, termasuk menentukan tenggat waktu untuk setiap tahapan agar proyek berjalan terstruktur.
4.	Memonitor kemajuan pelaksanaan proyek	Guru memantau perkembangan proyek setiap kelompok secara berkala, memberikan umpan balik, bimbingan, serta mengatasi masalah yang mungkin muncul selama proses pengerjaan.
5.	Penilaian hasil	Guru memimpin sesi presentasi atau pameran karya dimana peserta didik dapat menunjukkan produk mereka.
6.	Hasil dan evaluasi proyek	Guru memandu peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap seluruh proses pengerjaan proyek, mulai dari perencanaan, tantangan yang dihadapi, hingga pelajaran yang didapat. Guru juga memberikan evaluasi akhir secara menyeluruh.

## 3) Pengertian Jelajah Alam Sekitar

Jelajah alam sekitar merupakan strategi pembelajaran biologi yang menggunakan lingkungan sekitar peserta didik sebagai sumber belajar untuk mengeksplorasi fenomena nyata melalui observasi, refleksi, dan kerja ilmiah

sehingga konsep yang diperoleh lebih bermakna (Ilhamdi, Hasanah & Syazali, 2022). Jelajah alam sekitar dapat memungkinkan peserta didik untuk belajar secara kontekstual dengan memanfaatkan ekosistem nyata, baik di dalam sekolah maupun di luar sekolah sebagai laboratorium alam yang dapat meningkatkan pemahaman konsep biologi (Ule, Bunga & Bare, 2021).

#### **4) Pengertian Model *Project Based Learning* dengan pendekatan Jelajah Alam Sekitar**

Model *project based learning* dengan pendekatan jelajah alam sekitar merupakan model pembelajaran yang memadukan kegiatan proyek dengan eksplorasi lingkungan nyata sebagai sumber belajar yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam merumuskan pertanyaan esensial, merencanakan, serta melaksanakan kegiatan hingga menghasilkan produk yang aplikatif dan dapat dipresentasikan (Raras *et al.*, 2025). Melalui jelajah alam sekitar, peserta didik diajak untuk mengaitkan konsep biologi dengan fenomena nyata di sekitar mereka, sehingga proses belajar menjadi lebih kontekstual dan bermakna (Basaroh *et al.* 2021).

Penerapan *project based learning* dengan pendekatan jelajah alam sekitar dapat menjadikan lingkungan sekitar sebagai laboratorium alam yang memungkinkan peserta didik belajar melalui pengalaman langsung yang dapat memberikan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan proses sains seperti mengamati, mengklasifikasi, menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil pengamatan (Ilhamdi, Hasanah & Syazali, 2022). Selain itu, model *project based learning* juga dapat menumbuhkan kepedulian dan literasi lingkungan peserta didik, karena dituntut untuk mengidentifikasi masalah nyata dan mencari solusi yang relevan melalui kegiatan proyek (Tsalatsatunnisa', Prajoko & Alamsyah, 2025).

#### **5) Sintaks Model *Project Based Learning* dengan pendekatan Jelajah Alam Sekitar**

Sintak model *project based learning* dengan pendekatan jelajah alam sekitar terdiri dari enam tahapan yang saling berkaitan. Sintaks model *project based*

*learning* dengan pendekatan jelajah alam sekitar dapat dilihat dari Tabel 2.4 berikut ini.

**Tabel 2.4.** Sintaks *Project Based Learning* dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar

No.	Sintaks <i>Project Based Learning</i>	Deskripsi dengan pendekatan Jelajah Alam Sekitar
1.	Pertanyaan esensial	Guru dan peserta didik merumuskan pertanyaan inti yang relevan dengan isu nyata di sekitar, misalnya keanekaragaman hayati tumbuhan/hewan di lingkungan sekolah dan rumah.
2.	Membuat desain proyek	Guru dan peserta didik merancang langkah-langkah eksplorasi di alam sekitar, seperti menentukan lokasi pengamatan, objek yang akan diamati. Kemudian menentukan produk akhir seperti poster atau infografis.
3.	Penyusunan jadwal pelaksanaan proyek	Guru dan peserta didik bersama-sama menyusun <i>timeline</i> kegiatan, menentukan batas waktu, serta menetapkan urutan aktivitas, mulai dari observasi, pencatatan data, hingga penyusunan laporan.
4.	Memonitor kemajuan pelaksanaan proyek	Guru berperan sebagai fasilitator dan mentor yang mengawasi proses eksplorasi peserta didik di lapangan. Monitoring ini mencakup pencatatan kemajuan, kendala yang dihadapi, serta bimbingan untuk menjaga ketercapaian tujuan pembelajaran.
5.	Penilaian hasil	Produk proyek peserta didik berupa infografis atau poster aksi lingkungan dievaluasi berdasarkan rubrik yang mencakup keakuratan data, kreativitas penyajian, serta relevansinya terhadap isu keanekaragaman hayati.
6.	Hasil dan evaluasi proyek	Guru dan peserta didik bersama-sama mendiskusikan pengalaman melaksanakan proyek,

		mengidentifikasi kekuatan maupun kelemahan, serta menarik pelajaran yang dapat diterapkan dalam konteks kehidupan nyata.
--	--	--

Sumber: Agusdianita, (2023)

#### **6) Peran Model *Project Based Learning* dengan pendekatan Jelajah Alam Sekitar terhadap Literasi lingkungan dan Keterampilan Proses Sains**

Model *project based learning* dengan pendekatan jelajah alam sekitar dapat memberikan pengalaman belajar yang autentik melalui kegiatan langsung di lingkungan sekitar sehingga peserta didik tidak hanya memahami konsep secara teoritis, akan tetapi juga dapat mengaitkan fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari (Firmansyah & Rahayu, 2025). Selain itu, penerapan proyek yang mengangkat isu lingkungan dapat meningkatkan kesadaran dan literasi lingkungan peserta didik, karena peserta didik diajak berpikir kritis sekaligus mengambil keputusan berbasis bukti untuk menemukan solusi dari permasalahan nyata (Joaquín *et al.*, 2024).

Selain berpengaruh terhadap literasi lingkungan, penerapan *project based learning* dengan pendekatan jelajah alam sekitar juga dapat memberikan dampak pada keterampilan proses sains peserta didik. Melalui proyek berbasis eksplorasi lingkungan, peserta didik dilatih untuk mengamati, mengklasifikasi, mengukur, merumuskan hipotesis, serta menarik kesimpulan berdasarkan data yang dikumpulkan (Rosalia *et al.*, 2021). Integrasi *project based learning* dengan pendekatan jelajah alam sekitar dapat meningkatkan hasil belajar sekaligus mengasah keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dan pemecahan masalah peserta didik (Raras *et al.*, 2025). Hal tersebut pada akhirnya dapat berkontribusi pada pemahaman literasi lingkungan dan keterampilan proses sains peserta didik secara bersamaan.

#### **7) Kelebihan Pembelajaran Model *Project Based Learning* dengan pendekatan Jelajah Alam Sekitar**

Model *project based learning* dengan pendekatan jelajah alam sekitar dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik karena mereka dilibatkan langsung dalam proyek yang relevan dengan kehidupan sehari-hari (Raras *et al.*, 2025). Kegiatan tersebut secara alami melatih keterampilan proses sains, karena peserta didik dituntut untuk mengamati, mengelompokkan, menafsirkan data, dan

menyampaikan hasil pengamatannya, yang berperan dalam pembentukan pola pikir ilmiah (Abas *et al.* 2024).

Selain itu, penerapan pendekatan jelajah alam sekitar dapat membantu peserta didik lebih dekat dengan potensi lokal serta permasalahan lingkungan di sekitar sekolah, sehingga pembelajaran terasa lebih relevan dan kontekstual (Ilhamdi, Hasanah & Syazali, 2022). Aktivitas ini juga berkontribusi pada tumbuhnya sikap peduli lingkungan serta kemampuan peserta didik dalam menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep ekologi (Ule, Bunga & Bare, 2021). Tidak hanya itu, integrasi proyek nyata melalui kegiatan jelajah alam sekitar membuat peserta didik lebih termotivasi dan menumbuhkan rasa ingin tahu, karena pembelajaran menjadi menarik dan dekat dengan kehidupan sehari-hari mereka (Tsalatsatunnisa', Prajoko & Alamsyah, 2025).

#### **8) Kelemahan Pembelajaran Model *Project Based Learning* dengan pendekatan Jelajah Alam Sekitar**

Model *project based learning* dengan pendekatan jelajah alam sekitar memiliki kelemahan yang penting untuk diperhatikan. Penerapannya menuntut persiapan yang matang dari guru karena proyek berbasis eksplorasi lingkungan membutuhkan perencanaan kompleks dan alokasi waktu yang lebih panjang dibandingkan pembelajaran konvensional (Raras *et al.*, 2025). Selain itu, guru menghadapi tantangan dalam mengevaluasi hasil belajar peserta didik karena produk proyek biasanya bervariasi dan tidak seragam (Abas *et al.* 2024). Menurut Joaquín *et al.*, (2024) dalam pelaksanaan *project based learning* sering muncul kendala seperti pembagian tugas kelompok yang tidak merata serta kurangnya kemandirian pada peserta didik. Menurut Abas *et al.*, (2024) dalam pembelajaran biologi masih banyak pengajar yang lebih memilih metode ceramah sehingga potensi *project based learning* tidak dimanfaatkan secara optimal. Dengan demikian, meskipun *project based learning* memiliki banyak kelebihan, keberhasilannya sangat bergantung pada kesiapan guru, keterlibatan aktif peserta didik, serta dukungan fasilitas pembelajaran yang memadai (Ashari, Kawuryan & Angraini, 2025).

Dalam konteks pendekatan jelajah alam sekitar, kendala lain yang muncul adalah keterbatasan pemanfaatan lingkungan sekitar sekolah, tidak semua area memiliki keanekaragaman hayati yang memadai untuk dijadikan objek eksplorasi, sehingga hasil observasi antar kelompok bisa berbeda dan sulit dibandingkan (Ilhamdi, Hasanah & Syazali, 2022). Kegiatan jelajah alam sekitar juga berpotensi terhambat oleh faktor cuaca dan keterbatasan fasilitas lapangan (Ule, Bunga & Bare, 2021). Oleh sebab itu, keberhasilan penerapan *project based learning* dengan pendekatan jelajah alam sekitar sangat bergantung pada kesiapan guru, keterlibatan aktif peserta didik, serta dukungan sarana dan prasarana sekolah (Ashari, Kawuryan & Angraini, 2025). Sebagai langkah untuk mengatasi kelemahan-kelemahan tersebut, beberapa strategi dapat diterapkan agar pelaksanaan *project based learning* dengan pendekatan jelajah alam sekitar lebih optimal.

Salah satu upaya optimalisasi dapat dilakukan melalui penerapan *hybrid project based learning* yang memadukan pembelajaran daring dan luring agar perencanaan proyek lebih efisien (Ilma, Adhani, & Sarira 2023). Selain itu, guru dapat menyusun perencanaan proyek yang lebih terstruktur, memberikan pembagian tugas yang jelas pada setiap anggota kelompok, serta melakukan monitoring secara berkala agar seluruh peserta didik terlibat aktif dalam kegiatan proyek. Guru juga dapat menerapkan penilaian autentik berbasis rubrik, berperan aktif sebagai fasilitator, serta meningkatkan kompetensi melalui pelatihan profesional (Abas *et al.* 2024). Selain itu, eksplorasi virtual atau simulasi laboratorium mini dapat menjadi alternatif saat kondisi lingkungan atau cuaca tidak mendukung, serta motivasi dan kreativitas peserta didik dapat ditingkatkan dengan memberi kebebasan memilih topik proyek yang relevan dengan kehidupan mereka (Zuhra *et al.* 2024).

#### **2.1.4 Deskripsi Materi Keanekaragaman Hayati**

##### **1) Keanekaragaman Hayati**

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia dengan lebih dari 17.000 pulau yang membentang dari Sabang sampai Merauke, dan sebagian pulau tersebut berukuran kecil dengan kondisi alam yang beragam serta memiliki kekhasan masing-masing, perbedaan inilah yang menjadikan Indonesia kaya akan

keanekaragaman flora, fauna, dan mikroorganisme (Sagita, 2021). Keanekaragaman hayati merupakan keberagaman yang terdapat pada makhluk hidup, keragamannya dapat ditemukan pada tingkatan gen, spesies ataupun ekosistem (Puspaningsih, Tjahjadarmawan & Krisdianti, 2021).

Keanekaragaman hayati dapat mencakup perbedaan genetik dalam setiap spesies, contohnya pada berbagai jenis tanaman maupun hewan ternak yang setiap unsur kehidupannya seperti kromosom, gen, dan DNA menjadi penentu ciri khas setiap individu serta perbedaan antar spesies. Selain itu keanekaragaman hayati juga tampak pada variasi ekosistem, misalnya di gurun, hutan, lahan basah, pegunungan, sungai, danau hingga kawasan pertanian. Di dalam setiap ekosistem, makhluk hidup, dan manusia, dapat membentuk komunitas yang saling berinteraksi satu sama lain serta dengan lingkungan sekitarnya seperti udara, air, dan tanah (Muhammad *et al.*, 2022).

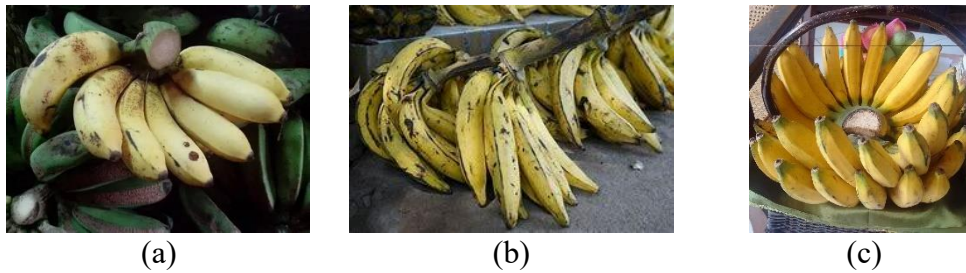
## **2) Tingkat Keanekaragaman Hayati**

Keanekaragaman hayati dibedakan menjadi tiga macam, yaitu keanekaragaman gen (genetik), keanekaragaman spesies (jenis), dan keanekaragaman ekosistem.

### **a) Keanekaragaman Gen (Genetik)**

Keanekaragaman gen merupakan perbedaan sifat atau ciri yang terdapat dalam suatu jenis makhluk hidup. Misalnya, durian (*Durio zibethinus*) yang memiliki variasi seperti berkulit tebal, berkulit tipis, berdaging tebal, berdaging tipis, berbiji besar, ataupun berbiji tipis. Begitu juga dengan pisang (*Musa paradisiaca*) yang mempunyai variasi ukuran, bentuk, warna, tekstur, hingga rasa daging buahnya. Jenis pisang juga sangat beragam, contohnya seperti pisang raja sereh, pisang tanduk, dan pisang raja (Sagita, 2021).

Keanekaragaman sifat genetik pada makhluk hidup ini dapat ditentukan oleh gen-gen yang tersusun dalam kromosom. Kromosom itu diwariskan dari induk kepada keturunannya. Gen tidak hanya dipengaruhi oleh pewarisan sifat, akan tetapi juga oleh kondisi lingkungan tempat organisme hidup (Sagita, 2021). Sebagai contoh keanekaragaman genetik dapat dilihat dari Gambar 2.1 berikut ini.

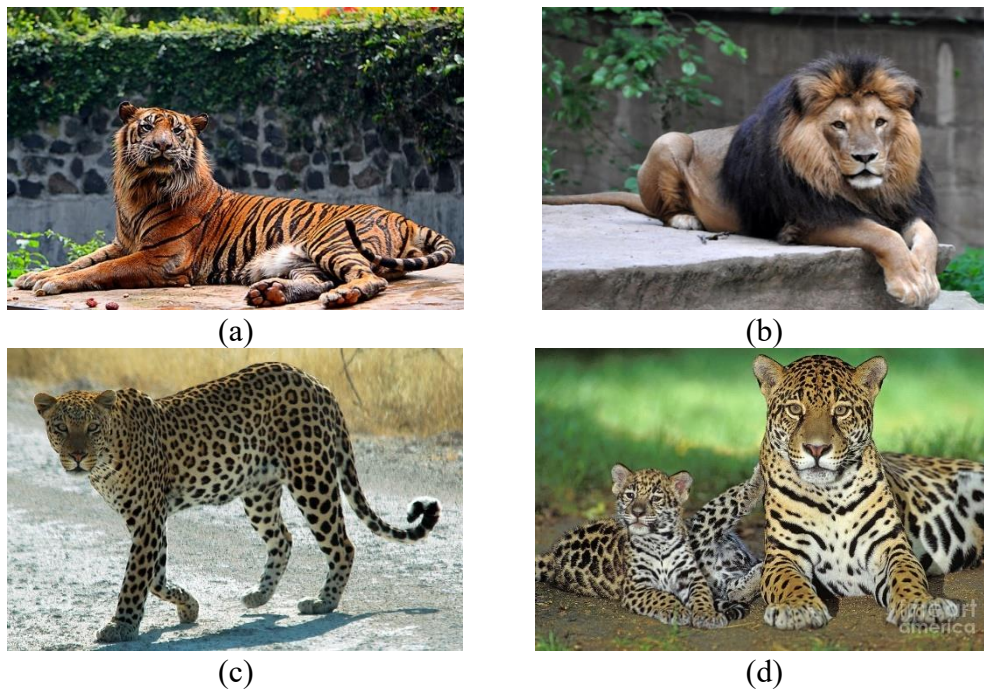


**Gambar 2.1.** Keanekaragaman Hayati Tingkat Gen pada Buah Pisang; (a) Pisang Raja Sereh (*Musa acuminata*); (b) Pisang Tanduk (*Musa paradisiaca* L); dan (c) Pisang Raja (*Musa paradisiaca* L)  
Sumber: Resminingpuri, (2023)

#### b) Keanekaragaman Spesies

Keanekaragaman spesies merupakan variasi jenis makhluk hidup atau organisme yang terdapat dalam suatu ekosistem, tingkat keanekaragaman ini dapat diukur melalui jumlah total spesies di suatu area serta kelimpahan relatif setiap spesies (Muhammad *et al.*, 2022). Jika setiap spesies memiliki jumlah individu yang seimbang maka keanekaragamannya tergolong tinggi, sebaliknya jika hanya sedikit spesies yang jumlah individunya dominan sementara spesies lainnya hanya diwakili oleh sedikit individu maka tingkat keanekaragamannya rendah (Sagita, 2021).

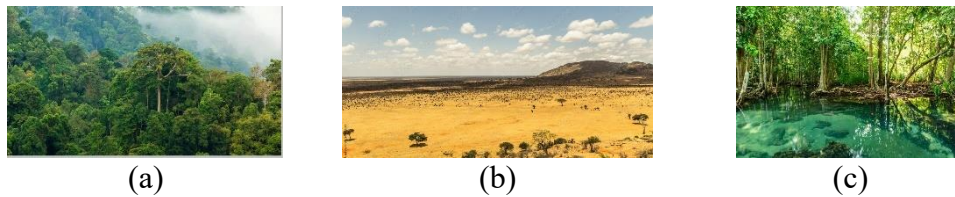
Keanekaragaman spesies juga dapat diamati langsung pada berbagai kelompok makhluk hidup yang hidup bersama di suatu tempat. Umumnya, keanekaragaman spesies yang lebih tinggi terdapat pada ekosistem alami yang jauh dari aktivitas manusia seperti hutan, karena disana terdapat lebih banyak jenis tumbuhan maupun hewan dibandingkan dengan sawah atau kebun (Sagita, 2021). Selain itu terdapat kelompok organisme yang tampak mirip namun sebenarnya berbeda spesies. Contohnya yaitu palem (*Palmae*) yang mencakup (*Cocos nucifera*), pinang (*Areca catechu*), aren (*Arengan pinnata*), dan kelapa sawit (*Elaeis guineensis*). Walaupun memiliki bentuk yang serupa, masing-masing tetap merupakan spesies yang berbeda (Sagita 2021). Sebagai contoh keanekaragaman spesies dalam genus *Phantera* dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut ini.



**Gambar 2.2.** Keanekaragaman Spesies (Jenis) pada Genus *Panthera*; (a) Harimau (*Panthera tigris*); (b) Singa (*Panthera leo*); (c) Macan tutul (*Panthera pardus*); dan (d) Jaguar (*Panthera onca*)  
 Sumber: Sagita, (2021)

### c) Keanekaragaman Ekosistem

Indonesia memiliki bentang alam luas dengan berbagai jenis ekosistem, seperti hutan hujan tropis, hutan bakau, dan sabana. Hutan hujan tropis dipenuhi oleh tumbuhan beraneka ukuran, mulai dari tanaman kecil hingga pohon besar, yang di dalamnya juga hidup berbagai jenis hewan. Hutan bakau biasanya terdapat di daerah rawa atau tepi pantai dan hanya ditumbuhi oleh tanaman mangrove saja. Hewan yang menghuni hutan mangrove ini antara lain beragam jenis ikan serta bintang laut. Sementara itu, sabana merupakan ekosistem yang didominasi tumbuhan rumput, hewan yang umum dijumpai di sabana yaitu mamalia kecil serta burung. Ketiga ekosistem tersebut memiliki perbedaan yang terlihat dari jenis tumbuhan dan hewan, kondisi tanah, intensitas cahaya matahari, maupun curah hujan. Perbedaan-perbedaan ini menunjukkan adanya keanekaragaman hayati tingkat ekosistem, yaitu variasi keanekaragaman hayati yang tampak antar berbagai ekosistem (Muhammad *et al.*, 2022). Adapun contoh keanekaragaman tingkat ekosistem dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut ini.



**Gambar 2.3.** Keanekaragaman Hayati Tingkat Ekosistem; (a) Ekosistem Hujan Tropis; (b) Ekosistem Sabana; dan (c) Ekosistem Bakau  
Sumber: Resminingpuri *et al.*, (2023)

### 3) Kekayaan Keanekaragaman Hayati di Indonesia

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara mega biodiversitas di dunia, selain Brazil dan Zaire, karena memiliki kekayaan flora, fauna, serta mikroorganisme yang sangat melimpah. Indonesia menduduki peringkat pertama di dunia dalam kekayaan spesies mamalia, yaitu 646 spesies (36% endemik), serta peringkat pertama untuk kupu-kupu besar berwarna warni (*swallowtail butterflies*) dengan 121 spesies (44% endemik). Selain itu, Indonesia menempati urutan ketiga untuk reptil (lebih dari 600 spesies), keempat untuk burung (1.603 spesies dengan 28% endemik), serta kelima untuk amfibi (270 spesies). Dari segi tumbuhan berbunga, Indonesia memiliki sekitar 25.000 spesies. Bahkan di hutan-hutan Indonesia masih banyak spesies endemik bernilai ekonomi tinggi yang belum sepenuhnya terdata (Sagita, 2021).

Tingkat spesies endemik Indonesia juga termasuk yang tertinggi di dunia. Hal ini dipengaruhi oleh banyaknya pulau terpisah cukup lama, sehingga memunculkan spesies unik di tiap wilayah. Beberapa spesies endemik kini telah berhasil dibudidayakan di luar habitat aslinya. Penyebaran terbanyak spesies endemik ada di Sulawesi, Papua, dan Kepulauan Barat Daya. Kekayaan hayati terbesar terdapat di Papua, disusul oleh Sumatera, Kalimantan, Jawa, Sulawesi, dan Maluku. Contoh fauna endemik Indonesia antara lain *barourula kalimantanensis* (katak tanpa paru-paru) yang hanya ditemukan di Kalimantan dan *Eos cyanogenia* (nuri sayap hitam) yang endemik di Teluk Cenderawasih, Papua (Sagita, 2021). Adapun contoh keanekaragaman hewan endemik di Indonesia dapat dilihat pada Gambar 2.4 berikut ini.



**Gambar 2.4.** Hewan Endemik Indonesia; (a) Burung Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi*); dan (b) Burung Maleo (*Marcrocephalon maleo*)  
Sumber: Sagita, (2021)

#### 4) Penyebaran Keanekaragaman Hayati di Indonesia

##### a. Penyebaran Flora di Indonesia

Menurut Sagita (2021), flora Indonesia termasuk dalam kawasan Malesiana yang meliputi Malaysia, Filipina, Indonesia, dan Papua Nugini. Flora Malesiana terbagi menjadi tiga wilayah utama, yaitu flora dataran sunda, flora dataran sahal, serta flora di daerah *wallacea* yang memiliki ciri khas dan endemisitas tinggi. Flora dataran Sunda contohnya yaitu tumbuhan dari famili *Dipterocarpaceae* seperti pohon keruing (*Dipterocarpus alplanatus*) yang kayunya digunakan untuk bahan bangunan, serta tumbuhan Famili *Nepenthaceae* seperti kantong semar (*Nepenthes gymnaphora*). Flora dataran Sahul contohnya yaitu sagu (*Metroxylon sagu*) dan tumbuhan famili *Myristicaceae* seperti pada (*Myristica fragrans*). Sedangkan, flora *Wallacea* contohnya yaitu *Eucalyptus deglupta* yang dikenal dengan batang berwarna-warni.

Flora di Indonesia dikelompokkan berdasarkan klasifikasi iklim vertikal, yang didasarkan pada ketinggian wilayah yang berhubungan erat dengan jenis tumbuhan yang dapat hidup di daerah tersebut, sehingga menjadi dasar dalam pembagian flora di Indonesia.

a) Daerah ketinggian 0-650 m: tumbuh tanaman pantai dan mangrove seperti pandan, bakau (*Rhizophora* sp.), kayu api (*Avicennia* sp.), serta nipah. Di daratannya juga ditemukan kelapa, jagung, padi, kakao, dan karet (*Hevea brasiliensis*).

- b) Daerah ketinggian 650-1.500 m: tumbuh tumbuhan rasamala (*Altingia excelsa*), kina (*Cinchona officinalis*), kopi, pinang, dan tembakau.
- c) Daerah ketinggian 1.500-2.500 m: banyak ditemukan tumbuhan cemara gunung (*Casuarina junghuhniana*), anggrek tanah (*Paphiopedilum praestans*), dan berbagai jenis beri seperti (*Vaccinium lucidu*).
- d) Daerah ketinggian di atas 2.500 m: merupakan ekosistem pegunungan dengan suhu dingin, ditumbuhi tumbuhan khas dataran tinggi seperti edelweis. Sebagai contoh flora yang ada di Indonesia, dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut ini.



**Gambar 2.5.** Contoh Flora yang ada di Indonesia; (a) Pohon Kapuk (*Ceiba pentandra L.*); dan (b) Tanaman Rasamala (*Altingia excelsa*)  
Sumber: Sagita, (2021)

#### b. Penyebaran Fauna di Indonesia

Menurut Sagita, (2021) penyebaran fauna di Indonesia sangat dipengaruhi oleh letak geografis serta sejarah geologi yang menghubungkan benua Asia dan Australia. Menurut para ahli zoologi, fauna yang terdapat di wilayah barat Indonesia memiliki kemiripan dengan fauna Asia Tenggara (Asiatis), sementara fauna di wilayah timur Indonesia lebih menyerupai fauna dari Australia (Australis). Dengan demikian, wilayah persebaran fauna Indonesia dibagi menjadi tiga, yaitu kawasan barat, kawasan peralihan (*Wallacea*), dan kawasan timur. Ketiga wilayah tersebut dipisahkan oleh garis *Wallace*, garis *Weber*, dan garis *Lydekker*.

##### a) Kawasan Indonesia bagian Barat

Wilayah Indonesia bagian barat mencakup Sumatera, Jawa, Kalimantan, dan Bali. Garis *wallace* menjadi batas antara Kalimantan dan Sulawesi, serta Bali dan Lombok. Walaupun Bali dan Lombok berdekatan, fauna di kedua pulau ini berbeda. Jenis fauna khas kawasan ini yaitu antara lain harimau (*panthera tigris*),

macan tutul (*Panthera pardus*), gajah (*Elephas maximus*), badak jawa (*Rhinoceros sondaicus*), banteng (*Bos sondaicus*), orang utan (*Pongo pygmaeus*), owa-owa (*Hylobates lar*), lutung (*Presbytis cristata*), beruang madu (*Ursus malayanus*), merak hijau (*Pavo muticus*), serta jalak bali (*Leucopsar rothschildi*). Adapun contoh keanekaragaman fauna yang berada di kawasan Indonesia bagian barat, dapat dilihat pada Gambar 2.6 berikut ini.



(a)



(b)

**Gambar 2.6.** Fauna Kawasan Indonesia Bagian Barat; (a) Macan Tutul (*Panthera pardus*); dan (b) Gajah (*Elephas maximus*)

Sumber: Sagita., (2021)

#### b) Kawasan Peralihan

Wilayah ini meliputi Sulawesi, Maluku, Sumbawa, Sumba, Lombok, dan Timor. Letaknya di antara garis *Wallace* dan garis *Lydekker*. Daerah ini merupakan zona transisi karena fauna bercampur antara ciri Asia dan Australia. Fauna di kawasan ini sangat khas, jenis satwa yang ada antara lain anoa (*Bubalus quarlesi*), babirusa (*Babirusa babirusa*), komodo (*Varanus komodoensis*), kuskus (*Phalanger*), dugong (*Dugong dugon*), beruang Sulawesi (*Ailurops ursinus*), burung maleo (*Macrocephalon maleo*), kupu-kupu endemik (*Papilio blumei*, *Papilio peranthus*), soa-soa (*Hydrosaurus amboinensis*), dan kakatua putih berjambul kuning (*Cacatua moluccensis*). Adapun contoh keanekaragaman fauna yang berada di kawasan peralihan, dapat dilihat pada Gambar 2.7 berikut ini.



(a)



(b)

**Gambar 2.7.** Fauna Kawasan Peralihan (*Wallacea*); (a) Anoa (*Bubalus depressicornis*); dan (b) Komodo (*Varanus komodoensis*)

Sumber: Sagita, (2021)

c. Kawasan Indonesia bagian Timur

Menurut Sagita (2021), wilayah ini berada di sebelah garis *Lydekker*, yang meliputi Papua dan pulau-pulau kecil di sekitarnya. Faunanya berciri khas Austalasia dengan banyak satwa endemik. Jenis hewan yang ditemukan antara lain kanguru pohon (*Dendrolagus ursinus*), walabi kecil (*Dorcopsulus vanheurni*), kasuari gelambir ganda (*Casuarius casuarius*), kakatua raja (*Probosciger aterrimus*), burung cendrawasih (*Astrapia mayeri*), kasturi raja (*Psittichra fulgidus*), kupu-kupu sayap burung (*Ornithoptera* sp.), ular sanca hijau (*Chondropython viridis*), serta buaya irian (*Crocodylus novaeguineae*). Fauna di kawasan ini umumnya memiliki bulu berwarna-warni. Adapun contoh keanekaragaman fauna yang berada di kawasan Indonesia bagian timur, dapat dilihat pada Gambar 2.8 berikut ini.



(a)



(b)

**Gambar 2.8.** Fauna Kawasan Indonesia Bagian Timur; (a) Walabi (*Macropus agilis*); dan (b) Kasuari Raja (*Casuarius casuarius*)

Sumber: Sagita, (2021)

### 5) Manfaat Keanekaragaman Hayati

Menurut Resminingpuri *et al.*, (2023) keanekaragaman hayati berperan penting dalam menjaga kelestarian ekosistem. Hutan hujan tropis yang memiliki keragaman tinggi lebih stabil dibandingkan ekosistem monokultur. Misalnya, pada lahan padi hanya terdapat satu jenis tanaman sehingga mudah terserang hama seperti wereng. Tanpa predator alami, populasinya dapat meledak. Berbeda dengan hutan hujan tropis yang memiliki berbagai jenis tumbuhan dan hewan sehingga keseimbangan tetap terjaga.

Selain menjaga stabilitas ekosistem, keanekaragaman hayati juga memberi manfaat langsung bagi manusia, seperti pangan, sandang, papan, obat-obatan, dan keperluan ekonomi lain. Daun dan ranting yang jatuh di hutan akan terurai alami oleh mikroorganisme dan menghasilkan pupuk alami bagi tanah. Keanekaragaman juga mendukung penelitian, pemuliaan tanaman, dan pengembangan varietas unggul misalnya padi IR yang berasal dari persilangan padi Indonesia dengan padi luar negeri (Resminingpuri *et al.* 2023).

### 6) Pengaruh Hilangnya Keanekaragaman Hayati

Menurut Sagita (2021), hilangnya keanekaragaman hayati di berbagai wilayah dapat disebabkan oleh beberapa faktor.

- a. Hilangnya Habitat. Pertambahan jumlah penduduk dan alih fungsi lahan untuk permukiman maupun industri menyebabkan berkurangnya tempat hidup tumbuhan dan hewan. Hal ini menjadi penyebab utama hilangnya keanekaragaman hayati. Sebagai contoh penebangan hutan secara liar dapat dilihat dari Gambar 2.9 berikut ini.



**Gambar 2.9.** Penebangan Hutan secara Liar  
Sumber: Sagita., (2021)

- b. Pencemaran, Tanah, Udara, dan Air. Aktivitas manusia menghasilkan polutan seperti nitrogen oksida, sulfur oksida, serta limbah industri yang mencemari lingkungan. Pencemaran ini dapat merusak ekosistem dan mengganggu kesehatan makhluk hidup.
- c. Perubahan Iklim. Peningkatan gas karbon dioksida menyebabkan rumah kaca dan pemanasan global. Akibatnya, suhu bumi naik sehingga mengganggu pola iklim, ekosistem, dan struktur tanah.
- d. Eksploitasi Tanaman dan Hewan. Pemanfaatan tumbuhan dan hewan secara berlebihan, misalnya penebangan hutan atau penangkapan ikan tuna sirip biru yang dapat menyebabkan penurunan populasi spesies tertentu.
- e. Adanya Spesies Pendatang. Masuknya spesies asing dapat mendesak spesies lokal hingga tergeser atau punah, contohnya yaitu ikan pelangi di Papua yang terancam oleh ikan mas pendatang dari Jepang. Sebagai contoh spesies yang hampir punah yaitu ikan pelangi di Papua karena tergeser oleh spesies pendatang dapat dilihat dari Gambar 2.10 berikut ini.



**Gambar 2.10.** Ikan pelangi (*Melanotaenia boesemani*)  
Sumber: Sagita, (2021)

- f. Industrialisasi Pertanian dan Hutan. Praktik monokultur (menanam satu jenis tanaman unggul seperti padi, kelapa, sawit, teh, atau kopi) dapat mengurangi variasi spesies sehingga menurunkan tingkat keanekaragaman hayati.

#### **7) Usaha Pelestarian Keanekaragaman Hayati**

Menurut Sagita (2021), penurunan keanekaragaman hayati dapat berdampak pada berkurangnya manfaat yang bisa diperoleh oleh manusia. Oleh karena itu, diperlukan usaha pelestarian atau konservasi yang bertujuan untuk menjaga fungsi ekosistem sebagai penyangga kehidupan, mencegah kepunahan spesies akibat kerusakan habitat dan pemanfaatan berlebihan, serta untuk

menyediakan sumber plasma nutfah untuk pengembangan pangan, obat-obatan, ataupun kebutuhan lainnya.

Di Indonesia, konservasi diatur dalam UU No. 5 Tahun 1990 dan UU No. 23 Tahun 1997, dengan prinsip tanggung jawab, keberlanjutan, dan manfaat. Usaha pelestarian keanekaragaman hayati dapat dilakukan melalui konservasi in situ, dan konservasi ex situ. Konservasi in situ yaitu usaha pelestarian yang dilakukan di habitat asli, misalnya cagar alam, taman nasional, atau suaka margasatwa, sedangkan konservasi ex situ yaitu usaha pelestarian yang dilakukan di luar habitat asli, seperti kebun raya, taman safari, kebun binatang, dan bank gen (Sagita., 2021). Sebagai contoh usaha pelestarian keanekaragaman hayati di Indonesia, dapat dilihat pada Gambar 2.11 berikut ini.



**Gambar 2.11.** Pelestarian Keanekaragaman Hayati pada Orang Utan  
Sumber: Sagita., (2021)

## 2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian relevan yang dijadikan rujukan referensi oleh penulis dalam penyusunan penulisan ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Hayati., (2020) yang diperoleh hasil bahwa sekolah memiliki peran penting dalam meningkatkan literasi lingkungan peserta didik melalui kegiatan pembelajaran dan program peduli lingkungan. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Mifidah & Asyhari., (2023) diperoleh hasil bahwa indikator literasi lingkungan peserta didik meliputi pengetahuan, keterampilan kognitif, sikap, dan tindakan nyata, sehingga diperlukan strategi pembelajaran yang kontekstual dan aplikatif. Penelitian relevan lainnya dilakukan oleh Wulandari, Wicaksana & Anggereini., (2024) yang diperoleh hasil bahwa penerapan *project based learning* mampu meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik, khususnya kemampuan mengamati, mengklasifikasi,

serta mengkomunikasikan hasil observasi dalam pembelajaran biologi. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Laily, Usman & Hidayati., (2024) yang diperoleh hasil bahwa pembelajaran berbasis proyek dalam biologi dapat menumbuhkan literasi lingkungan peserta didik, baik dari segi pengetahuan, sikap, maupun keterampilan dalam menjaga kelestarian lingkungan.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa baik literasi lingkungan maupun keterampilan proses sains dapat ditingkatkan melalui pendekatan pembelajaran yang kontekstual dan berbasis proyek. Namun, belum banyak penelitian yang secara spesifik mengintegrasikan model *project based learning* dengan pendekatan jelajah alam sekitar untuk mengembangkan kedua aspek tersebut secara bersamaan. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengisi celah tersebut sekaligus memberikan alternatif inovasi pembelajaran biologi di sekolah.

### **2.3 Kerangka Konseptual**

Di era abad ke-21, lingkungan hidup dihadapkan pada berbagai tantangan, seperti hilangnya keanekaragaman hayati, pencemaran, dan kerusakan ekosistem. Kompleksitas permasalahan tersebut menuntut munculnya generasi yang memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, reflektif, serta mampu membuat keputusan yang bertanggung jawab berdasarkan bukti dan analisis yang sistematis. Dalam ranah pendidikan, hal ini sejalan dengan upaya pengembangan kompetensi abad ke-21, di mana literasi lingkungan menjadi sangat penting karena membekali peserta didik dengan pengetahuan, sikap peduli, dan kemampuan bertindak nyata dalam menjaga kelestarian lingkungan.

Selain itu, keterampilan proses sains juga menjadi kompetensi krusial karena keterampilan proses sains memungkinkan peserta didik mengamati fenomena alam seperti observasi atau mengamati, mengelompokkan data atau mengklasifikasi, melakukan pengukuran, menarik kesimpulan, membuat perkiraan atau prediksi, serta menyampaikan temuan secara ilmiah. Kompetensi ini membantu peserta didik tidak hanya memahami konsep biologi, tetapi juga menerapkannya untuk menyelesaikan masalah nyata yang ada di lingkungan sekitar.

Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kedua variabel ini masih tergolong rendah. Literasi lingkungan peserta didik terbatas pada pemahaman konseptual, kesadaran, dan tindakan nyata yang belum optimal. Demikian pula, keterampilan proses sains peserta didik masih belum berkembang secara menyeluruh, seperti kemampuan mereka dalam melakukan observasi, klasifikasi, pengukuran, inferensi, prediksi, dan komunikasi ilmiah masih lemah. Hal ini sebagian disebabkan oleh model pembelajaran di sekolah yang masih berorientasi pada pemahaman hafalan, dan belum ditekankan pada aspek eksplorasi lingkungan, terutama pada topik-topik yang berkaitan dengan alam sekitar, sehingga pengalaman belajar aktif dan kontekstual terbatas.

Untuk mengatasi masalah tersebut, penerapan *project based learning* dipandang sebagai solusi yang efektif. *Project based learning* mendorong peserta didik terlibat aktif dalam merancang proyek, mengumpulkan data, menganalisis informasi, dan menghasilkan produk nyata, sehingga literasi lingkungan dan keterampilan proses sains dapat berkembang secara simultan.

Pendekatan jelajah alam melengkapi *project based learning* dengan memberi konteks nyata. Peserta didik langsung mengeksplorasi lingkungan sekitar, mengidentifikasi masalah, mengamati fenomena, mengumpulkan data lapangan, dan menyusun temuan dalam bentuk laporan, infografis atau poster edukatif. Pendekatan ini membuat proyek lebih relevan dengan kehidupan sehari-hari dan mendorong keterlibatan aktif peserta didik.

Integrasi *project based learning* dengan pendekatan jelajah alam menciptakan pembelajaran holistik yang diantaranya peserta didik melakukan observasi, klasifikasi, pengukuran, menarik kesimpulan, membuat prediksi, serta mengkomunikasikan hasil proyek. Dengan demikian, kedua variabel dapat dikembangkan secara bersamaan melalui pengalaman belajar yang nyata dan bermakna.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti menduga bahwa penerapan *project based learning* dengan pendekatan jelajah alam sekitar akan berpengaruh positif terhadap literasi lingkungan dan keterampilan proses sains peserta didik, sekaligus

relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif.

#### **2.4 Hipotesis Penelitian**

Agar penelitian dapat terarah sesuai dengan tujuan, maka dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

- Ho :
- a. Tidak terdapat pengaruh model *project based learning* dengan pendekatan jelajah alam sekitar terhadap literasi lingkungan pada materi keanekaragaman hayati di kelas X SMA Negeri 4 Tasikmalaya.
  - b. Tidak terdapat pengaruh model *project based learning* dengan pendekatan jelajah alam sekitar terhadap keterampilan proses sains pada materi keanekaragaman hayati di kelas X SMA Negeri 4 Tasikmalaya.
- Ha :
- a. Terdapat pengaruh model *project based learning* dengan pendekatan jelajah alam sekitar terhadap literasi lingkungan pada materi keanekaragaman hayati di kelas X SMA Negeri 4 Tasikmalaya.
  - b. Terdapat pengaruh model *project based learning* dengan pendekatan jelajah alam sekitar terhadap keterampilan proses sains pada materi keanekaragaman hayati di kelas X SMA Negeri 4 Tasikmalaya.