

BAB 2

TINJAUAN TEORITIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Literasi Spesies Lokal

2.1.1.1 Pengertian Literasi Spesies Lokal

Spesies lokal dapat didefinisikan sebagai tumbuhan atau hewan yang khas pada suatu daerah tertentu dan memiliki nilai penting baik secara ekologis, sosial, maupun budaya. Dalam konteks pendidikan biologi, pembelajaran berbasis spesies lokal berpotensi mengembangkan empat dimensi literasi spesies lokal, meliputi (1) dimensi identifikasi spesies, yakni kemampuan peserta didik dalam mengenali dan membedakan tumbuhan lokal; (2) dimensi pengetahuan ekologis dan pemanfaatan, berupa pemahaman mengenai fungsi spesies lokal bagi lingkungan maupun kehidupan manusia; (3) dimensi sikap pelestarian, yang mencerminkan kepedulian serta tanggung jawab terhadap keberlanjutan spesies lokal; dan (4) dimensi eksposur terhadap spesies lokal, melalui pengalaman belajar langsung di lingkungan sekitar. Keberadaan spesies lokal juga merepresentasikan keanekaragaman hayati pada tingkat ekosistem dan spesies serta menjadi bagian dari identitas wilayah karena keterkaitannya dengan tradisi, budaya, dan sistem kehidupan masyarakat. Oleh karena itu, pemanfaatannya sebagai sumber belajar biologi sangat strategis untuk menumbuhkan pemahaman ekologis sekaligus kesadaran pelestarian keanekaragaman hayati lokal di kalangan peserta didik. Penelitian menunjukkan bahwa keberadaan dan pemanfaatan tumbuhan lokal memiliki potensi besar tidak hanya dalam aspek ekologi dan pemenuhan kebutuhan masyarakat, tetapi juga dalam bidang pendidikan karena dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi, misalnya dalam materi klasifikasi makhluk hidup, keanekaragaman hayati, dan sistem kehidupan tumbuhan (Andarias *et al.*, 2022).

Sejalan dengan pentingnya spesies lokal tersebut, peserta didik perlu dibekali dengan literasi mengenai spesies khas daerah. Literasi spesies lokal pada dasarnya mencakup kemampuan peserta didik dalam mengenali, memahami, dan memaknai keberadaan spesies khas daerah serta mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari. Literasi spesies tidak hanya terbatas pada aspek pengetahuan, tetapi juga menuntut peserta didik untuk mampu menerapkan pemahaman ini dalam memecahkan masalah lingkungan dan membuat keputusan berbasis ilmiah. Hal ini sejalan dengan penelitian Zukmadini *et al.*, (2024) bahwa literasi spesies bukan hanya tentang kemampuan mengenali spesies, tapi pemahaman makna ekologis dan peran spesies dalam kehidupan manusia, sehingga

peserta didik dapat menggunakan pengetahuan tersebut dalam konteks konservasi dan keberlanjutan. Dengan demikian, literasi spesies lokal juga berfungsi sebagai sarana menumbuhkan sikap peduli dan tanggung jawab terhadap pelestarian keanekaragaman hayati khas daerahnya.

2.1.1.2 Pentingnya Literasi Spesies Lokal

Literasi spesies lokal penting dikembangkan karena mampu menjaga keterikatan generasi muda dengan lingkungan tempat mereka hidup serta mencegah terjadinya keterasingan dari potensi biodiversitas daerahnya. Tujuan pengembangan literasi spesies lokal bagi peserta didik meliputi kemampuan mengenali spesies di sekitarnya, memahami peran dan manfaatnya, menumbuhkan kepedulian, serta membangun keterampilan berpikir kritis dan kontekstual dalam mengaitkan pengetahuan global dengan realitas lokal. Peserta didik dengan literasi spesies lokal yang baik dapat ditandai dengan aspek kognitif berupa pengetahuan identifikasi dan peran spesies, aspek afektif berupa keterikatan emosional dan kepedulian, serta aspek psikomotorik berupa keterampilan dalam mengamati, mendeskripsikan, dan berpartisipasi dalam pelestarian. Keterpaduan aspek-aspek ini menjadi penting karena keberhasilan berbagai upaya konservasi alam sangat bergantung pada persepsi masyarakat terhadap keanekaragaman hayati dan kemampuan mengidentifikasi spesies (Randler & Heil, 2021). Pada akhirnya, literasi spesies lokal berhubungan erat dengan kesadaran dan sikap lingkungan, karena pemahaman yang mendalam terhadap spesies di sekitar akan menumbuhkan rasa memiliki dan memperkuat keterlibatan peserta didik dalam menjaga keberlanjutan keanekaragaman hayati.

Namun, ideal tersebut belum sepenuhnya tercapai. Rendahnya literasi spesies lokal dapat berdampak negatif baik pada individu maupun dunia pendidikan. Bagi individu, kurangnya pemahaman tentang spesies lokal menyebabkan keterasingan dari lingkungan sekitar, rendahnya kepedulian terhadap keberlanjutan sumber daya hayati, serta hilangnya keterikatan ekologis. Hal ini sejalan dengan temuan Randler dan Heil, (2021) yang menunjukkan bahwa literasi spesies tidak hanya dipengaruhi faktor demografis, melainkan juga sangat bergantung pada minat, aktivitas, dan pengalaman langsung dengan alam. Dengan demikian, rendahnya literasi spesies lokal dapat berdampak pada menurunnya kesadaran dan kepedulian terhadap keberlanjutan sumber daya hayati. Sementara itu, dalam dunia pendidikan, rendahnya literasi spesies lokal berimplikasi pada kurangnya relevansi pembelajaran biologi dengan konteks kehidupan sehari-hari serta berkurangnya integrasi nilai kearifan lokal dalam kurikulum. Temuan penelitian menurut Silaban & Sriyati, (2024) bahwa literasi spesies lokal yang

rendah berkontribusi pada minimnya keterhubungan pendidikan biologi dengan realitas kehidupan peserta didik dan lemahnya integrasi nilai-nilai kearifan lokal dalam kurikulum. Akibatnya, pendidikan kehilangan fungsi strategisnya dalam menanamkan kesadaran ekologis sekaligus memperkuat hubungan peserta didik dengan lingkungan di sekitarnya.

2.1.1.3 Upaya Memberdayakan Literasi Spesies Lokal

Upaya memberdayakan literasi spesies lokal dapat dilakukan melalui penerapan strategi pembelajaran yang kontekstual dan berbasis lingkungan sekitar peserta didik, misalnya dengan memanfaatkan spesies lokal sebagai objek observasi langsung, media pembelajaran, maupun bahan diskusi yang mengaitkan konsep sains dengan kehidupan nyata. Temuan Aripin *et al.*, (2022) mendukung hal ini, di mana keterlibatan mahasiswa dalam *Citizen Science Project* yang berfokus pada pengamatan serangga penyerbuk mangga dan kupu-kupu di kebun jeruk terbukti meningkatkan kemampuan identifikasi spesies sekaligus menumbuhkan minat dan kepedulian terhadap lingkungan. Penggunaan model pembelajaran tertentu, seperti *learning cycle* 5E atau berbasis etnobotani, juga terbukti mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik sekaligus memperkuat pemahaman mereka terhadap keanekaragaman hayati lokal. Dalam konteks ini, Larahidu *et al.*, (2023) menemukan bahwa penerapan *learning cycle* 5E pada topik keanekaragaman hayati menghasilkan perangkat ajar yang valid dan efektif untuk meningkatkan pemahaman peserta didik. Dalam hal ini, peran guru sangat penting sebagai fasilitator yang mampu mengintegrasikan pengetahuan lokal ke dalam kurikulum, menumbuhkan rasa ingin tahu, serta mendorong sikap peduli dan bertanggung jawab terhadap pelestarian spesies di lingkungannya. Dengan demikian, kombinasi strategi, model pembelajaran, dan peran aktif guru menjadi kunci utama dalam memberdayakan literasi spesies lokal di dunia pendidikan.

2.1.1.4 Indikator Literasi Spesies Lokal

Indikator literasi spesies lokal dalam penelitian ini merujuk pada Hooykaas *et al.*, (2022) terdapat empat aspek utama yang menjadi acuannya sebagai berikut.

1. Kemampuan mengidentifikasi spesies tumbuhan lokal;
2. Pengetahuan tentang pemanfaatan dan peran tumbuhan lokal;
3. Kesadaran dan sikap terhadap konservasi tumbuhan lokal; dan
4. Akses dan eksposur terhadap spesies tumbuhan lokal.

Untuk mewujudkan pelaksanaan kajian literasi spesies lokal diperlukan implementasi model pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Model pembelajaran yang digunakan

hendaknya mampu melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran, serta melatih pemahaman kognitif mereka mengenai keanekaragaman spesies lokal di lingkungan sekitar dan pentingnya upaya pelestariannya.

2.1.1.5 Cara Pengukuran

Tingkat kemampuan literasi spesies lokal peserta didik diperoleh melalui tes yang telah disusun. Setiap jawaban benar diberikan skor 1 dan jika jawaban salah diberikan skor 0 sesuai dengan pedoman penilaian yang telah ditetapkan. Skor tes literasi spesies lokal peserta didik dikonversi ke dalam skala 0–100 dengan menggunakan rumus konversi nilai. Konversi nilai merupakan cara untuk mengubah skor mentah menjadi skor standar agar dapat ditetapkan sebagai nilai hasil belajar (Ibrahim & Muslimah, 2021). Salah satu teknik yang digunakan adalah memberikan nilai langsung berdasarkan banyaknya jawaban benar tanpa memberi skor terlebih dahulu, dengan rumus:

$$NP = \frac{R}{sm} \times 100$$

Keterangan:

- NP = Nilai yang dicari
- R = Skor peserta didik
- sm = Skor maksimal tes

Nilai akhir yang diperoleh seluruh peserta didik kemudian dijumlahkan, selanjutnya dibagi dengan jumlah responden untuk memperoleh rata-rata tingkat literasi spesies lokal peserta didik.

2.1.2 Scientific Explanation

2.1.2.1 Pengertian Scientific Explanation

Scientific explanation sebagai penjelasan ilmiah yang menerapkan keterampilan penalaran fundamental yang menghubungkan klaim, bukti, dan penalaran untuk membantu peserta didik memahami dan mengartikulasikan fenomena ilmiah (Mardhiyyah *et al.*, 2022). Berbeda dengan penjelasan sehari-hari yang cenderung bersifat deskriptif dan subjektif, penjelasan ilmiah berlandaskan pada konsep, teori, dan prinsip yang telah teruji. Menurut Anita *et al.*, (2021) *scientific explanation* bukan hanya sekadar memberikan jawaban, tetapi juga membangun landasan konseptual yang kuat sehingga peserta didik mampu mengaitkan pengetahuan abstrak dengan fenomena nyata yang mereka jumpai. Dengan demikian, *scientific explanation* berfungsi untuk memperdalam pemahaman konseptual, mengembangkan keterampilan berpikir kritis, serta melatih kemampuan argumentasi yang terstruktur.

Komponen utama *scientific explanation* meliputi *claim*, *evidence*, dan *reasoning*. *Claim* adalah pernyataan atau ide yang diajukan untuk menjawab suatu pertanyaan ilmiah, *evidence* berupa bukti ilmiah yang diperoleh melalui observasi maupun eksperimen, sedangkan *reasoning* merupakan penalaran yang menghubungkan bukti dengan klaim berdasarkan konsep atau teori ilmiah yang relevan (Pitorini *et al.*, 2020).

2.1.2.2 Pentingnya Kemampuan *Scientific Explanation*

Secara filosofis, *scientific explanation* memiliki nilai penting karena menjadi dasar dalam membangun pengetahuan ilmiah yang rasional, sistematis, dan dapat diuji kebenarannya. Urgensinya dalam pembelajaran sains terletak pada perannya dalam menumbuhkan pemahaman konseptual peserta didik, sehingga mereka tidak hanya menghafal fakta, tetapi juga mampu mengaitkan konsep dengan fenomena nyata. Tujuan pengembangan kemampuan *scientific explanation* adalah agar peserta didik mampu menyusun argumen berbasis bukti, berpikir kritis, dan membangun pemahaman ilmiah yang mendalam. Peserta didik dengan kemampuan *scientific explanation* umumnya menunjukkan ciri mampu mengidentifikasi fenomena, menggunakan konsep yang relevan, mengaitkan dengan bukti empiris, serta menyusun penjelasan yang logis. Sejalan dengan hal tersebut, penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis argumentasi ilmiah mampu meningkatkan pemahaman konsep sekaligus melatih keterampilan peserta (Wahyunan *et al.*, 2021)

Sebaliknya, ketika kemampuan *scientific explanation* belum berkembang optimal, konsekuensi yang muncul cukup signifikan. Rendahnya kemampuan ini membuat individu terbatas dalam memahami konsep ilmiah secara mendalam, sehingga peserta didik cenderung hanya menghafal fakta tanpa mampu menjelaskan hubungan sebab akibat dari suatu fenomena. Dampak lain yang terlihat adalah melemahnya keterampilan berpikir kritis dan kemampuan menyusun argumen berbasis bukti, yang pada akhirnya mengurangi kualitas pengambilan keputusan dalam menghadapi permasalahan sehari-hari. Dalam konteks pendidikan, kondisi ini menyebabkan proses pembelajaran sains tidak mencapai tujuan esensialnya, yakni membentuk pemahaman konseptual dan literasi sains yang utuh. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang dapat menstimulasi peserta didik untuk berlatih bernalar secara ilmiah. Penelitian membuktikan bahwa penerapan model inkuiri terstruktur berpengaruh signifikan dalam meningkatkan kemampuan *scientific explanation* peserta didik, sehingga dapat menjadi

alternatif solusi yang tepat untuk mengatasi rendahnya kualitas penalaran ilmiah di kelas (Wijayanto *et al.*, 2020).

2.1.2.3 Upaya Meningkatkan *Scientific Explanation*

Upaya memberdayakan *scientific explanation* dapat dilakukan melalui penerapan strategi pembelajaran yang berorientasi pada proses ilmiah, seperti mendorong peserta didik untuk mengajukan pertanyaan, mengaitkan konsep dengan bukti, serta menyusun argumen secara logis. Sejalan dengan itu, penelitian menunjukkan bahwa strategi yang menekankan proses ilmiah terbukti efektif dalam mengembangkan keterampilan penjelasan ilmiah peserta didik. Salah satu contohnya adalah penerapan model pembelajaran *Remap Numbered Head Together* (NHT) yang dinilai mampu memberdayakan keterampilan penjelasan ilmiah secara berkesinambungan, dengan instrumen yang dirancang sesuai indikator penjelasan ilmiah (Irawan *et al.*, 2023). Selain itu, peran guru sangat penting dalam memfasilitasi proses ini, baik melalui pertanyaan pemantik maupun bimbingan dalam mengaitkan teori dengan fenomena nyata, sehingga peserta didik mampu membangun penjelasan ilmiah yang lebih terstruktur dan bermakna.

2.1.2.4 Indikator *Scientific Explanation*

Indikator *Scientific Explanation* dalam penelitian ini merujuk pada McNeill, (2011) yang mencakup tiga aspek utama, yaitu *Claim* (Klaim), *Evidence* (Bukti), dan *Reasoning* (Alasan). Ketiga komponen tersebut saling berkaitan dalam menilai kemampuan peserta didik untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah.

1. *Claim* (Klaim)

Klaim merupakan pernyataan atau kesimpulan yang dikemukakan peserta didik sebagai jawaban atas suatu pertanyaan atau masalah ilmiah. Klaim berfungsi sebagai jawaban awal yang masih membutuhkan dukungan bukti dan alasan agar dapat diterima secara ilmiah. Dalam menyusun klaim, peserta didik perlu memperhatikan kesesuaian, ketepatan, dan relevansi klaim terhadap fenomena yang dipelajari. Klaim yang baik tidak hanya menyebutkan jawaban, tetapi juga harus dapat diuji atau dibuktikan melalui data maupun pengamatan.

2. *Evidence* (Bukti)

Bukti adalah data ilmiah yang digunakan untuk memperkuat klaim. Data ini dapat diperoleh melalui berbagai cara, seperti hasil eksperimen, observasi langsung, kajian pustaka, maupun informasi lain yang relevan. Fungsi utama bukti adalah memberikan dasar empiris sehingga klaim tidak hanya sebatas pendapat. Bukti yang dipilih perlu memenuhi dua aspek penting, yaitu: (a) kelayakan, yang menilai apakah data tersebut valid, sesuai, dan relevan dengan klaim; serta (b)

kecukupan, yang mempertimbangkan apakah jumlah dan kualitas data sudah cukup untuk mendukung klaim secara menyeluruh. Dengan demikian, bukti menjadi jembatan antara teori dengan fenomena yang nyata.

3. *Reasoning* (Alasan)

Reasoning adalah penjelasan yang menghubungkan bukti dengan klaim melalui penggunaan konsep atau prinsip ilmiah. Peran utama *reasoning* adalah menunjukkan mengapa bukti yang diberikan mampu mendukung klaim. Peserta didik diharapkan mampu menggunakan pengetahuan ilmiah sebagai dasar dalam menghubungkan keduanya. *Reasoning* yang baik dibangun dengan keterhubungan logis antara klaim dan bukti, pemanfaatan konsep ilmiah yang benar, serta penjelasan yang tepat agar data yang dipaparkan benar-benar dapat dianggap sebagai bukti yang sah. Dengan demikian, *reasoning* berperan penting dalam proses berpikir ilmiah, karena memastikan klaim tidak hanya didukung oleh bukti, tetapi juga dipertegas oleh prinsip-prinsip ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan.

2.1.2.5 Cara Pengukuran

Dalam menilai kemampuan *scientific explanation* peserta didik, McNeill, (2011) kriteria kemampuan peserta didik dalam membangun klaim, bukti, dan alasan dalam 3 level, seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 2.1:

Tabel 2.1 Kriteria Penilaian *Scientific Explanation*

Indikator	Skor 2	Skor 1	Skor 0
<i>Claim</i> (Klaim)	Menyusun klaim yang benar, jelas, dan mencakup keseluruhan pernyataan yang diperlukan.	Membuat klaim yang benar tetapi belum lengkap atau masih parsial.	Tidak membuat klaim sama sekali, atau klaim yang diajukan tidak sesuai/keliru.
<i>Evidence</i> (Bukti)	Menyajikan bukti yang sesuai, lengkap, dan cukup kuat untuk	Menyajikan bukti yang relevan, tetapi jumlah atau kualitasnya masih terbatas, atau terdapat data yang kurang tepat.	Tidak menyajikan bukti, atau bukti yang disampaikan tidak relevan sehingga tidak

	mendukung klaim.		mendukung klaim.
<i>Reasoning</i> (Alasan)	Memberikan alasan yang jelas, lengkap, dan berbasis prinsip ilmiah yang tepat sehingga mendukung hubungan klaim dengan bukti.	Memberikan alasan yang sudah menghubungkan klaim dengan bukti, tetapi masih lemah. Biasanya hanya berupa pengulangan bukti tanpa dukungan prinsip ilmiah yang jelas.	Tidak memberikan alasan, atau alasan yang disampaikan tidak menunjukkan hubungan antara bukti dan klaim.

Sumber: (McNeill, 2011)

2.1.3 Model *Engage, Explore, Explain, Elaborate and Evaluate* (5E)

2.1.3.1 Definisi Model 5E

Model 5E merupakan salah satu model pembelajaran konstruktivistik yang dikembangkan untuk memfasilitasi peserta didik dalam membangun pemahaman konseptual melalui pengalaman belajar yang sistematis. Menurut Nisa *et al.*, (2022) model 5E tidak hanya menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam setiap tahap pembelajaran, tetapi juga terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, analitis, kreatif, serta hasil belajar peserta didik secara menyeluruh. Definisi model 5E menekankan pentingnya proses belajar yang aktif, dimana peserta didik didorong untuk mengaitkan pengetahuan awal, melakukan eksplorasi, memberikan penjelasan, memperluas pemahaman, hingga melakukan evaluasi diri. Tujuan dari model ini adalah meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah, memperdalam penguasaan konsep, serta menumbuhkan kemampuan menghubungkan pembelajaran sains dengan realitas kehidupan sehari-hari. Ciri utama model 5E adalah keberpusatan pada peserta didik, dengan penekanan pada konstruksi pengetahuan melalui interaksi aktif dan reflektif. Hal ini sejalan dengan temuan Polanin *et al.*, (2024) bahwa penerapan model 5E efektif dalam memperdalam pemahaman konseptual dan mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam pembelajaran sains.

Karakteristik inilah yang membuat model 5E sangat relevan untuk diterapkan dalam pembelajaran sains, terutama ketika dihubungkan dengan konteks nyata kehidupan peserta didik. Dalam implementasinya, model 5E sangat cocok digunakan dalam pembelajaran sains karena menekankan pengalaman langsung dan

keterlibatan peserta didik secara mendalam. Sejalan dengan itu, penelitian Sari *et al.*, (2023) menunjukkan bahwa model 5E efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik melalui tahapan yang menekankan pengalaman langsung dan partisipasi aktif. Kecocokan ini semakin nyata ketika diintegrasikan dengan pendekatan etnobotani. Melalui pembelajaran berbasis etnobotani, peserta didik tidak hanya mempelajari aspek biologi tumbuhan seperti morfologi, klasifikasi, dan ekologi, tetapi juga memahami nilai kearifan lokal yang terkait dengan pemanfaatannya. Integrasi tersebut memungkinkan terciptanya pembelajaran yang kontekstual, relevan, serta memperkuat keterhubungan antara ilmu pengetahuan modern dengan tradisi lokal.

2.1.3.2 Sintaks Model 5E

Model pembelajaran 5E dikembangkan oleh *Biological Sciences Curriculum Study* (BSCS) dan dipopulerkan oleh Bybee, (2009) sebagai kerangka pembelajaran berbasis konstruktivisme yang terdiri atas lima fase: *engagement*, *exploration*, *explanation*, *elaboration*, dan *evaluation*. Setiap fase memiliki fungsi spesifik untuk membantu guru mengorganisasi pembelajaran yang koheren dan memfasilitasi peserta didik membangun pemahaman ilmiah melalui pengalaman belajar yang aktif dan berkesinambungan.

1. Engage (Mengaitkan)

Pada tahap *engage*, guru berperan untuk menilai pengetahuan awal peserta didik sekaligus menumbuhkan rasa ingin tahu terhadap konsep yang akan dipelajari. Kegiatan yang dilakukan pada fase ini berupa penyajian fenomena, permasalahan kontekstual, atau pertanyaan pemantik yang menghubungkan pengalaman belajar sebelumnya dengan topik baru. Aktivitas awal ini membantu peserta didik memusatkan perhatian dan mempersiapkan diri untuk terlibat dalam pembelajaran.

2. Explore (Menjelajah)

Tahap *explore* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan kegiatan eksplorasi, baik melalui eksperimen, pengamatan, maupun diskusi kelompok. Pada tahap ini, guru bertindak sebagai fasilitator yang memberi ruang bagi peserta didik untuk menemukan pola, membuat hipotesis, dan menarik kesimpulan awal berdasarkan data hasil pengamatan. Melalui kegiatan ini, peserta didik memperoleh pengalaman langsung yang menjadi dasar dalam membangun konsep ilmiah.

3. Explain (Menjelaskan)

Tahap *explain* menekankan proses komunikasi hasil eksplorasi dan pembentukan konsep ilmiah. Peserta didik menyampaikan hasil temuannya menggunakan bahasa mereka sendiri, kemudian guru

memberikan klarifikasi, memperkuat konsep, dan memperkenalkan istilah ilmiah yang benar. Fase ini berperan penting dalam membantu peserta didik mentransformasi pengalaman empiris menjadi pemahaman konseptual yang ilmiah.

4. *Elaborate* (Mengembangkan)

Fase *elaborate* bertujuan memperluas pemahaman peserta didik dengan menerapkan konsep yang telah dipelajari pada konteks atau situasi baru. Peserta didik menggunakan pengetahuan yang diperoleh untuk memecahkan masalah, mengerjakan proyek kecil, atau menganalisis fenomena kehidupan nyata. Tahap ini memperkuat keterampilan berpikir kritis dan kemampuan transfer pengetahuan ke berbagai situasi.

5. *Evaluate* (Menilai)

Tahap *evaluate* digunakan untuk menilai tingkat pemahaman, keterampilan, dan sikap ilmiah peserta didik setelah mengikuti seluruh rangkaian pembelajaran. Evaluasi dilakukan melalui berbagai bentuk, seperti tes, refleksi diri, diskusi kelompok, atau penilaian kinerja. Fase ini memberikan umpan balik bagi guru dan peserta didik tentang sejauh mana tujuan pembelajaran telah tercapai serta aspek yang perlu diperbaiki.

Penelitian Hartawati *et al.*, (2020) menemukan bahwa setiap fase model 5E mampu melatih indikator berpikir kritis yang berbeda, seperti klarifikasi dasar pada fase *engage*, inferensi pada *explore*, dan penalaran pada *evaluate*.

2.1.3.3 Kelebihan Model 5E

Model 5E memiliki sejumlah kelebihan yang menjadikannya efektif dalam pembelajaran sains. Model ini sejalan dengan pandangan konstruktivistik yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik (Bybee, 2009). Dari sisi pedagogis, model 5E mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses belajar, meningkatkan motivasi, serta melatih keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Secara kognitif, tahapan sistematis dalam 5E membantu peserta didik mengembangkan pemahaman konseptual yang mendalam. Selain itu, aspek afektif dan psikomotor juga terfasilitasi melalui kegiatan eksplorasi, diskusi, serta praktik lapangan. Menurut Takda *et al.*, (2022) relevansi model ini dalam pendidikan sains semakin nyata karena memungkinkan peserta didik mengaitkan konsep biologi dengan fenomena kehidupan sehari-hari.

2.1.3.4 Kekurangan Model 5E

Meskipun model 5E terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan pemahaman konseptual, sejumlah penelitian menegaskan adanya keterbatasan. Polanin *et al.*, (2024) menunjukkan bahwa efektivitas 5E sangat dipengaruhi oleh konteks materi, tingkat pendidikan, dan keterampilan guru dalam mengelola pembelajaran. Sementara itu, Sari *et al.*, (2023) menekankan bahwa tanpa kesiapan guru dan dukungan fasilitas yang memadai, penerapan model ini berpotensi kurang optimal. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, penelitian ini merancang skenario pembelajaran yang terstruktur pada setiap fase 5E dengan mengaitkannya pada konteks tumbuhan lokal yang relevan bagi peserta didik, mempersiapkan perangkat ajar seperti LKPD dan media pendukung untuk memfasilitasi aktivitas eksplorasi, serta melakukan penyamaan persepsi dengan guru guna memastikan keterampilan pedagogis sesuai dengan tuntutan model. Selain itu, pemanfaatan lingkungan sekolah dan sekitar sebagai sumber belajar alami dilakukan untuk mengurangi ketergantungan terhadap fasilitas laboratorium, serta pendampingan dan monitoring selama pembelajaran dioptimalkan agar setiap fase 5E dapat tercapai secara efektif. Dengan demikian, penerapan model 5E diyakini akan mampu memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan literasi spesies lokal dan *scientific explanation* peserta didik.

2.1.4 Etnobotani

2.1.4.1 Definisi Etnobotani

Etnobotani merupakan cabang ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia dengan tumbuhan dalam konteks budaya dan lingkungannya. Menurut Royyani *et al.*, (2024) etnobotani merupakan

disiplin yang memadukan ilmu antropologi dan botani, sehingga kajiannya tidak hanya terbatas pada pemanfaatan tumbuhan secara biologis, tetapi juga mencakup aspek budaya, agama, ekonomi, dan identitas masyarakat. Sejalan dengan itu, penelitian etnobotani menunjukkan bahwa interaksi masyarakat dengan tumbuhan tidak hanya berfungsi untuk memenuhi kebutuhan dasar, melainkan juga melahirkan nilai ekonomi dan sosial yang diwariskan dari generasi ke generasi (Rahayu *et al.*, 2020). Lebih jauh lagi, etnobotani memiliki peran penting dalam mendokumentasikan kearifan lokal terkait pemanfaatan tumbuhan, sehingga pengetahuan tradisional yang diwariskan secara turun-temurun dapat tetap lestari sekaligus berkembang dalam kerangka ilmu pengetahuan modern (Royyani *et al.*, 2024).

Penerapan etnobotani dalam pembelajaran biologi tidak hanya menekankan pengenalan spesies tumbuhan lokal, tetapi juga memperkuat pemahaman peserta didik tentang relasi ekologis, sosial, dan budaya antara tumbuhan dan masyarakat. Nilai kearifan lokal, seperti tradisi konsumsi lalapan pada masyarakat Sunda, mencerminkan pengetahuan tradisional yang diwariskan dan hubungan harmonis manusia dengan alam (Hernawati & Putra, 2022). Integrasi etnobotani menjadikan pembelajaran biologi lebih kontekstual karena tumbuhan dipandang sebagai bagian dari kehidupan dan budaya. Dengan demikian, pendekatan ini menumbuhkan kesadaran ekologis serta sikap pelestarian lingkungan dan budaya lokal (Fazriah *et al.*, 2025).

2.1.4.2 Etnobotani dalam Konteks Pendidikan

Dalam konteks pendidikan, etnobotani dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar yang kontekstual karena menghadirkan keterkaitan langsung antara materi biologi dengan lingkungan sekitar peserta didik. Pemanfaatan pengetahuan lokal tentang tumbuhan memungkinkan peserta didik mengenali spesies tumbuhan yang ada di sekitarnya, memahami manfaatnya, serta mengaitkannya dengan konsep keanekaragaman hayati (Andarias *et al.*, 2022). Pembelajaran berbasis etnobotani tidak hanya memperkuat literasi spesies lokal, tetapi juga mendorong peserta didik untuk membangun penjelasan ilmiah (*scientific explanation*) terhadap fenomena yang ditemukan dalam keseharian. Pembelajaran berbasis etnobotani juga menjadi strategi pelestarian kearifan lokal yang saat ini mulai berkurang penyampaiannya apabila hanya ditransmisikan secara lisan dari generasi ke generasi. Oleh karena itu, nilai kearifan lokal perlu diintegrasikan ke dalam sistem pendidikan formal agar pengetahuan tumbuhan lokal tetap terjaga dan diwariskan secara ilmiah kepada peserta didik (Hernawati & Putra, 2022).

2.1.4.3 Etnobotani dalam Pembelajaran Keanekaragaman Hayati

Kajian etnobotani dalam pembelajaran biologi mencakup pengenalan jenis-jenis tumbuhan yang hidup di lingkungan sekitar, cara pemanfaatannya oleh masyarakat, serta makna ekologis dan budaya yang melekat pada tumbuhan tersebut, sebagaimana etnobotani dipahami sebagai kajian hubungan timbal balik antara manusia dan tumbuhan dalam suatu sistem kehidupan (Royyani *et al.*, 2024). Ruang lingkup kajian ini memungkinkan peserta didik memahami keanekaragaman hayati tidak hanya sebagai kumpulan spesies yang bersifat taksonomis, tetapi sebagai bagian dari sistem kehidupan yang berinteraksi dengan manusia dan lingkungan, di mana tumbuhan memiliki fungsi ekologis, sosial, dan budaya sekaligus (Miranda, 2020). Dengan demikian, pembelajaran keanekaragaman hayati berbasis etnobotani mendorong peserta didik untuk mengenali ciri-ciri tumbuhan lokal, memahami perannya dalam kehidupan sehari-hari, serta menyadari pentingnya keberlanjutan sumber daya hayati sebagai bagian dari ekosistem yang harus dijaga.

Dalam konteks pendidikan formal, pengenalan tumbuhan lokal melalui kajian etnobotani memberikan pengalaman belajar yang lebih dekat dengan realitas peserta didik karena objek pembelajaran berasal dari lingkungan yang akrab dan sering dijumpai. Ketika peserta didik berhadapan langsung dengan tumbuhan yang familiar, proses pembelajaran menjadi lebih bermakna dan memudahkan peserta didik dalam membedakan serta mengidentifikasi jenis-jenis tumbuhan di lingkungannya, sebagaimana pembelajaran kontekstual terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep biologi (Andarias *et al.*, 2022). Kondisi ini memperkaya pemahaman peserta didik terhadap konsep keanekaragaman hayati sekaligus menumbuhkan kepedulian terhadap pelestarian tumbuhan lokal sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari ekosistem dan budaya setempat. Kalimat tersebut selaras dengan temuan Fitriani *et al.*, (2025) yang menegaskan bahwa keterlibatan peserta didik dalam pengamatan, dokumentasi, dan analisis tumbuhan lokal mampu meningkatkan pengetahuan, sikap, serta apresiasi afektif terhadap peran ekologis dan kultural tumbuhan, sehingga berkontribusi pada penguatan literasi biologi dan kesadaran pelestarian lingkungan.

2.1.4.4 Etnobotani dan Pemahaman Ilmiah Peserta Didik

Kajian etnobotani berperan dalam mendorong peserta didik membangun pemahaman ilmiah terhadap fenomena keanekaragaman hayati yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, karena fenomena tersebut menyediakan konteks nyata yang dapat dianalisis menggunakan konsep-konsep biologi. Pemanfaatan tumbuhan obat, pangan, dan hias

lokal memungkinkan peserta didik mengkaji hubungan antara struktur dan fungsi tumbuhan serta dampaknya bagi manusia dan lingkungan, sehingga pembelajaran tidak berhenti pada penguasaan fakta, tetapi berkembang ke arah penalaran ilmiah yang lebih mendalam (R. Fitriani *et al.*, 2025).

Melalui pengamatan dan diskusi terhadap fenomena etnobotani, peserta didik diarahkan untuk mengemukakan dugaan, mengidentifikasi bukti, serta menjelaskan hubungan sebab-akibat berdasarkan prinsip ilmiah yang relevan, sejalan dengan karakteristik pembelajaran sains yang menekankan keterpaduan antara pengalaman empiris dan penalaran logis (Andarias *et al.*, 2022). Proses pembelajaran yang memanfaatkan konteks etnobotani memungkinkan peserta didik mengaitkan pengetahuan lokal dengan pengetahuan ilmiah, sehingga pembelajaran tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga analitis. Dengan demikian, kajian etnobotani berkontribusi dalam membentuk cara berpikir ilmiah peserta didik ketika memahami keanekaragaman hayati serta memperkuat keterkaitan antara konsep biologi, lingkungan, dan budaya dalam pembelajaran (Hernawati *et al.*, 2022).

2.1.5 Model 5E Berbasis Etnobotani

2.1.5.1 Definisi Model 5E Berbasis Etnobotani

Model 5E berbasis etnobotani merupakan pengembangan dari model 5E yang diintegrasikan dengan konteks pengetahuan lokal mengenai pemanfaatan dan pelestarian tumbuhan oleh masyarakat. Pendekatan etnobotani dalam pembelajaran berfungsi untuk mengaitkan konsep ilmiah biologi dengan praktik tradisional dan kearifan lokal yang berkembang di lingkungan peserta didik (Sunariyati & Miranda, 2020). Melalui integrasi ini, setiap fase dalam model 5E diadaptasi dengan konteks lokal, peserta didik diajak mengamati fenomena pemanfaatan tumbuhan di sekitar (*engage*), melakukan eksplorasi lapangan terhadap jenis dan fungsi tumbuhan (*explore*), menghubungkan hasil temuan dengan konsep ilmiah (*explain*), menerapkan konsep dalam kegiatan pelestarian tumbuhan lokal (*elaborate*), serta merefleksikan pemahaman dan sikap terhadap lingkungan (*evaluate*). Temuan dari penelitian mendukung pendekatan tersebut, di mana penerapan *learning cycle 5E* berbasis masalah lokal terbukti meningkatkan literasi lingkungan peserta didik. (Mifidah, 2023). Dengan demikian, model 5E berbasis etnobotani tidak hanya memperkuat pemahaman konseptual peserta didik, tetapi juga menumbuhkan kesadaran ekologis dan sikap menghargai kearifan lokal dalam menjaga keanekaragaman hayati.

2.1.5.2 Sintaks Model 5E Berbasis Etnobotani

Sintaks model 5E yang diintegrasikan dengan etnobotani terdiri

atas lima tahapan utama, yaitu *engage*, *explore*, *explain*, *elaborate*, dan *evaluate*. Setiap tahapan memiliki fungsi yang saling melengkapi untuk membantu peserta didik membangun pemahaman konseptual, sekaligus menumbuhkan apresiasi terhadap pengetahuan lokal mengenai tumbuhan (Afriyanti *et al.*, 2022). Integrasi etnobotani dalam setiap tahapan memungkinkan pembelajaran biologi menjadi lebih kontekstual, bermakna, serta relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Adapun deskripsi tiap tahap adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Sintaks Model 5E

Sintaks	Deskripsi Aktivitas Berbasis Etnobotani
<i>Engage</i>	Guru menyajikan cerita atau praktik budaya lokal tentang pemanfaatan tumbuhan (misalnya penggunaan daun sirih dalam upacara adat) untuk menggugah rasa ingin tahu peserta didik dan mengaitkan pengetahuan awal mereka dengan konsep biologi.
<i>Explore</i>	Peserta didik melakukan pengamatan langsung terhadap tumbuhan lokal, mencatat ciri morfologi, habitat, dan cara pemanfaatannya oleh masyarakat, lalu berdiskusi secara kolaboratif untuk menemukan keterkaitan antara fungsi tumbuhan dan lingkungan.
<i>Explain</i>	Peserta didik mempresentasikan hasil pengamatan, sedangkan guru membantu mengaitkan temuan dengan konsep biologi seperti klasifikasi tumbuhan, adaptasi ekologis, atau fisiologi.
<i>Elaborate</i>	Peserta didik menerapkan konsep yang telah dipelajari pada konteks baru, misalnya membandingkan fungsi tumbuhan lokal dengan hasil penelitian ilmiah atau mengkaji isu konservasi dan keberlanjutan tumbuhan tersebut.
<i>Evaluate</i>	Guru melakukan penilaian autentik melalui presentasi, laporan hasil observasi, tes konsep biologi, atau refleksi peserta didik tentang nilai penting pelestarian dan pemanfaatan bijak tumbuhan lokal.

Sumber: (Bybee, 2009) (Larahidu *et al.*, 2023)

2.1.6 Materi Ajar

Materi keanekaragaman hayati merupakan konteks paling relevan untuk membangun literasi spesies lokal karena secara teoretis mengintegrasikan aspek ekologis, kultural, dan pedagogis. Melalui pendekatan kontekstual dan berbasis potensi lokal, materi ini mendukung tujuan pendidikan lingkungan yang berorientasi pada pelestarian keanekaragaman hayati dan pembentukan identitas ekologis peserta

didik. Materi ajar mengenai keanekaragaman hayati pada bagian ini disusun dengan mengacu pada buku Biologi Edisi Kedelapan karya Campbell *et al.*, (2010) sebagai sumber utama yang memuat konsep-konsep dasar mengenai tingkat keanekaragaman hayati, ancaman terhadap kelestariannya, serta upaya pelestarian flora lokal. Selain itu, digunakan pula buku Pengantar Penelitian Etnobotani karya Royyani *et al.*, (2024) sebagai rujukan untuk mengaitkan konteks keanekaragaman hayati dengan aspek kearifan lokal dan pemanfaatan tumbuhan oleh masyarakat.

2.1.6.1 Tingkat Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati dapat dilihat pada tiga tingkatan utama, yaitu gen, jenis, dan ekosistem.

1. Tingkat Gen

Keanekaragaman ditunjukkan oleh adanya variasi genetik di dalam satu spesies. Menurut Yuliani *et al.*, (2023) variasi genetik menentukan daya tahan suatu spesies terhadap penyakit maupun perubahan lingkungan, serta penting untuk pengembangan varietas sesuai kebutuhan nutrisi dan pasar. Hal ini dapat dilihat pada varietas padi atau jagung yang berbeda ketahanan terhadap hama, hasil panen, maupun kualitas bijinya. Contoh lain terdapat pada bunga Rosa hybrida yang memiliki beragam warna, bentuk kelopak, dan aroma bunga akibat variasi genetik dalam spesies yang sama dan menunjukkan keragaman ciri khas.



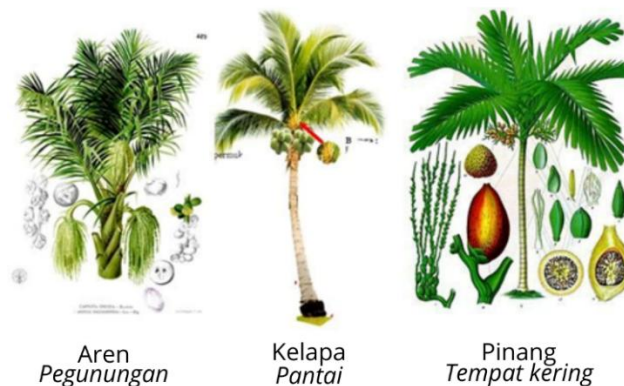
Gambar 2.1 Bunga mawar Rosa hybrida

Sumber: Irnaningtyas & Sagita, (2022)

2. Tingkat Jenis (spesies)

Keanekaragaman terlihat dari banyaknya spesies berbeda yang hidup dalam suatu ekosistem. Setiap spesies memiliki ciri khas

morfologi, fisiologi, dan peran ekologi yang berbeda. Sebagai contoh, kelapa, aren, dan pinang yang termasuk dalam keluarga palem-paleman menunjukkan perbedaan mencolok baik dalam bentuk batang, susunan daun, maupun fungsi ekologisnya di lingkungan.



Gambar 2.2 Palem-paleman, contoh keanekaragaman tingkat individu

Sumber: Irnaningtyas & Sagita, (2022)

3. Tingkat Ekosistem,

Keanekaragaman tercermin dari variasi ekosistem yang ada di suatu wilayah. Menurut Yuliani *et al.*, (2023) menjelaskan bahwa ekosistem merupakan sistem hubungan timbal balik antara komponen biotik (makhluk hidup) dan abiotik (faktor fisik) yang saling memengaruhi. Keragaman ini dapat berupa ekosistem sebesar lautan hingga sekecil akuarium. Pandangan tersebut sejalan dengan penjelasan Adinugraha & Ratnapuri, (2020) dalam Modul keanekaragaman hayati, yang menegaskan bahwa keanekaragaman ekosistem di Indonesia terbentuk karena kondisi geografisnya yang unik, ditandai oleh keberadaan garis Wallace, Weber, dan Lydekker yang memengaruhi sebaran flora dan fauna. Artinya, variasi ekosistem tidak hanya soal ukuran, melainkan juga tentang kompleksitas interaksi yang menopang kehidupan.



Gambar 2.3 Keanekaragaman hayati tingkat ekosistem

Sumber: Irnaningtyas & Sagita, (2022)

2.1.6.2 Keanekaragaman Hayati di Indonesia

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara mega biodiversitas di dunia karena memiliki kekayaan flora dan fauna yang sangat tinggi (Hadi *et al.*, 2023). Banyak di antaranya merupakan spesies endemik yang hanya dapat ditemukan di wilayah tertentu. Contoh flora khas Indonesia antara lain anggrek hitam (*Coelogyne pandurata*) yang hanya tumbuh alami di Kalimantan dan Sumatra, bunga Rafflesia (*Rafflesia arnoldii*) yang dikenal sebagai bunga terbesar di dunia dan memiliki siklus hidup terbatas sehingga tergolong rentan punah (Asiandu, 2021). Keberadaan spesies endemik ini menjadi identitas sekaligus aset penting yang perlu dijaga kelestariannya.

Beberapa faktor yang memengaruhi keanekaragaman hayati di Indonesia adalah iklim, tanah, dan kondisi geografi. Berdasarkan faktor-faktor tersebut, flora di Indonesia terbagi menjadi tiga kawasan, yaitu:

1. Kawasan Barat

Flora yang ada di kawasan barat memiliki corak Asia. Flora ini dapat ditemukan di Pulau Jawa, Kalimantan, dan Sumatra. Flora yang berada di kawasan barat ini ditandai oleh pohon-pohon yang besar dan rindang, seperti pohon jati, pohon meranti, dan pohon mahoni. Selain itu, di kawasan barat juga terdapat bunga-bunga yang berukuran besar seperti bunga *Rafflesia arnoldii* dan aneka jenis anggrek.

2. Kawasan Peralihan

Kawasan peralihan meliputi Pulau Sulawesi, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, dan Maluku, yakni daerah di sebelah timurnya. Flora di daerah ini merupakan campuran antara flora Asia dan flora Australia, sehingga disebut kawasan peralihan. Vegetasi yang ada di kelompok kawasan peralihan dapat dijumpai di sabana dan semak belukar, terutama di Nusa Tenggara Timur. Di Sulawesi, terdapat hutan pegunungan yang kaya akan floranya. Adapun di Maluku terdapat hutan

campuran yang di dalamnya terdapat flora seperti cengkih, pala, rotan, kayu manis, dan lain-lain.

3. Kawasan Timur

Umumnya flora yang ada di kawasan timur hidup di hutan hujan tropis. Hutan hujan tropis yang ada di daerah timur Indonesia dapat ditemukan di Papua. Bahkan hutan hujan tropis di bagian barat Papua digolongkan hutan hujan tropis di bagian barat Australia. Dengan demikian, flora-flora hutan hujan di Papua memiliki kesamaan jenis dengan flora hutan hujan di Australia. Tumbuhan-tumbuhan yang dapat ditemukan pada kawasan timur contohnya nipah, pohon sagu, mangrove, dan pohon pinang.

Dari segi biogeografi, keanekaragaman hayati Indonesia dipengaruhi oleh posisinya yang berada di antara dua benua dan dua samudra. Secara umum, wilayah Indonesia terbagi ke dalam dua zona utama, yaitu Oriental dan Australia. Kedua zona ini dipisahkan oleh Garis Wallace dan Garis Weber yang menjelaskan perbedaan distribusi flora dan fauna. Di bagian barat, spesies lebih banyak memiliki kemiripan dengan Asia, sedangkan di bagian timur spesies memiliki kemiripan dengan Australia (Yuliani *et al.*, 2023). Hal ini menjadikan Indonesia sebagai wilayah transisi dengan kekayaan hayati yang sangat unik. Tingkat keanekaragaman hayati Indonesia bahkan termasuk yang tertinggi di dunia, melampaui Amerika dan Afrika meskipun memiliki iklim tropis yang serupa (Kuspriyanto, 2020). Salah satu faktor yang mendukung tingginya keanekaragaman ini adalah keberadaan ekosistem hutan hujan tropis yang luas, yang menyediakan habitat kompleks bagi berbagai jenis tumbuhan dan hewan dengan tingkat endemisitas yang tinggi. Lebih jauh, hutan tropis tersebut memainkan peran penting dalam menjaga stabilitas ekosistem global, karena keanekaragaman hayati di dalamnya berfungsi meningkatkan ketahanan ekosistem terhadap berbagai gangguan, termasuk perubahan iklim (Rahmawati A. Damiti *et al.*, 2025).

Kekayaan biodiversitas tercermin pada tumbuhan lokal yang memiliki peran penting tidak hanya secara ekologis, tetapi juga kultural dan praktis. Rasamala (*Altingia excelsa*) menjaga keseimbangan ekosistem hutan, Saninten (*Castanopsis argentea*) menghasilkan kacang bernilai gizi, sementara Pacing (*Costus speciosus*) dan Kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*) dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Pengetahuan masyarakat mengenai tanaman obat ini masih dijaga, meski dokumentasi ilmiah masih terbatas (Suprpto & Rahardjanto, 2025). Selain itu, tumbuhan pangan seperti Hanjeli (*Coix lacryma-jobi*) dan Talas (*Colocasia esculenta*) mencerminkan keterikatan antara kearifan

lokal dengan pemanfaatan sumber daya alam. Studi etnobotani menunjukkan kelompok etnis Lio di Flores memanfaatkan talas, ubi jalar, singkong, dan jagung sebagai pangan, pakan ternak, hingga keperluan upacara (Hutubessy *et al.*, 2021).

Oleh karena itu, urgensi memahami keanekaragaman tumbuhan lokal ini terletak pada perannya sebagai sarana pembelajaran kontekstual dalam membangun literasi spesies lokal. Peserta didik yang dikenalkan pada tumbuhan khas di lingkungannya akan lebih mudah mengaitkan konsep biologi dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis etnobiologi menggunakan morfologi tanaman dapat secara efektif memfasilitasi perkembangan kognitif dan afektif peserta didik, sebagaimana dibuktikan melalui pekerjaan peserta didik, kuesioner, dan refleksi guru (Miranda, 2020). Dengan demikian, pemahaman terhadap tumbuhan lokal bukan hanya memperkaya pengetahuan tentang keanekaragaman hayati, tetapi juga menumbuhkan kesadaran ekologis dan sikap peduli terhadap pelestarian lingkungan.

2.1.6.3 Ancaman Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati menghadapi berbagai ancaman serius yang dapat mengganggu kelestarian flora di alam. Sebagaimana disampaikan oleh Songtiar & Naiborhu, (2021), aktivitas manusia menjadi faktor dominan yang mempercepat kerusakan ekosistem dan mengancam kelangsungan hidup spesies.

1. Perusakan Habitat

Perusakan habitat yang terjadi akibat pembalakan liar, alih fungsi hutan menjadi lahan pertanian atau perkebunan, serta pembangunan perkotaan. Perubahan ini mengakibatkan berkurangnya ruang hidup bagi banyak spesies, sehingga populasi mereka terus menurun. Ancaman lain yang tidak kalah serius adalah eksploitasi berlebihan, misalnya melalui penebangan liar untuk kepentingan industri, alih fungsi lahan hutan menjadi perkebunan atau permukiman, serta pengambilan tumbuhan langka secara berlebihan untuk perdagangan. Aktivitas-aktivitas tersebut tidak hanya menurunkan jumlah populasi beberapa jenis tumbuhan endemik, tetapi juga dapat mengancam kelestarian ekosistem tempat tumbuhan tersebut hidup.

2. Deforestasi

Dalam penelitian menurut Husni & Remiswal, (2024), ketidakseimbangan lingkungan saat ini berdampak besar terhadap keberlangsungan tumbuhan. Berbagai faktor penyebabnya antara lain deforestasi yang menghilangkan habitat alami, pencemaran tanah dan air yang menghambat pertumbuhan vegetasi, serta perubahan penggunaan

lahan yang mengurangi keanekaragaman flora lokal. Selain itu, perubahan iklim global juga menjadi ancaman serius bagi tumbuhan, ditandai dengan pergeseran musim tanam, meningkatnya suhu, dan perubahan pola curah hujan yang memengaruhi proses fotosintesis dan reproduksi. Tidak kalah penting, masuknya spesies tumbuhan invasif turut memperparah kondisi ini karena dapat menggeser keberadaan tumbuhan endemik dan menurunkan keanekaragaman tumbuhan asli di suatu ekosistem.

3. Eksploitasi Flora Lokal

Ancaman selanjutnya adalah eksploitasi terhadap tumbuhan lokal, yang terjadi ketika manusia memanfaatkan spesies tumbuhan tertentu secara berlebihan karena nilai ekonomi, estetika, maupun manfaat obat tradisionalnya. Contohnya, pengambilan tumbuhan obat liar tanpa upaya pelestarian, penebangan pohon bernilai tinggi secara tidak terkendali, serta pemungutan tanaman hias endemik untuk diperjualbelikan. Eksploitasi semacam ini dapat mengakibatkan berkurangnya populasi tumbuhan langka, hilangnya keanekaragaman genetik, serta terganggunya fungsi ekosistem alami seperti penyerapan air dan penopang kesuburan tanah.

2.1.6.4 Upaya Pelestarian Keanekaragaman Hayati

Pelestarian keanekaragaman tumbuhan dapat dilakukan melalui berbagai strategi yang mencakup pendekatan ekologi, sosial, maupun teknologi.

1. Konservasi in-situ

Konservasi in-situ yaitu upaya perlindungan spesies di habitat aslinya. Konservasi keanekaragaman hayati Indonesia menggunakan pendekatan in-situ dan ex-situ untuk melindungi keanekaragaman tumbuhan lokal. Konservasi in-situ dilaksanakan melalui kawasan lindung seperti taman nasional, cagar alam, dan suaka margasatwa, yang memungkinkan spesies mempertahankan interaksi ekologis alam (Kuspriyanto, 2020). Cara ini dianggap efektif karena memungkinkan tumbuhan endemik untuk mempertahankan interaksi ekologis yang penting bagi kelangsungan hidupnya.



Gambar 2.4 Contoh konservasi in-situ, Taman Nasional Gunung Halimun Salak

Sumber: Balai Taman Nasional Gunung Halimun Salak, (2025)

2. Konservasi ex-situ

Konservasi ex-situ yaitu pelestarian yang dilakukan di luar habitat asli suatu spesies. Contohnya adalah kebun raya memainkan peran penting dalam konservasi tumbuhan dengan mengumpulkan beragam spesies, mencegah kepunahan, dan mengembangkan inovasi pendidikan lingkungan (Irawanto, 2023). Pendekatan ini berfungsi sebagai cadangan apabila spesies menghadapi ancaman serius di habitat aslinya, sehingga keberadaannya tetap dapat dipertahankan.



Gambar 2.5 Contoh konservasi ex-situ, Kebun Raya Bogor

Sumber: Wulandari, (2020)

Upaya pelestarian juga melibatkan peran masyarakat dan kearifan lokal, yang sejak lama menjadi bagian dari tradisi di berbagai daerah di Indonesia. Contohnya adalah Kearifan lokal masyarakat adat dalam konservasi lingkungan dan pengelolaan sumber daya alam berkelanjutan. Berbagai suku adat memiliki sistem pengelolaan hutan yang unik, seperti masyarakat Tugutil, Baduy, Pipitak, yang menerapkan aturan adat turun temurun untuk menjaga hutan berdasarkan fungsi dan letaknya (Rhenadia *et al.*, 2021). Di samping itu, peran pemerintah dan teknologi tidak kalah penting. Pemerintah berperan dalam membuat

regulasi hukum yang melindungi tumbuhan langka serta menindak tegas praktik eksploitasi ilegal. Peraturan pemerintah memainkan peran krusial dalam melindungi spesies yang terancam punah di Indonesia melalui kerangka hukum yang komprehensif. Pemerintah Indonesia telah menerapkan Undang-Undang No. 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya, yang memberikan langkah-langkah perlindungan, baik preventif maupun represif, termasuk larangan dan sanksi pidana bagi pelanggarnya (Raditya, 2023).

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Berdasarkan hasil analisis literatur yang dilakukan penulis, beberapa penelitian berikut relevan dengan penelitian yang dilakukan penulis, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Afriyanti *et al.*, (2022) mengembangkan rancangan model pembelajaran 5E untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi ekosistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model 5E dapat memfasilitasi peserta didik dalam memahami konsep ekosistem secara lebih mendalam dan terstruktur. Studi ini menguatkan bahwa model 5E efektif digunakan dalam pembelajaran biologi, terutama pada materi yang bersifat konseptual dan aplikatif.

Penelitian oleh Ramdani *et al.*, (2021) menganalisis keterampilan berpikir kritis peserta didik berdasarkan perbedaan gender dengan menggunakan bahan ajar sains berbasis *learning cycle* 5E yang terintegrasi dengan kearifan lokal. Hasilnya menunjukkan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik, sekaligus memperlihatkan peran penting kearifan lokal dalam mengontekstualisasikan pembelajaran. Penelitian ini relevan karena menghubungkan model 5E dengan pendekatan etnobotani yang juga menjadi fokus penelitian penulis.

Penelitian lain oleh Larahidu *et al.*, (2023) berfokus pada pengembangan perangkat pembelajaran dengan model *learning cycle* 5E pada materi keanekaragaman hayati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat yang dikembangkan valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran, serta berpotensi meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam memahami konsep keanekaragaman hayati. Studi ini menguatkan relevansi penggunaan model 5E untuk topik keanekaragaman hayati yang juga menjadi fokus penelitian penulis.

Dari perspektif etnobotani, Andarias *et al.*, (2022) meneliti potensi tumbuhan lokal sebagai sumber belajar biologi. Hasil kajian menunjukkan bahwa tumbuhan lokal dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang kontekstual, memperkuat pemahaman konsep, sekaligus menumbuhkan kesadaran peserta didik terhadap lingkungan

sekitarnya. Penelitian ini menjadi acuan dalam menekankan pentingnya integrasi etnobotani dalam pembelajaran biologi.

Penelitian Aripin *et al.*, (2022) melalui studi *Citizen Science Project* menyoroti kontribusi kegiatan tersebut terhadap literasi spesies bagi calon guru biologi. Penelitian ini membuktikan bahwa keterlibatan langsung dalam pengamatan keanekaragaman hayati meningkatkan literasi spesies serta kesadaran ekologis peserta. Studi ini relevan dengan penelitian penulis karena berhubungan dengan penguatan literasi spesies sebagai bagian dari pembelajaran berbasis etnobiologi.

Penelitian yang dilakukan oleh Mardhiyyah *et al.*, (2022) mengembangkan *e-modules* untuk meningkatkan keterampilan *scientific explanation* dalam pembelajaran IPA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat ajar tersebut efektif membantu peserta didik membangun penjelasan ilmiah yang lebih sistematis. Studi ini mendukung pentingnya keterampilan *scientific explanation* sebagai salah satu capaian pembelajaran biologi yang diharapkan dapat diperkuat melalui pendekatan kontekstual berbasis etnobotani.

2.3 Kerangka Konseptual

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat keanekaragaman hayati tertinggi di dunia. Kondisi geografis yang beragam, mulai dari pegunungan hingga pesisir, menjadikan negeri ini rumah bagi ribuan spesies tumbuhan dan hewan endemik. Namun, kekayaan tersebut kini menghadapi tekanan serius akibat aktivitas manusia seperti alih fungsi lahan, perburuan liar, dan perubahan iklim global. Berdasarkan data dari IUCN, terdapat sekitar 1.300 spesies di Indonesia yang masuk dalam kategori terancam punah. Fenomena ini mengindikasikan perlunya upaya pelestarian yang tidak hanya dilakukan secara ekologis, tetapi juga melalui jalur edukasi yang menanamkan kesadaran lingkungan sejak dini.

Pemaknaan terhadap konsep keanekaragaman hayati akan lebih kuat jika dikaitkan dengan realitas di sekitar peserta didik. Dalam hal ini, literasi spesies lokal menjadi salah satu kemampuan penting karena berhubungan dengan cara peserta didik mengenali, memahami, dan menilai peran spesies tumbuhan maupun hewan dalam kehidupan sehari-hari. Melalui literasi ini, peserta didik tidak hanya mengenal nama spesies, tetapi juga memahami nilai ekologis, ekonomi, dan budaya yang melekat pada spesies tersebut. Di Indonesia yang kaya akan sumber daya biologis, kemampuan ini sangat relevan untuk menumbuhkan kepedulian terhadap lingkungan lokal.

Selain kemampuan mengenali spesies, peserta didik juga perlu dilatih untuk berpikir ilmiah melalui *scientific explanation*, yaitu

kemampuan menyusun penjelasan berbasis bukti dan penalaran logis terhadap suatu fenomena. Literasi spesies lokal menitikberatkan pada aspek pengenalan, sedangkan *scientific explanation* mengarahkan peserta didik untuk menjawab pertanyaan “mengapa” dan “bagaimana” suatu fenomena terjadi. Kombinasi keduanya diharapkan mampu memperkuat pemahaman konseptual sekaligus menumbuhkan sikap ilmiah yang kritis.

Kendati demikian, kedua aspek tersebut belum berkembang secara maksimal di lingkungan sekolah. Literasi spesies lokal cenderung lemah karena terbatasnya kegiatan pembelajaran yang melibatkan pengamatan langsung di alam, serta kurangnya kemampuan guru dalam mengaitkan materi dengan potensi hayati sekitar. Sementara itu, *scientific explanation* sering kali terhambat oleh rendahnya kemampuan peserta didik dalam mengorganisasi bukti dan menyusun argumen ilmiah. Akibatnya, pembelajaran keanekaragaman hayati sering bersifat hafalan dan kurang kontekstual.

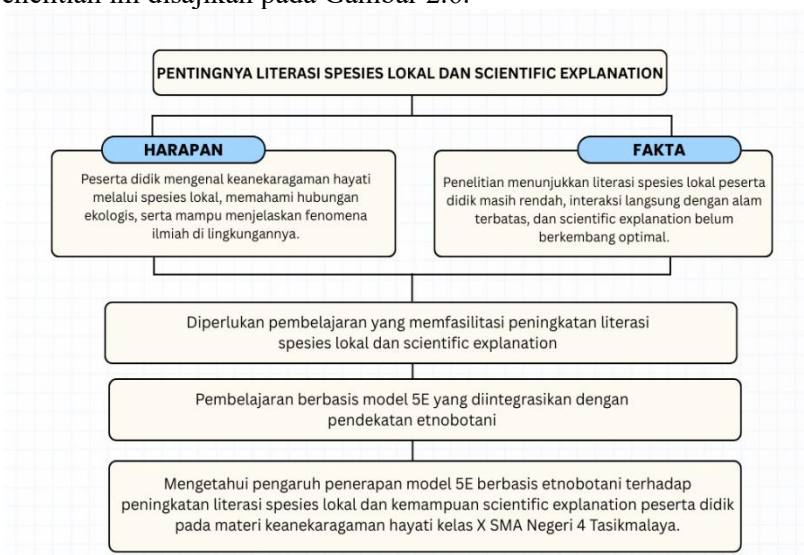
Untuk menjawab permasalahan tersebut, diperlukan model pembelajaran yang dapat mengaitkan pengalaman langsung peserta didik dengan pemahaman ilmiah yang mendalam. Model pembelajaran 5E menjadi salah satu alternatif yang sesuai, karena menekankan keterlibatan aktif dan proses konstruksi pengetahuan melalui tahapan sistematis. Model ini tidak hanya memfasilitasi penguasaan konsep, tetapi juga melatih keterampilan berpikir ilmiah dan komunikasi sains. Namun, agar lebih bermakna, penerapan model 5E perlu diintegrasikan dengan konteks budaya dan lingkungan sekitar peserta didik.

Dalam hal ini, pendekatan etnobotani menjadi sarana yang potensial. Etnobotani mempelajari hubungan manusia dengan tumbuhan, mencakup aspek pemanfaatan, nilai budaya, hingga pelestarian spesies lokal. Misalnya, tumbuhan hanjuang (*Cordyline fruticosa*) digunakan dalam upacara adat Sunda, kawung (*Arenga pinnata*) dimanfaatkan sebagai sumber gula aren, dan jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) menjadi bahan ramuan tradisional. Pengintegrasian etnobotani dalam pembelajaran memungkinkan peserta didik untuk melihat bahwa tumbuhan tidak hanya bernilai biologis, tetapi juga memiliki makna sosial dan budaya.

Implementasi pembelajaran berbasis etnobotani melalui model 5E pada materi keanekaragaman hayati dapat dilakukan dengan menyesuaikan setiap tahapannya terhadap konteks lokal. Pada tahap *Engage*, peserta didik diperkenalkan pada fenomena tumbuhan yang sering dijumpai di lingkungan sekitar. Tahap *Explore* diarahkan untuk melakukan pengamatan langsung atau studi lapangan terhadap spesies

lokal, sementara pada tahap *Explain*, peserta didik menyusun penjelasan ilmiah terkait perbedaan morfologi atau fungsi tumbuhan yang diamati. Selanjutnya, tahap *Elaborate* dapat digunakan untuk mengaitkan hasil temuan dengan pengetahuan etnobotani masyarakat, dan tahap *Evaluate* digunakan untuk menilai pemahaman serta kemampuan peserta didik dalam menjelaskan fenomena secara ilmiah.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti menduga bahwa terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran 5E berbasis etnobotani terhadap peningkatan literasi spesies lokal dan *scientific explanation* peserta didik pada materi keanekaragaman hayati. Pembelajaran yang mengaitkan sains dengan konteks budaya dan lingkungan sekitar diyakini mampu memperkuat pemahaman konseptual, melatih kemampuan berpikir ilmiah, serta menumbuhkan sikap peduli terhadap pelestarian tumbuhan lokal. Gambaran hubungan antarvariabel dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Kerangka Konseptual

Sumber: Dokumen Pribadi

2.4 Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Ha₁ (Hipotesis alternatif) : Terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran 5E berbasis etnobotani terhadap literasi spesies

Ha₂ (Hipotesis alternatif) : lokal peserta didik pada materi keanekaragaman hayati. Terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran 5E berbasis etnobotani terhadap *scientific explanation* peserta didik pada materi keanekaragaman hayati.