



Integrasi Pendidikan Lingkungan dalam Pembelajaran Biologi Sekolah Menengah: Sebuah Kajian Literatur Menuju Kesadaran Ekologis Siswa

¹Supratman, ²Suhirman, ^{3,4}Rusdianto, ⁵M. Alhafizin

¹Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Samawa, Sumbawa, Indonesia

²Tadris IPA Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Mataram, Mataram, Indonesia

³Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Samawa, Sumbawa, Indonesia

⁴BPBD Sumbawa, Sumbawa, Indonesia.

⁵Pascasarjana, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

*Corresponding Author e-mail: suhirman@uinmataram.ac.id

Received: May 2025; Revised: June 2025; Accepted: July 2025; Published: September 2025

Abstrak: Studi ini bertujuan untuk menganalisis integrasi pendidikan lingkungan dalam pembelajaran Biologi serta kontribusinya terhadap peningkatan kesadaran ekologis siswa. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan menelaah 35 artikel ilmiah terbitan 2019–2024 dari jurnal nasional terakreditasi dan jurnal internasional bereputasi. Hasil kajian menunjukkan bahwa integrasi pendidikan lingkungan melalui strategi seperti pembelajaran berbasis proyek, pemanfaatan ekosistem lokal sebagai sumber belajar, serta penguatan nilai-nilai ekologis dalam materi Biologi mampu meningkatkan literasi lingkungan, sikap konservatif, dan partisipasi siswa dalam aksi nyata pelestarian lingkungan. Selain itu, integrasi pendidikan mitigasi bencana ke dalam pembelajaran Biologi juga menjadi bagian penting dalam membekali siswa dengan keterampilan adaptif menghadapi risiko bencana alam yang semakin meningkat. Namun, tantangan seperti keterbatasan kompetensi guru, minimnya sumber daya, dan belum optimalnya dukungan institusional masih menjadi hambatan dalam implementasi. Oleh karena itu, penguatan kapasitas guru dan pengembangan perangkat ajar kontekstual berbasis lingkungan dan kebencanaan menjadi rekomendasi utama. Kajian ini menegaskan bahwa integrasi pendidikan lingkungan dan mitigasi bencana dalam pembelajaran Biologi merupakan pendekatan strategis menuju pembentukan peserta didik yang ekologis, tangguh, dan bertanggung jawab.

Kata Kunci: Pendidikan lingkungan; pembelajaran biologi; kesadaran ekologis; studi literatur; sekolah menengah

Abstract: This study aims to analyze the integration of environmental education into Biology learning and its contribution to enhancing students' ecological consciousness. This research employed a literature review method by analyzing 35 scientific articles published between 2019 and 2024 from accredited national journals and reputable international journals. The findings indicate that integrating environmental education through strategies such as project-based learning, the use of local ecosystems as learning resources, and the reinforcement of ecological values in Biology content can significantly improve students' environmental literacy, conservation attitudes, and participation in real environmental actions. In addition, the integration of disaster risk reduction education into Biology lessons is essential in equipping students with adaptive skills to face increasing natural hazards. However, challenges such as limited teacher competence, insufficient resources, and lack of institutional support remain significant obstacles. Therefore, strengthening teacher capacity and developing contextual environment- and disaster-based teaching materials are key recommendations. This review confirms that integrating environmental and disaster education into Biology instruction is a strategic approach to fostering ecologically aware, resilient, and responsible learners.

Keywords: Environmental education; biology learning; ecological awareness; literature review; secondary school

How to Cite: Supratman, S., Suhirman, S., Rusdianto, R., & Alhafizin, M. (2025). Integrasi Pendidikan Lingkungan dalam Pembelajaran Biologi Sekolah Menengah: Sebuah Kajian Literatur Menuju Kesadaran Ekologis Siswa. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(3), 1743-1754. doi:<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i3.17001>



<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i3.17001>

Copyright© 2025, Supratman et al

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) License.



PENDAHULUAN

Pendidikan Biologi di sekolah menengah memiliki peran penting dalam membentuk pemahaman siswa tentang kehidupan dan lingkungan alam. Melalui

kurikulum yang komprehensif, pembelajaran Biologi tidak hanya menekankan penguasaan konsep ilmiah, tetapi juga menumbuhkan kesadaran akan isu kesehatan, lingkungan, dan tanggung jawab terhadap keberlanjutan bumi (Bara *et al.*, 2024). Metode pembelajaran interaktif seperti eksperimen langsung, diskusi kelompok, dan eksplorasi lingkungan terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman, rasa ingin tahu, serta keterampilan berpikir kritis siswa (Akhmadkulovna, 2024; Wang, 2023; Adinugraha *et al.*, 2021). Selain itu, pengalaman langsung di alam dan pendidikan berbasis lingkungan dapat memperkuat keterikatan emosional siswa terhadap alam, mendorong perilaku konservasi, dan membangun karakter peduli lingkungan (Arsyad *et al.*, 2024; Rushton & Walshe, 2022). Guru berperan sentral dalam menciptakan suasana belajar yang mendukung, memberikan bimbingan personal, serta menanamkan nilai-nilai ekologis dan perilaku berkelanjutan (Mahmudova, 2023). Dengan demikian, pendidikan Biologi menjadi wahana strategis dalam membentuk generasi yang tidak hanya memahami ilmu kehidupan, tetapi juga memiliki kepedulian dan tanggung jawab terhadap tantangan global seperti perubahan iklim, pencemaran, dan hilangnya keanekaragaman hayati (Tavstuha *et al.*, 2023).

Praktik pembelajaran Biologi di sekolah saat ini masih didominasi oleh pendekatan tekstual dan kurang memberikan pengalaman belajar yang kontekstual serta transformatif. Kurangnya integrasi antara konten Biologi dengan isu-isu lingkungan aktual menyebabkan siswa cenderung memiliki pengetahuan kognitif yang tinggi, namun lemah dalam sikap dan tindakan nyata terhadap lingkungan. Hal ini berdampak pada rendahnya kesadaran ekologis peserta didik, yang tercermin dari perilaku tidak ramah lingkungan di sekolah maupun masyarakat (Lestari *et al.*, 2023). Studi menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang masih berfokus pada ceramah dan materi tekstual membuat siswa kurang terlibat secara aktif dan tidak mampu mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan nyata atau permasalahan lingkungan di sekitarnya (Nurmiati *et al.*, 2022). Selain itu, keterbatasan sumber daya dan kurangnya pelatihan guru dalam mengembangkan pembelajaran berbasis lingkungan juga menjadi kendala utama dalam menciptakan pengalaman belajar yang bermakna. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan pengembangan model pembelajaran kontekstual dan berbasis proyek yang mengaitkan materi Biologi dengan isu lingkungan aktual, sehingga dapat meningkatkan keterlibatan, kreativitas, dan kesadaran ekologis siswa (Zebua *et al.*, 2025).

Untuk menjawab permasalahan tersebut, integrasi Pendidikan Lingkungan (*Environmental Education/EE*) secara sistematis dalam pembelajaran Biologi sangat diperlukan. Pendidikan lingkungan bertujuan membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dibutuhkan untuk memahami serta mengatasi persoalan lingkungan secara aktif dan bertanggung jawab (Damoah *et al.*, 2024). Integrasi ini dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan kontekstual, seperti *project-based learning*, *problem-based learning*, serta pemanfaatan potensi lokal dan lingkungan sekitar sekolah sebagai sumber belajar (Apriana, 2024; Tovar-Gálvez, 2021). Pendekatan-pendekatan tersebut terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap isu lingkungan nyata, mendorong keterlibatan aktif, serta membangun keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Hadi *et al.*, 2022). Selain itu, penggunaan metode pembelajaran berbasis lingkungan dan kearifan lokal juga dapat memperkuat literasi lingkungan, sikap peduli, dan perilaku berkelanjutan pada siswa (Ratnasari *et al.*, 2024). Dengan demikian, integrasi pendidikan lingkungan ke dalam pembelajaran Biologi melalui pendekatan kontekstual mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan transformatif, sekaligus membentuk generasi yang lebih sadar dan bertanggung jawab terhadap lingkungan.

Sejalan dengan semangat Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berbasis konteks lokal dan pembentukan profil pelajar Pancasila, integrasi pendidikan lingkungan dalam pembelajaran Biologi menjadi semakin relevan dan mendesak. Kurikulum ini mendorong pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, eksploratif, dan kolaboratif, yang sangat selaras dengan prinsip-prinsip pendidikan lingkungan. Praktik integrasi pendidikan lingkungan dalam pembelajaran Biologi telah dilakukan melalui berbagai pendekatan, seperti pembelajaran berbasis proyek, pemanfaatan potensi lokal, serta pengembangan materi ajar yang menggabungkan kearifan lokal dan pendidikan karakter. Pendekatan ini terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap isu lingkungan nyata, mengembangkan keterampilan berpikir kritis, serta membentuk sikap peduli dan perilaku ramah lingkungan (Sabatini *et al.*, 2023). Studi juga menunjukkan bahwa penggunaan metode kontekstual dan interaktif, termasuk pemanfaatan teknologi digital, dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan memperkuat kesadaran ekologis mereka (Punzalan, 2024). Namun, tantangan seperti keterbatasan sumber daya dan pelatihan guru masih menjadi hambatan dalam implementasi yang optimal. Oleh karena itu, penguatan kapasitas guru, perbaikan desain kurikulum, dan kolaborasi lintas sektor sangat penting untuk memastikan integrasi pendidikan lingkungan yang efektif dalam pembelajaran Biologi (Damoah *et al.*, 2024).

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa integrasi pendidikan lingkungan dalam pembelajaran Biologi secara signifikan dapat meningkatkan literasi lingkungan, kepedulian ekologis, serta mendorong keterlibatan siswa dalam aksi nyata pelestarian lingkungan. Pendekatan seperti pembelajaran berbasis proyek, integrasi kearifan lokal, dan pemanfaatan lingkungan sekitar terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman, sikap, dan perilaku siswa terhadap isu-isu lingkungan (Ashari *et al.*, 2018). Selain itu, model pembelajaran yang mengaitkan materi Biologi dengan permasalahan lingkungan aktual juga mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, dan sikap peduli lingkungan (Holley & Park, 2020).

Namun, kajian secara komprehensif yang memetakan strategi, model, serta tantangan integrasi pendidikan lingkungan dalam pembelajaran Biologi di tingkat sekolah menengah masih terbatas. Beberapa tantangan yang diidentifikasi meliputi keterbatasan sumber daya, kurangnya pelatihan guru, serta hambatan dalam pengembangan kurikulum yang kontekstual dan relevan dengan kebutuhan lokal (Zebua *et al.*, 2025; Hadi *et al.*, 2022; Akinwumi, 2023; Herlanti *et al.*, 2024). Selain itu, masih terdapat kesenjangan antara penguasaan pengetahuan kognitif dengan perubahan sikap dan perilaku nyata siswa terhadap lingkungan (Lovren & Jablanovic, 2023).

Perubahan iklim, degradasi lingkungan, dan hilangnya keanekaragaman hayati telah menjadi isu global yang membutuhkan perhatian serius dari berbagai sektor, termasuk pendidikan. Di Indonesia, masalah lingkungan seperti pencemaran, deforestasi, dan pengelolaan sampah masih menjadi tantangan utama. Selain itu, meningkatnya frekuensi dan intensitas bencana alam—seperti banjir, tanah longsor, kebakaran hutan, dan gempa bumi—menunjukkan urgensi pendidikan mitigasi bencana sebagai bagian dari pembangunan karakter yang tangguh terhadap risiko lingkungan.

Pendidikan lingkungan menjadi salah satu strategi penting dalam membangun kesadaran ekologis masyarakat sejak usia dini. Pendidikan biologi sebagai bagian dari kurikulum IPA di sekolah menengah memiliki potensi besar dalam menanamkan nilai-nilai lingkungan hidup. Pembelajaran biologi tidak hanya membahas aspek struktur

dan fungsi makhluk hidup, tetapi juga hubungan antarorganisme dan lingkungan dalam konteks ekosistem. Oleh karena itu, integrasi pendidikan lingkungan dan mitigasi bencana dalam pembelajaran biologi menjadi langkah strategis untuk memperkuat kompetensi siswa dalam menghadapi krisis ekologis dan bencana secara adaptif.

Pembelajaran biologi yang mengaitkan materi ekosistem, perubahan lingkungan, hingga dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan dapat diarahkan untuk membangun pemahaman lintas isu—termasuk isu-isu kebencanaan—sehingga siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan faktual, tetapi juga sikap dan keterampilan yang aplikatif. Kajian literatur ini bertujuan untuk menelaah berbagai pendekatan, strategi, dan praktik integrasi pendidikan lingkungan dan mitigasi bencana dalam pembelajaran biologi di sekolah menengah, serta mengevaluasi dampaknya terhadap pembentukan kesadaran ekologis dan kesiapsiagaan siswa menghadapi risiko bencana.

Oleh karena itu, diperlukan kajian literatur yang sistematis untuk mengevaluasi efektivitas, strategi implementasi, serta implikasi pedagogis dari integrasi pendidikan lingkungan dalam pembelajaran Biologi. Studi ini bertujuan untuk mengkaji integrasi pendidikan lingkungan dalam pembelajaran Biologi di sekolah menengah melalui studi literatur. Dengan menelaah berbagai pendekatan, hasil, serta tantangan yang diungkap dalam penelitian sebelumnya, kajian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi strategis dalam mendesain pembelajaran Biologi yang berkontribusi pada penguatan kesadaran ekologis siswa secara berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur (*library research*) yang bertujuan untuk mengkaji integrasi pendidikan lingkungan dalam pembelajaran Biologi di sekolah menengah serta kontribusinya terhadap pembentukan kesadaran ekologis siswa. Kajian ini dilakukan dengan mengumpulkan, menelaah, dan menganalisis artikel-artikel ilmiah yang relevan dari berbagai jurnal nasional terakreditasi (SINTA) dan jurnal internasional bereputasi (terindeks *Scopus* atau *Web of Science*).

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran artikel ilmiah pada beberapa basis data daring seperti Google Scholar, DOAJ, Garuda, ERIC, dan ScienceDirect, dengan menggunakan kata kunci antara lain: “pendidikan lingkungan dalam pembelajaran Biologi”, “integrasi pendidikan lingkungan”, “kesadaran ekologis siswa”, “environmental education in biology teaching”, dan “ecological awareness in secondary schools”.

Artikel yang dikaji mencakup publikasi dalam rentang waktu lima tahun terakhir (2019–2024) guna memastikan keterkinian data dan relevansinya terhadap konteks pembelajaran saat ini. Total 35 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dipilih dan dianalisis lebih lanjut.

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi dalam kajian ini meliputi: (1) Artikel membahas integrasi pendidikan lingkungan dalam pembelajaran Biologi atau sains di tingkat sekolah menengah (SMP/SMA). (2) Artikel merupakan hasil penelitian empiris, baik kualitatif, kuantitatif, maupun mix-method. (3) Artikel diterbitkan dalam jurnal ilmiah terakreditasi nasional atau jurnal internasional bereputasi. (4) Artikel mengungkap dampak integrasi pendidikan lingkungan terhadap aspek kognitif, afektif, atau perilaku siswa (misalnya: literasi lingkungan, sikap ekologis, tindakan konservasi). Sedangkan artikel yang

hanya bersifat opini, esai populer, atau tidak mengandung data empiris dikecualikan dari kajian.

Teknik Analisis Data

Analisis dilakukan dengan pendekatan deskriptif-kualitatif melalui empat tahap utama:

- 1.Reduksi data: menyeleksi informasi yang relevan dari masing-masing artikel, sesuai dengan fokus kajian.
- 2.Kategorisasi data: mengelompokkan artikel berdasarkan tema, yaitu strategi integrasi, model pembelajaran yang digunakan, indikator kesadaran ekologis yang diukur, dan hasil implementasi.
- 3.Penyajian data: menyusun temuan dalam bentuk naratif deskriptif dan tabel ringkasan studi, guna mempermudah interpretasi.
- 4.Penarikan kesimpulan: melakukan sintesis terhadap hasil-hasil penelitian untuk mengidentifikasi pola umum, tantangan, dan rekomendasi pengembangan.

Pendekatan studi literatur ini dianggap paling sesuai untuk menggali berbagai pendekatan yang telah diterapkan, mengevaluasi efektivitasnya secara holistik, dan memberikan dasar konseptual yang kuat bagi pengembangan model integrasi pendidikan lingkungan ke dalam pembelajaran Biologi yang lebih kontekstual dan transformatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kajian terhadap 35 artikel ilmiah menunjukkan bahwa integrasi pendidikan lingkungan dalam pembelajaran Biologi di sekolah menengah memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kesadaran ekologis siswa. Temuan diklasifikasikan ke dalam lima tema utama: (1) strategi integrasi dalam pembelajaran, (2) pengaruh terhadap pengetahuan dan literasi lingkungan, (3) penguatan sikap dan nilai ekologis, (4) peningkatan partisipasi siswa dalam aksi lingkungan, dan (5) tantangan implementasi di lapangan.

Strategi Integrasi Pendidikan Lingkungan dalam Pembelajaran Biologi

Berbagai strategi telah digunakan untuk mengintegrasikan pendidikan lingkungan dalam pembelajaran Biologi di sekolah. Strategi yang paling umum meliputi pendekatan kontekstual seperti project-based learning (PjBL), problem-based learning (PBL), pembelajaran berbasis ekosistem lokal, dan outdoor learning. Pendekatan-pendekatan ini terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa, pemahaman terhadap isu lingkungan nyata, serta mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Jeronen *et al.*, 2016).

Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan proyek konservasi berbasis sekolah dalam mata pelajaran Biologi dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam merancang solusi atas permasalahan lingkungan di sekitar mereka. Selain itu, pemanfaatan potensi lingkungan local seperti ekosistem mangrove, sungai, atau hutan sekolah sebagai sumber belajar, mampu mengaitkan materi Biologi dengan realitas kehidupan siswa, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan (Gusti *et al.*, 2023). Model pembelajaran berbasis lingkungan ini juga sejalan dengan prinsip Merdeka Belajar yang menekankan diferensiasi dan kontekstualisasi pembelajaran sesuai kebutuhan dan karakteristik peserta didik (Hu *et al.*, 2025). Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Strategi integrasi pendidikan lingkungan dalam biologi

| No | Strategi/Pendekatan | Dampak Utama | Sumber |
|----|---------------------------------|---|---|
| 1 | Project-based learning (PjBL) | Meningkatkan keterlibatan dan solusi nyata atas masalah lingkungan | Zebua <i>et al.</i> , 2025 |
| 2 | Problem-based learning (PBL) | Mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah | Zebua <i>et al.</i> , 2025 |
| 3 | Pembelajaran berbasis ekosistem | Mengaitkan materi dengan realitas lokal, memperkuat literasi lingkungan | Gusti <i>et al.</i> , 2023; Ashari <i>et al.</i> , 2018 |
| 4 | Outdoor learning | Meningkatkan pengalaman langsung dan kepedulian ekologis | Ashari <i>et al.</i> , 2018 |

Secara keseluruhan, integrasi pendidikan lingkungan melalui berbagai strategi inovatif dalam pembelajaran Biologi dapat memperkuat literasi lingkungan, kepedulian ekologis, dan aksi nyata siswa dalam pelestarian lingkungan.

Pengaruh terhadap Pengetahuan dan Literasi Lingkungan

Sebagian besar artikel menunjukkan bahwa integrasi pendidikan lingkungan dalam pembelajaran Biologi secara konsisten mampu meningkatkan literasi lingkungan siswa, baik dari aspek pengetahuan konsep ekologis maupun pemahaman tentang isu-isu lingkungan global dan lokal. Siswa yang mengikuti pembelajaran Biologi berbasis isu lingkungan menunjukkan peningkatan signifikan dalam pengetahuan mengenai perubahan iklim, keanekaragaman hayati, dan daur materi di alam. Pendekatan ini juga menggeser pembelajaran dari model transmisi informasi menjadi proses eksplorasi, refleksi, dan penyadaran, sejalan dengan teori transformative learning. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Dampak integrasi pendidikan lingkungan

| No | Aspek Literasi Lingkungan | Temuan Utama | Sumber |
|----|------------------------------|---|--|
| 1 | Pengetahuan ekologis | Peningkatan signifikan pada pemahaman konsep ekologi, perubahan iklim, keanekaragaman hayati, dan daur materi | Chen <i>et al.</i> , 2020; Suarlin, 2023; Roshayanti <i>et al.</i> , 2020; Herlanti <i>et al.</i> , 2024 |
| 2 | Pemahaman isu global & lokal | Siswa lebih memahami isu lingkungan aktual, baik di tingkat lokal maupun global | Chen <i>et al.</i> , 2020; Suarlin, 2023; Roshayanti <i>et al.</i> , 2020; Herlanti <i>et al.</i> , 2024 |
| 3 | Sikap & perilaku | Terjadi pergeseran sikap dan perilaku siswa ke arah lebih peduli dan aktif dalam pelestarian lingkungan | Suarlin, 2023; Roshayanti <i>et al.</i> , 2020; Herlanti <i>et al.</i> , 2024 |
| 4 | Proses pembelajaran | Pembelajaran menjadi lebih eksploratif, reflektif, dan transformatif, tidak sekadar transfer informasi | Suarlin, 2023; Herlanti <i>et al.</i> , 2024 |

Pendekatan berbasis isu lingkungan mendorong siswa untuk terlibat dalam eksplorasi, diskusi, dan refleksi, sehingga membangun kesadaran kritis dan

kemampuan mengambil tindakan nyata (Suarlin, 2023; Roshayanti *et al.*, 2020; Herlanti *et al.*, 2024). Kegiatan pembelajaran langsung seperti proyek, observasi lapangan, dan pemanfaatan lingkungan sekitar terbukti efektif dalam memperkuat pemahaman dan keterlibatan siswa (Suarlin, 2023; Roshayanti *et al.*, 2020).

Integrasi pendidikan lingkungan dalam pembelajaran Biologi tidak hanya meningkatkan pengetahuan siswa, tetapi juga membentuk sikap, perilaku, dan kesadaran ekologis yang lebih kuat melalui proses pembelajaran yang lebih bermakna dan transformatif.

Penguatan Sikap dan Nilai Ekologis

Integrasi pendidikan lingkungan dalam pembelajaran Biologi terbukti efektif dalam menumbuhkan sikap positif terhadap alam dan nilai-nilai ekologis seperti tanggung jawab, empati, dan kepedulian lingkungan. Siswa yang terlibat dalam pembelajaran berbasis lingkungan menunjukkan peningkatan sikap konservatif, lebih kritis terhadap praktik konsumtif, serta lebih peduli terhadap isu pencemaran dan pelestarian lingkungan. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Dampak integrasi pendidikan lingkungan pada sikap dan nilai ekologis

| No | Aspek Sikap/Nilai Ekologis | Temuan Utama | Sumber |
|----|------------------------------------|--|---|
| 1 | Tanggung jawab & kepedulian | Siswa menunjukkan peningkatan sikap peduli, bertanggung jawab, dan empati terhadap lingkungan setelah mengikuti pembelajaran berbasis lingkungan | Imran <i>et al.</i> , 2024; Li <i>et al.</i> , 2024; Erhabora & Don, 2018; Diaz <i>et al.</i> , 2020; Ardoin <i>et al.</i> , 2020 |
| 2 | Sikap konservatif & kritis | Pembelajaran bertema konservasi dan keanekaragaman hayati meningkatkan sikap konservatif dan kritis terhadap perilaku konsumtif dan pencemaran | Imran <i>et al.</i> , 2024; Diaz <i>et al.</i> , 2020; Ardoin <i>et al.</i> , 2020 |
| 3 | Pembentukan karakter & citizenship | Sikap ekologis yang terbentuk menjadi dasar penting bagi pembangunan karakter dan pembentukan ecological citizenship yang berkelanjutan | Imran <i>et al.</i> , 2024; Diaz <i>et al.</i> , 2020; Ardoin <i>et al.</i> , 2020 |

Proses Pembentukan Sikap

Pembelajaran berbasis proyek, diskusi, dan eksplorasi lingkungan nyata mendorong siswa untuk merefleksikan nilai-nilai ekologis dan menginternalisasi perilaku ramah lingkungan (Imran *et al.*, 2024). Keterlibatan aktif dalam aksi nyata seperti konservasi dan pengelolaan lingkungan sekolah memperkuat sikap positif dan komitmen siswa terhadap pelestarian lingkungan (Ardoin *et al.*, 2020).

Kesimpulannya, integrasi pendidikan lingkungan dalam Biologi tidak hanya meningkatkan pengetahuan, tetapi juga membentuk sikap, nilai, dan karakter ekologis yang menjadi fondasi penting bagi terciptanya generasi pelajar yang peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan.

Peningkatan Partisipasi dalam Aksi Nyata

Salah satu dimensi penting dari kesadaran ekologis adalah keterlibatan siswa dalam aksi nyata pelestarian lingkungan. Integrasi pendidikan lingkungan dalam pembelajaran Biologi terbukti mendorong partisipasi aktif siswa dalam berbagai kegiatan seperti penanaman pohon, daur ulang, konservasi air, dan audit sampah sekolah. Kegiatan berbasis proyek lingkungan tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa di sekolah, tetapi juga memperluas aksi mereka ke komunitas sekitar. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Dampak integrasi pendidikan lingkungan pada aksi nyata

| No | Jenis Keterlibatan Siswa | Dampak Utama | Sumber |
|----|---|--|---|
| 1 | Penanaman pohon, daur ulang, audit sampah | Meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam pelestarian lingkungan di sekolah dan komunitas | Ardoin <i>et al.</i> , 2020; Handayani & Widodo, 2024; Varela-Losada <i>et al.</i> , 2016; Abdela, 2020 |
| 2 | Proyek lingkungan berbasis sekolah | Meningkatkan rasa kepemilikan (sense of ownership) dan tanggung jawab sosial siswa | Ardoin <i>et al.</i> , 2020; Handayani & Widodo, 2024; Varela-Losada <i>et al.</i> , 2016; Abdela, 2020 |
| 3 | Kolaborasi komunitas | Memperkuat hubungan antara siswa, sekolah, dan masyarakat dalam aksi lingkungan | Ardoin <i>et al.</i> , 2020; Abdela, 2020; Murayama, 2023 |

Kesimpulannya bahwa integrasi pendidikan lingkungan dalam Biologi tidak hanya meningkatkan kesadaran ekologis, tetapi juga mendorong keterlibatan nyata siswa dalam aksi pelestarian lingkungan, membangun rasa kepemilikan, dan memperkuat tanggung jawab sosial mereka.

Tantangan Implementasi

Integrasi pendidikan lingkungan dalam pembelajaran Biologi memang memberikan manfaat besar, namun masih menghadapi sejumlah tantangan utama yang dapat menghambat efektivitasnya. Kendala seperti kurangnya pelatihan guru, keterbatasan waktu dan fleksibilitas kurikulum, minimnya dukungan institusi, serta terbatasnya bahan ajar kontekstual menjadi hambatan signifikan dalam implementasi di sekolah menengah. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tantangan utama integrasi pendidikan lingkungan

| No | Tantangan | Penjelasan | Sumber |
|----|--|--|-------------------------------|
| 1 | Kurangnya pelatihan guru | Guru belum cukup dibekali pendekatan pedagogik lingkungan yang inovatif dan aplikatif | Olalekan <i>et al.</i> , 2025 |
| 2 | Keterbatasan waktu & fleksibilitas kurikulum | Kurikulum yang padat menyulitkan integrasi tema lingkungan secara mendalam | Sukma <i>et al.</i> , 2020 |
| 3 | Minimnya dukungan institusi | Fasilitas, akses ke lingkungan belajar luar kelas, dan kolaborasi eksternal masih terbatas | Akinwumi, 2023 |

| No | Tantangan | Penjelasan | Sumber |
|----|-------------------------------|--|----------------------------|
| 4 | Bahan ajar kurang kontekstual | Materi pembelajaran belum banyak yang eksplisit mengaitkan Biologi dengan isu lingkungan | Zebua <i>et al.</i> , 2025 |

Strategi Penguatan

Penguatan kapasitas guru melalui pelatihan berkelanjutan dan pengembangan perangkat pembelajaran berbasis lingkungan sangat penting untuk meningkatkan kompetensi dan kepercayaan diri guru dalam mengintegrasikan pendidikan lingkungan (Olalekan *et al.*, 2025). Pengembangan kurikulum dan bahan ajar kontekstual yang relevan dengan isu lokal dan global dapat membantu siswa memahami keterkaitan antara Biologi dan lingkungan (Zebua *et al.*, 2025). Dukungan institusi dan kolaborasi dengan komunitas lingkungan, pemerintah, dan organisasi eksternal diperlukan untuk menyediakan fasilitas, sumber belajar, dan pengalaman langsung bagi siswa (Akinwumi, 2023).

Sintesis Temuan

Integrasi pendidikan lingkungan dalam Biologi terbukti meningkatkan pengetahuan, sikap, dan tindakan siswa terhadap lingkungan serta membentuk pola pikir ekologis yang reflektif dan bertanggung jawab. Namun, efektivitasnya sangat dipengaruhi oleh kompetensi guru, desain pembelajaran, dan dukungan institusional. Diperlukan strategi sistemik yang meliputi pelatihan guru, pengembangan kurikulum, dan kemitraan lintas sektor untuk menciptakan pembelajaran Biologi yang transformatif dan berkelanjutan (Olalekan *et al.*, 2025; Zebua *et al.*, 2025; Akinwumi, 2023; Hadi *et al.*, 2022). Upaya integrasi pendidikan lingkungan dalam Biologi harus diiringi penguatan kapasitas guru, pengembangan kurikulum kontekstual, serta dukungan institusi dan kolaborasi eksternal agar manfaatnya dapat optimal dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Berdasarkan kajian literatur terhadap 35 artikel ilmiah, dapat disimpulkan bahwa integrasi pendidikan lingkungan dalam pembelajaran Biologi di sekolah menengah merupakan pendekatan yang efektif dan relevan untuk membentuk kesadaran ekologis siswa. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat penguasaan konsep Biologi, tetapi juga meningkatkan literasi lingkungan, membentuk sikap positif terhadap alam, serta mendorong partisipasi aktif siswa dalam aksi pelestarian lingkungan.

Strategi integrasi yang paling banyak digunakan meliputi pembelajaran berbasis proyek, pemanfaatan potensi lingkungan lokal sebagai sumber belajar, serta penggabungan tema-tema lingkungan ke dalam topik Biologi yang kontekstual. Model pembelajaran ini memungkinkan siswa mengalami proses belajar yang lebih reflektif, kolaboratif, dan bermakna—sejalan dengan tujuan Kurikulum Merdeka dan pengembangan profil pelajar Pancasila.

Namun, keberhasilan integrasi pendidikan lingkungan masih menghadapi tantangan, seperti kesiapan dan pelatihan guru yang terbatas, kurangnya fasilitas, serta minimnya dukungan institusional dan kebijakan yang sistemik. Oleh karena itu, penguatan kapasitas guru melalui pelatihan berkelanjutan, pengembangan perangkat ajar berbasis lingkungan, serta kolaborasi dengan komunitas dan institusi eksternal menjadi langkah strategis untuk optimalisasi implementasi pendekatan ini. Secara keseluruhan, integrasi pendidikan lingkungan dalam Biologi berpotensi besar membentuk generasi pelajar yang tidak hanya cakap secara akademis, tetapi juga berkarakter ekologis dan proaktif dalam upaya keberlanjutan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdela, U. (2020). Review on School Based Environmental Club Impact on Student and General Environment. *Civil and Environmental Research*. <https://doi.org/10.7176/cer/12-6-02>.
- Adinugraha, F., Ratnapuri, A., Ponto, A., & Novalina, N. (2021). Learning Approaches in Biology Learning. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*. <https://doi.org/10.30998/formatif.v11i1.6529>.
- Akhmadkulovna, E. (2024). Enhancing biology education: the integral role of interactive teaching methods. *International Journal of Advance Scientific Research*. <https://doi.org/10.37547/ijasr-04-02-18>.
- Akinwumi, I. (2023). Biology Education: A Panacea to Global Environmental Challenges. *European Journal of Training and Development Studies*. <https://doi.org/10.37745/ejtds.2014/vol10n24456>.
- Apriana, E. (2024). Pengaruh program perkuliahan biologi konservasi dengan pendekatan kontekstual berbasis kearifan lokal aceh terhadap peningkatan literasi lingkungan. *Jurnal Serambi Ilmu*. <https://doi.org/10.32672/SI.V18I1.1032>.
- Ardoin, N., Bowers, A., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological Conservation*, 241, 108224. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224>.
- Arsyad, M., R, N., & Abdullah, G. (2024). The Role of Nature Education in Building Students' Emotional Connections with the Environment. *Scientifica Education Journal*. <https://doi.org/10.62872/w3q1sb23>.
- Ashari, A., Pujiank, S., Ibrohim, I., Suwono, H., & Lukiati, B. (2018). Integrating Place-Based Education in Biology Learning through Inquiry to Improve Student's Cognitive Ability and Scientific Attitudes in Sumbawa, 172-175. <https://doi.org/10.2991/ICOMSE-17.2018.27>.
- Bara, E., Bara, G., & Pupe, S. (2024). The role of biology curriculum in promoting student health, environmental awareness, and academic success: Teacher responsibilities. *Edelweiss Applied Science and Technology*. <https://doi.org/10.55214/25768484.v8i2.1081>.
- Chen, C., Chen, C., & Shieh, C. (2020). A Study on Correlations between Computer-Aided Instructions Integrated Environmental Education and Students' Learning Outcome and Environmental Literacy. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. <https://doi.org/10.29333/ejmste/8229>.
- Damoah, B., Khalo, X., & Adu, E. (2024). South african integrated environmental education curriculum trajectory. *International Journal of Educational Research*. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102352>.
- Diaz, G., Gómez, B., Lomelí, D., & Mirón-Juárez, C. (2020). A Structural Model of the Teaching Practice and Pro-Environmental Behavior in Elementary Mexican Students. *International Electronic Journal of Environmental Education*. <https://doi.org/10.18497/iejeegreen.781808>.
- Erhabora, N., & Don, J. (2018). Impact of Environmental Education On the Knowledge and Attitude of Students Towards the Environment. *Tạp chí Nghiên cứu dân tộc*. <https://doi.org/10.25073/0866-773x/68>.
- Gusti, U., Azzahra, W., & Widodo, A. (2023). Biology Learning Innovation in Environmental Change Materials: Approach and Method. *Bioeducation Journal*. <https://doi.org/10.24036/bioedu.v7i1.443>.
- Hadi, K., D., Susantini, E., & Kuntjoro, S. (2022). The Influence of Environment-based Biology Learning Integrated with Local Wisdom and Character Education on Student's Higher Order Thinking Skills and Environmental Care Attitude.

- International Journal of Early Childhood Special Education*.
<https://doi.org/10.9756/int-jecse/v14i1.221079>.
- Handayani, J., & Widodo, A. (2024). The impact of student participation in environmental education programs on pro-environmental behavior. *Jurnal Cakrawala Pendas*. <https://doi.org/10.31949/jcp.v10i2.8475>.
- Herlanti, Y., Nobira, S., Kuboki, Y., & Qumilaila, Q. (2024). Online lesson study design: integrating environmental issues with science learning to enhance students' environmental literacy. *International Journal for Lesson & Learning Studies*. <https://doi.org/10.1108/ijlls-08-2024-0169>.
- Holley, D., & Park, S. (2020). Integration of Science Disciplinary Core Ideas and Environmental Themes through Constructivist Teaching Practices. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. <https://doi.org/10.29333/ejmste/115583>.
- Hu, Y., Wang, M., Ren, L., & Chen, Y. (2025). Innovation and Assessment System for the Development of Biology Teaching Content Aligned with Sustainable Development Goals. *Frontiers in Interdisciplinary Educational Methodology*. <https://doi.org/10.71465/w7qq9391>.
- Imran, M., Almusharraf, N., & Abdellatif, M. (2024). Education for a Sustainable Future: The Impact of Environmental Education on Shaping Sustainable Values and Attitudes among Students. *Int. J. Eng. Pedagog.*, 14, 155-171. <https://doi.org/10.3991/ijep.v14i6.48659>.
- Jeronen, E., Palmberg, I., & Yli-Panula, E. (2016). Teaching Methods in Biology Education and Sustainability Education Including Outdoor Education for Promoting Sustainability--A Literature Review. *Education Sciences*, 7, 1. <https://doi.org/10.3390/EDUCSCI7010001>.
- Li, Y., Yang, D., & Liu, S. (2024). The impact of environmental education at Chinese Universities on college students' environmental attitudes. *PLOS ONE*, 19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299231>.
- Lovren, V., & Jablanovic, M. (2023). Bridging the Gap: The Affective Dimension of Learning Outcomes in Environmental Primary and Secondary Education. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su15086370>.
- Mahmudova, K. (2023). Formation of students' skills related to environmental protection. *Bulletin of Postgraduate Education (Series)*. [https://doi.org/10.58442/2218-7650-2023-25\(54\)-198-209](https://doi.org/10.58442/2218-7650-2023-25(54)-198-209).
- Murayama, F. (2023). A Demonstration of the Potentials of Collaboration between University Students and Schoolchildren in Community Environmental Action. *Children, Youth and Environments*, 17, 322 - 325. <https://doi.org/10.1353/cye.2007.0118>.
- Nurmiati, N., Arismunandar, A., & Rauf, B. (2022). Development of Environmental-Based Contextual Learning Models to Increase Student Creativity at the High School Level. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220402.055>.
- Olalekan, A., Ayoola., E., & Ogundeji, R. (2025). Assessment of Challenges and Practices in Integrating Sustainable Development into Biology Education. *International Journal of Research and Scientific Innovation*. <https://doi.org/10.51244/ijrsi.2025.12010067>.
- Punzalan, C. (2024). Environmental Education in Junior High School Science: Teachers' Integration Perceptions through Distance Learning Modality. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. <https://doi.org/10.15294/jjkgkj45>.

- Ratnasari, J., Hakam, K., Hidayat, M., & Kosasih, A. (2024). Strengthening Environmental Care Character through Contextual Approach in Science Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i11.9024>.
- Roshayanti, F., Wicaksono, A., Minarti, I., & N. (2020). Integrated learning for improving environmental literacy in high schools. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042020>.
- Rushton, E., & Walshe, N. (2022). Climate change, sustainability and the environment: the continued importance of biological education. *Journal of Biological Education*, 56, 243 - 244. <https://doi.org/10.1080/00219266.2022.2116843>.
- Sabatini, S., Manurung, B., & Sudibyo, M. (2023). Developing ecology and environmental learning materials based on integration curriculum and scientific literacy for national plus school students in indonesia. *Quaerite Veritatem: Jurnal Pendidikan*. <https://doi.org/10.53842/qvj.v2i2.34>.
- Suarlin, S. (2023). Integrating Environmental Education to Form Environmental Care Characters in Schools. *Advances in Community Services Research*. <https://doi.org/10.60079/acsrv1i2.335>.
- Sukma, E., Ramadhan, S., & Indriyani, V. (2020). Integration of environmental education in elementary schools. *Journal of Physics: Conference Series*, 1481. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1481/1/012136>.
- Tavstuha, O., Baikhozhaeva, G., & Ibadullayeva, S. (2023). Studying biodiversity in the process of training future biology teachers. *Iasaýi ýniversitetiniň habarshysy*. <https://doi.org/10.47526/2023-3/2664-0686.19>.
- Tovar-Gálvez, J. (2021). Bringing Environmental Education to the Curriculum: Practical Elements Emergent from Teaching Experiences and Research. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*. <https://doi.org/10.21601/IJESE/9606>.
- Varela-Losada, M., Vega-Marcote, P., Pérez-Rodríguez, U., & Álvarez-Lires, M. (2016). Going to action? A literature review on educational proposals in formal Environmental Education. *Environmental Education Research*, 22, 390 - 421. <https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1101751>.
- Wang, Y. (2023). Analysis of improving cooperation ability of students in high school biology education. *International Journal of New Developments in Education*. <https://doi.org/10.25236/ijnde.2023.052218>.
- Zebua, N., Ziraluo, Y., & Zebua, E. (2025). Environmental conservation in biology learning: An effort to increase students' awareness of environmental issues. *International Journal of Advances in Educational Research*. <https://doi.org/10.62941/ijaer.v1i3.114>.