

SAKALIMA
PILAR PEMBERDAYAAN MASYARAKAT PENDIDIKAN
VOL 3. NO. 2 (2026)

ISSN: 3064-2361

Kontribusi Pendidikan Biologi Terhadap Pencapaian Delapan Tujuan SDGs: *Systematic Literature Review*

Ranti Fauziah, Aryani Dwi Kesumawardani, Eko Kuswanto, dan Raicha Oktafiani

To cite this article Fauziah, R., Kesumawardani, A. D., Kuswanto, E., Oktafiani, R. Kontribusi Pendidikan Biologi terhadap Pencapaian Delapan Tujuan SDGs: *Systematic Literature Review*. *SAKALIMA Pilar Pemberdaya. Masy. Pendidik.*, vol. 3, no. 2, pp. 155–175, 2026. https://doi.org/10.70211/sakalima.v3i2.507

To link to this article:

Published online: June. 08, 2026

Submit your article to this journal

View crossmark data

Full Terms & Conditions of access and use can be found at
https://journal.wiseedu.co.id/index.php/sakalima/about

OPEN ACCESS

https://doi.org/10.70211/sakalima.v3i2.507

SAKALIMA: Pilar Pemberdayaan Masyarakat Pendidikan Vol. 3 No. 2 (2026)

Check for updates

Research Article

Kontribusi Pendidikan Biologi Terhadap Pencapaian Delapan Tujuan SDGs: *Systematic Literature Review*

Ranti Fauziah, Aryani Dwi Kesumawardani, Eko Kuswanto, Raicha Oktafiani

Received: 28 Februari 2026	Revised: 26 April 2026	Accepted: 28 Mei 2026	Online: 8 Juni 2026

Abstract

Sustainable Development Goals (SDGs) emphasize the importance of education in supporting sustainable development, including through biology education. However, studies discussing the contribution of biology education to SDGs remain fragmented and generally focus on specific aspects. Therefore, this study aimed to identify publication trends, map the contribution of biology education toward SDG 4, SDG 6, SDG 7, SDG 11, SDG 12, SDG 13, SDG 14, and SDG 15, and formulate directions for sustainability-oriented biology learning development based on literature synthesis. This study employed a descriptive qualitative approach using the Systematic Literature Review (SLR) method with PRISMA stages, including identification, screening, eligibility, and inclusion. Articles were collected through Google Scholar using the Publish or Perish application. From 1,121 identified articles, 30 articles published between 2021–2025 in SINTA and Scopus-indexed journals were selected based on inclusion and exclusion criteria. The results indicated that biology education contributed significantly to SDG 4, SDG 13, and SDG 15 through innovative learning models, Education for Sustainable Development (ESD), scientific literacy, climate change education, biodiversity conservation, and ecology-based learning. Meanwhile, contributions to SDG 7, SDG 12, and SDG 14 were still limited. These findings indicate that biology education plays a strategic role in developing sustainability competencies by integrating scientific understanding, environmental awareness, and sustainability-related skills within the learning process. The findings may serve as a basis for developing ESD-oriented biology curricula and strengthening future research on underrepresented SDGs, particularly sustainable energy, responsible consumption and production, and marine ecosystem conservation. Nevertheless, the findings should be interpreted within the methodological scope of this review, which relied on Google Scholar as the primary database and did not include a formal quality appraisal process.

Keywords: Biology Education; Sustainable Development Goals; Sustainability Oriented Learning; Systematic Literature Review

Publisher's Note:

WISE Pendidikan Indonesia stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright:
©
2026 by the author(s).
License WISE Pendidikan Indonesia, Bandar Lampung, Indonesia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) license.
(https://creativecommons.org/licenses/by/4.0//).



PENDAHULUAN

Sustainable Development Goals (SDGs) merupakan agenda pembangunan global yang berfokus pada upaya mencapai kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan melalui optimalisasi potensi dan sumber daya negara dalam pelaksanaan pembangunan hingga tahun 2030 [1], [2]. SDGs dideklarasikan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) melalui 17 tujuan pembangunan yang mencakup aspek sosial, ekonomi, lingkungan, serta hukum dan tata kelola. Di Indonesia, implementasi SDGs diperkuat melalui Peraturan Presiden Nomor 111 Tahun 2022 tentang Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) serta Peraturan Menteri PPN/Bappenas Nomor 7 Tahun 2018 tentang koordinasi dan pelaksanaan TPB/SDGs [3].

Tujuan SDGs terbagi ke dalam empat pilar utama, yaitu pembangunan sosial, pembangunan ekonomi, pembangunan lingkungan, serta pembangunan hukum dan tata kelola. Dalam konteks pendidikan biologi, beberapa tujuan SDGs memiliki keterkaitan yang erat, di antaranya SDG 4 (Pendidikan Berkualitas), SDG 6 (Air Bersih dan Sanitasi Layak), SDG 7 (Energi Bersih dan Terjangkau), SDG 11 (Kota dan Permukiman Berkelanjutan), SDG 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab), SDG 13 (Penanganan Perubahan Iklim), SDG 14 (Ekosistem Laut), dan SDG 15 (Ekosistem Daratan). SDGs menekankan pentingnya pendidikan dalam meningkatkan pemahaman mengenai hubungan manusia dengan lingkungan serta keterkaitan sistem kehidupan secara berkelanjutan [4], [5], [6].

Pendidikan biologi memiliki peran strategis dalam membangun kesadaran dan pengetahuan masyarakat terkait keberlanjutan lingkungan dan pengelolaan sumber daya alam [7]. Pembelajaran biologi tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga mendorong peserta didik untuk memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan literasi sains melalui pendekatan ilmiah, praktik laboratorium, *problem-based learning*, serta *project-based learning* yang didukung teknologi informasi [8]. Oleh karena itu, pendidikan biologi berkontribusi dalam mendukung tercapainya SDG 4 mengenai pendidikan berkualitas.

Meskipun demikian, kualitas pendidikan di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan. Berdasarkan laporan UNESCO, kualitas pendidikan Indonesia masih berada pada peringkat rendah dibandingkan beberapa negara lain di dunia maupun kawasan Asia Tenggara [9], [10]. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penguatan kualitas pendidikan, termasuk pendidikan biologi, agar mampu menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki pemahaman terhadap isu pembangunan berkelanjutan.

Di sisi lain, berbagai permasalahan lingkungan global terus mengalami peningkatan, seperti keterbatasan akses air bersih dan sanitasi, peningkatan kebutuhan energi, perubahan iklim, kerusakan ekosistem daratan dan laut, serta meningkatnya pencemaran lingkungan. Permasalahan sanitasi dan keterbatasan akses air bersih masih ditemukan di berbagai wilayah dan berdampak terhadap munculnya penyakit menular seperti diare, malaria, dan demam berdarah [11], [12], [13]. Selain itu, peningkatan kebutuhan energi akibat pertumbuhan penduduk mendorong eksploitasi sumber daya alam yang berdampak pada kerusakan lingkungan, peningkatan emisi karbon, efek rumah kaca, serta perubahan iklim global [14], [15].

Perubahan iklim menyebabkan terjadinya perubahan pola musim dan suhu yang ekstrem sehingga berdampak terhadap keseimbangan ekosistem [16]. Fenomena tersebut berkaitan erat dengan materi ekologi dan lingkungan dalam pembelajaran biologi. Oleh karena itu, pendidikan

biologi memiliki peran penting dalam membangun literasi lingkungan peserta didik agar mampu memahami hubungan antara aktivitas manusia dan keberlanjutan lingkungan [17].

Kerusakan ekosistem daratan maupun laut juga menjadi isu penting dalam pembangunan berkelanjutan. Alih fungsi lahan, pembalakan liar, dan pencemaran lingkungan menyebabkan menurunnya kualitas ekosistem daratan [18]. Sementara itu, kerusakan ekosistem laut terjadi akibat pencemaran minyak, penggunaan bahan peledak dalam penangkapan ikan, serta pencemaran sampah plastik yang mengancam keberlanjutan ekosistem bahari [19], [20]. Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki tingkat kerentanan yang tinggi terhadap kerusakan lingkungan laut sehingga diperlukan upaya konservasi yang berkelanjutan.

Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya peningkatan literasi lingkungan melalui pendidikan formal, khususnya pendidikan biologi. Pendidikan biologi dapat memberikan pemahaman mengenai interaksi organisme dengan lingkungan serta pentingnya konservasi dan pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan [21], [22]. Melalui berbagai program pembelajaran berbasis lingkungan, peserta didik dapat dilibatkan dalam kegiatan pelestarian lingkungan, seperti pengelolaan sampah, penghijauan, konservasi biodiversitas, dan perlindungan ekosistem [23], [24]. Dengan demikian, pendidikan biologi memiliki kontribusi dalam mendukung pencapaian SDG 13 (Penanganan Perubahan Iklim), SDG 14 (Ekosistem Laut), dan SDG 15 (Ekosistem Daratan).

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan adanya integrasi pendidikan biologi dengan tujuan pembangunan berkelanjutan. Penelitian mengenai revitalisasi pendidikan biologi untuk mewujudkan SDGs di Indonesia menekankan pentingnya penguatan peran pendidikan biologi dalam meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap isu global [25]. Penelitian lain mengenai pengembangan modul pengetahuan lingkungan berbasis SDGs menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis SDGs dapat meningkatkan literasi lingkungan dan kepedulian terhadap ekosistem [26]. Selain itu, penelitian mengenai perubahan iklim dalam pendidikan IPA berkelanjutan menunjukkan bahwa integrasi *Education for Sustainable Development* (ESD) dalam pembelajaran mampu meningkatkan kesadaran lingkungan peserta didik [27].

Penelitian lain terkait kolaborasi mikrobiologi pangan dalam pendidikan biologi menunjukkan bahwa integrasi ilmu biologi dengan isu pangan dan gizi dapat mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan [28]. Sementara itu, penelitian mengenai kesadaran dan literasi lingkungan mahasiswa pendidikan biologi menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki tingkat literasi lingkungan yang baik melalui penerapan model pembelajaran yang relevan dengan isu lingkungan [17].

Namun demikian, kajian mengenai pendidikan biologi dalam mendukung pencapaian SDGs masih didominasi oleh penelitian yang berfokus pada aspek tertentu, seperti literasi lingkungan, perubahan iklim, pengembangan bahan ajar, atau implementasi *Education for Sustainable Development* (ESD) pada topik pembelajaran tertentu. Penelitian-penelitian tersebut belum banyak mengintegrasikan berbagai isu keberlanjutan dalam kerangka pendidikan biologi secara menyeluruh. Akibatnya, kontribusi pendidikan biologi terhadap pencapaian berbagai tujuan SDGs belum terpetakan secara komprehensif, khususnya pada SDG 4, SDG 6, SDG 7, SDG 11, SDG 12, SDG 13, SDG 14, dan SDG 15 yang memiliki keterkaitan langsung dengan kajian biologi. Padahal, pendidikan biologi memiliki potensi strategis dalam membangun kompetensi keberlanjutan melalui penguatan literasi sains, kesadaran lingkungan, keterampilan berpikir kritis, serta penerapan pembelajaran kontekstual berbasis isu global.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan kajian yang mampu mengidentifikasi, menganalisis, dan mensintesis berbagai hasil penelitian mengenai kontribusi pendidikan biologi terhadap pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) secara menyeluruh. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tren publikasi, memetakan kontribusi pendidikan biologi terhadap pencapaian SDGs 4, 6, 7, 11, 12, 13, 14, dan 15, serta merumuskan arah pengembangan pembelajaran biologi berbasis keberlanjutan berdasarkan hasil sintesis literatur.

METODOLOGI

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode *Systematic Literature Review* (SLR). Metode SLR digunakan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mensintesis hasil penelitian terkait kontribusi pendidikan biologi dalam mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya SDGs 4, 6, 7, 11, 12, 13, 14, dan 15. Proses penelitian mengacu pada tahapan *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) yang meliputi identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan penetapan artikel.

Sumber Data dan Proses Seleksi Artikel

Penelitian ini menggunakan sumber data berupa artikel ilmiah yang membahas kontribusi pendidikan biologi terhadap *Sustainable Development Goals* (SDGs). Artikel diperoleh melalui penelusuran database Google Scholar menggunakan aplikasi *Publish or Perish*. Google Scholar dipilih karena memiliki cakupan literatur yang luas dan mampu menjangkau berbagai jenis publikasi ilmiah. Namun demikian, penggunaan Google Scholar memiliki keterbatasan dalam konsistensi hasil pencarian dan replikasi sistematis dibandingkan database terindeks lainnya seperti Scopus atau ERIC. Strategi pencarian artikel dilakukan menggunakan kata kunci yang berkaitan dengan pendidikan biologi, dan SDGs. Proses seleksi artikel dilakukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang disesuaikan dengan fokus penelitian, kemudian artikel yang memenuhi kriteria dianalisis dan disintesis untuk mengidentifikasi tren penelitian, kontribusi pendidikan biologi terhadap SDGs, serta arah pengembangan pembelajaran berbasis keberlanjutan. Adapun kriteria inklusi dan eksklusi yang digunakan dalam proses seleksi artikel disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi Penelitian

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Rentang waktu publikasi	Artikel diterbitkan dalam lima tahun terakhir, yaitu pada periode 2021–2025.	Artikel diterbitkan di luar periode 2021–2025.
Jenis dan indeksasi artikel	Artikel ilmiah yang diterbitkan pada jurnal terindeks SINTA atau Scopus.	Artikel yang diterbitkan pada jurnal yang tidak terindeks SINTA maupun Scopus.
Fokus kajian	Artikel membahas topik yang berkaitan dengan pendidikan biologi.	Artikel tidak membahas topik yang berkaitan dengan pendidikan biologi.
Kontribusi terhadap SDGs	Artikel menjelaskan kontribusi pendidikan biologi terhadap minimal salah satu tujuan pembangunan berkelanjutan, yaitu SDG 4, SDG 6, SDG 7, SDG 11, SDG 12, SDG 13, SDG 14, atau SDG 15.	Artikel tidak menjelaskan kontribusi pendidikan biologi terhadap SDG 4, SDG 6, SDG 7, SDG 11, SDG 12, SDG 13, SDG 14, maupun SDG 15.

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Ketersediaan artikel	Artikel tersedia dalam bentuk teks lengkap dan dapat diakses untuk proses analisis.	Artikel hanya tersedia dalam bentuk abstrak, tidak dapat diakses secara lengkap, atau isi artikel tidak dapat dianalisis.
Jenis dokumen	Artikel penelitian asli, artikel kajian, atau artikel tinjauan sistematis yang relevan dengan fokus penelitian.	Buku, skripsi, tesis, disertasi, prosiding, editorial, berita, dan dokumen nonartikel lainnya.

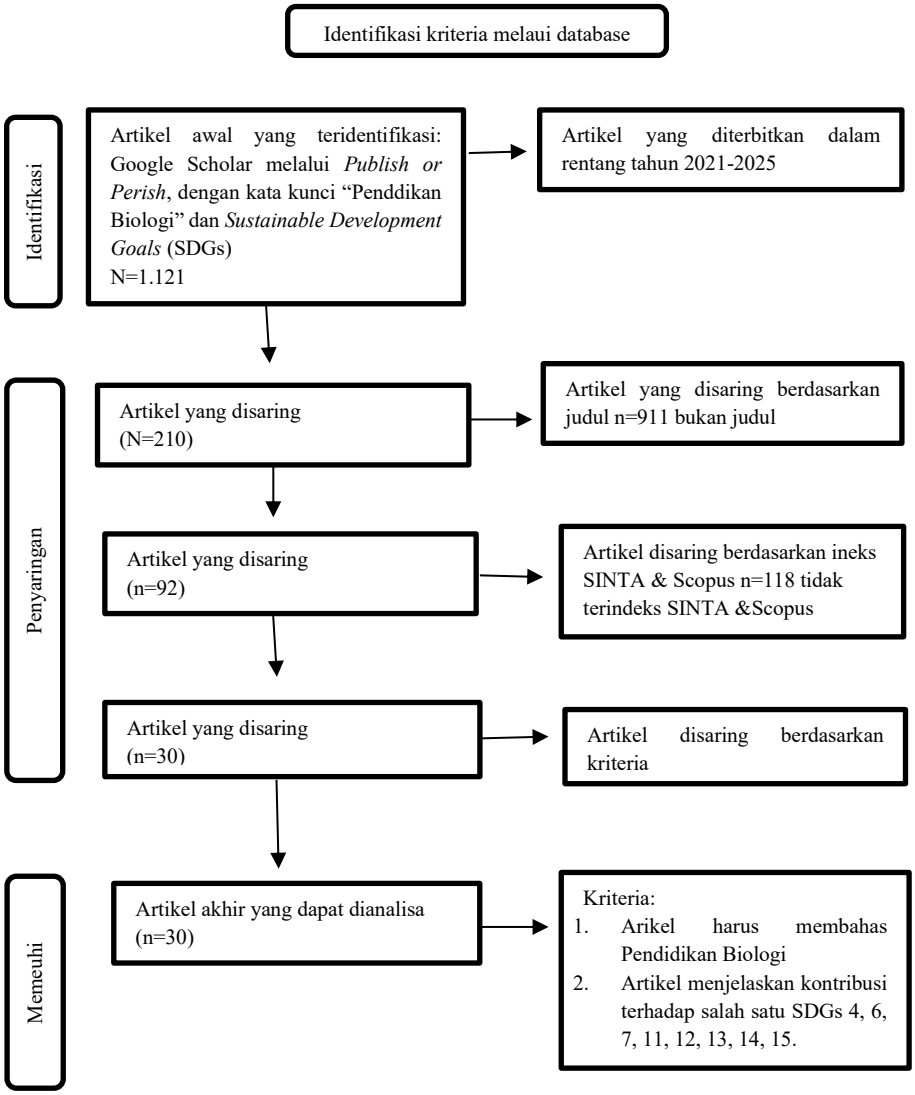
Berdasarkan hasil identifikasi awal diperoleh sebanyak 1.121 artikel. Selanjutnya, artikel diseleksi menggunakan tahapan *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) hingga diperoleh 30 artikel yang memenuhi kriteria dan digunakan sebagai sumber data penelitian.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan secara daring melalui penelusuran artikel ilmiah pada database jurnal nasional dan internasional menggunakan Google Scholar dengan bantuan aplikasi *Publish or Perish*. Penelitian dilakukan secara bertahap mulai Desember 2025 hingga selesai, meliputi tahap penentuan topik, identifikasi dan seleksi artikel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, analisis data, serta penyusunan hasil penelitian.

Prosedur Penelitian dan Instrumen

Penelitian ini menggunakan tahapan yang mengacu pada *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA).Tahapan penelitian meliputi identifikasi artikel, *screening*, penilaian kelayakan (*eligibility*), dan penetapan artikel akhir yang digunakan sebagai sumber data penelitian.Penelusuran artikel dilakukan melalui Google Scholar dengan bantuan aplikasi *Publish or Perish* menggunakan kata kunci "Pendidikan Biologi", "*Biology Education*", dan "*Sustainable Development Goals* (SDGs)". Penelusuran difokuskan pada artikel yang diterbitkan pada rentang tahun 2021–2025 dan berasal dari jurnal terindeks Sinta maupun Scopus. Artikel yang diperoleh kemudian diseleksi berdasarkan relevansi topik, jenis artikel, dan ketersediaan artikel secara *full text*. Tahap *screening* dilakukan dengan menghapus artikel duplikat dan artikel yang tidak sesuai dengan fokus penelitian. Selanjutnya, pada tahap *eligibility*, artikel ditelaah lebih lanjut berdasarkan kesesuaian isi artikel dengan tujuan penelitian. Berdasarkan hasil identifikasi awal diperoleh sebanyak 1.121 artikel, kemudian setelah melalui tahapan PRISMA diperoleh 30 artikel yang memenuhi kriteria penelitian. Alur seleksi artikel berdasarkan tahapan PRISMA disajikan pada Gambar 1



Gambar 1. Alur PRISMA *Systematic Literature Reiview* (SLR)

Instrumen penelitian menggunakan tabel ekstraksi data (*coding sheet*) yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan informasi dari setiap artikel. Data yang dianalisis meliputi identitas artikel, jenis penelitian, keterkaitan artikel dengan SDGs, khususnya SDG 4, 6, 7, 11, 12, 13, 14, dan 15, bentuk kontribusi pendidikan biologi terhadap SDGs, temuan utama penelitian, serta rekomendasi dan implikasi penelitian terkait pengembangan pendidikan biologi berbasis keberlanjutan. Bentuk kontribusi pendidikan biologi yang dianalisis mencakup peningkatan literasi lingkungan, sikap peduli lingkungan, kesadaran konservasi, pemahaman ekosistem, dan tindakan nyata dalam menjaga lingkungan.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif menggunakan pendekatan *Grounded Theory*. Artikel yang dianalisis terlebih dahulu diseleksi menggunakan tahapan *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) melalui proses identifikasi, screening, kelayakan, dan seleksi akhir artikel. Selanjutnya, analisis dilakukan melalui tahapan

open coding, axial coding, dan selective coding untuk mengidentifikasi konsep, kategori, dan tema utama terkait kontribusi pendidikan biologi terhadap SDGs.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini menggunakan 30 artikel ilmiah yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi melalui beberapa tahapan seleksi berdasarkan judul, jenis publikasi, relevansi topik, dan indeks jurnal. Artikel diperoleh dari jurnal terindeks SINTA dan Scopus yang diterbitkan pada rentang tahun 2021–2025. Seluruh artikel dianalisis untuk mengidentifikasi kontribusi pendidikan biologi terhadap pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya SDG 4, SDG 6, SDG 7, SDG 11, SDG 12, SDG 13, SDG 14, dan SDG 15. Hasil penyaringan artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Artikel yang memenuhi inklusi dan eksklusi

No	Judul artikel	Peneliti	topik	Tahun	indeks
1.	Pengembangan Program Perkuliahan Biologi Konservasi Bebasis Citizen Science Project [29]	Ipin Aripin,Topik Hidayat,Nuryani Rustaman,Riandi	Biologi Konservasi, Biodiversitas	2021	Sinta 3
2.	Development of a Reference Book on the Charm of Macroscopic Fungi in Lubuklinggau Based on Exploration of the Surrounding Nature to Strengthen SDG-Oriented Learning [30]	Reny Dwi Riastuti, Mareta Widiya	Fungi, biodiversitas	2025	Sinta 2
3.	Local Issues of Virus Infections in Food and Horticultural Crops as a Biology Learning Resource to support the SDGs [31]	Sri Handayania, S. Surantoa, Umi Fatmawati	Virus, tanaman	2025	Sinta 2
4.	An ESD-oriented e-book based on siwalanofTuban to enhance creative thinking skills [32]	Shela Soniaa, Y. Yuliania, I. Isnawati	Biodiversitas tumbuhan, ESD	2024	Sinta 2
5.	Development of Local Potential Handouts as SDGs-Based Materials to Enhance Critical Thinking [33]	Siddik Romadhan, Dyah Ayu Fajarianingtyas, Jefri Nur Hidayat, Helliyatul Matlubah	Potensi lokal, konservasi	2024	Sinta 2
6.	Actualization of Local Wisdom in Biology Learning to Support Sustainable Development toward the well-being of society in the era 6.0: Asystematic literature review [34]	Riska Septia Wahyuningtyas, Marina Silalahi, Erfitra Rezqi Prasmala	Ekologi, kearifan lokal	2025	Sinta 2
7.	Student's Environmental Literacy : An Educational	I Made Surya Hermawan, Hadi Suwono, Anak Agung	Literasi lingkungan	2022	Sinta 2

	Program Reflection for a sustainable environment [35]	Inten Paraniti, Jittawisut Wimuttipanya			
8.	Kondisi Pendidikan Berbasis Perubahan Iklim Ditinjau dari Kesadaran Lingkungan di Sekolah [36]	Sisean Baga, Ahmad Khoiri , Deden Ibnu Aqil, Taufiqurrahman	Perubahan iklim	2024	Sinta 4
9.	Project-Based Learning on Environmental Change o Enhance Environmental Awareness to support SDGs 13 [37]	Tari Anjani, Wiwit Artika, Rahmah Johar, Andi Ulfa Tenri Pada, M. Ali Sarong	Ekologi, lingkungan	2025	Sinta 2
10	Embedding Education for Sustainable Development (ESD) and SDGs values in curriculum: A comparative review on Qatar, Singapore and New Zealand [6]	Mariem Fekih zguir, Sana Dubis, Muammer Koc	Integrasi ESD dan SDGs dalam kurikulum di Qatar, Singapura, dan Selandia Baru.	2021	Q1
11.	Sustainable Development Goals (SDGs) Priorities of Senior High School Students and Global Public: Recommendations for Implementing Education for Sustainable Development (ESD) [38]	Xinqun Yuan, Le Yu, Hao Wu, Hanshi She, Jie Luo, Xiaowen Li	ESD, prioritas SDGs	2022	Q3
12.	Program For Integrating Education For Sustainable Development (ESD) Into Prospective Biology Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) [39]	W. Purwianingsih, I. Novidsa, R. Riandi	ESD, persepsi siswa tentang SDGs	2022	Q3
13.	Spice plants as a biology learning resource based-education for sustainable development [40]	Ratna Dyah Hartanti, Paidi, Suyitno Aloysius, Heru Kuswanto, Rifqi Rasis	Sumber belajar biologi berbasis ESD	2024	Q3
14.	Analysis of Students' Creative Thinking Skills in Ecology – Digital Mind Maps supporting sustainable development goals [41]	Arlina Dwi Pinareswati, Yuni Sri Rahayu, Yuliani	Ekologi, kontrol biologis	2025	Sinta 2
15.	Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa Calon Guru Biologi pada Konsep Biota Laut menuju pembangunan berkelanjutan melalui pembelajaran berbasis proyek [42]	Jumrodaha, Liliasarib, Yusuf Hilmi Adisendjaja, Yayan Sanjaya	Biota laut	2021	Sinta 3
16.	Biology Learning Innovation in Water Pollution Sub-material Based on SDGs	Nabila, Marisa Christina Tapilouw (1), Sucahyo	Pencemaran air	2023	Sinta 2

	using the problem-based learning [43]				
17.	Pengembangan E-Ensiklopedia Berbasis ESD pada Materi Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungannya Kelas VII [44]	Aldila Nurrul Hanifah, Shinta Purnamasari dan Abdul Latip	Ekologi dasar	2024	Sinta 4
18.	Science E-Book Integrated with Local Potential of Petis Making Based on PBL-ESD to Improve Science Literacy Skills of Junior High School Students [45]	Kamila, Sabar Nurohman, Ismail Fikri	Mikrobiologi, pangan	2025	Sinta 2
19.	Pengembangan E-LKPD Berbasis PBL pada Submateri Pencemaran Lingkungan untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa (Mendukung SDGs poin 6 dan 13) [46]	Nur Laili Hidayati, Fida Rachmadiarti	Lingkungan, polusi	2024	Sinta 4
20.	Pengembangan E-Modul Berbasis Ekoliterasi Sebagai Upaya untuk Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) [47]	Annisa Novianti Taufik, Liska Berlian, Ajeng Restu Wahyuni, Mia Khofifah, Sheila Shakila	Ekologi, ekoliterasi	2024	Sinta 4
21.	Development of indigenous knowledge-based teaching materials on water cycle topic [48]	Annisa Salsabila, Meilinda, Khoiron Nazip, Riyanto , Ratu Mutiara Wulandari	siklus air	2024	Sinta 2
22.	Waste to energy: A STEM-ESD approach to improve student awareness and action in converting waste into eco-friendly energy [49]	Rini Solihata, Baharudin Yusuf Haqiqia, Ari Widodo	eco-friendly energy	2024	Sinta 2
23.	The effect of indonesian local culture integrated students' environmental awareness on sdgs: pls-sem approach [50]	Berti Yolida, Risma M. Sinaga, Dina Maulina, Supriyadi Supriyadi	komunitas berkelanjutan dan lingkungan hidup	2023	Sinta 2
24.	Integrating of permaculture system with eco-gamification systems in biodiversity learning to promote SDG-12 [51]	Najira, Saefudin, Taufik Rahman, Rahmat Baharuddin,Zuliande Zidan	Praktik keberlanjutan, SDG 12	2025	Sinta 2
25.	Climate change education in primary schools: using arts-based methods to access student voice and examine the English National Curriculum [52]	Kia I. Banks dan Carol A. Taylor	Perubahan iklim	2025	Q1

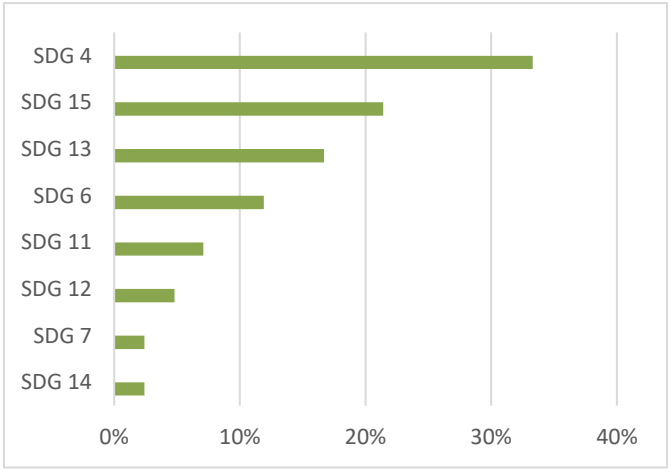
26.	A scoping review and bibliometric analysis of educational research on water literacy and water education [53]	Muhamad Imaduddin, Ingo Eilks	Literasi air dan pendidikan air	2024	Q1
27.	Enhancing Scientific Creativity Through STEM-Based Flipbooks: A Study on Environmental Changes [54]	Desylva Nikita Jasmine, Indri Yani, Desti Herawati	STEM, SDG 4, SDG 13	2025	Sinta 3
28.	Enhancing 21st-Century Skills through Sustainability-Oriented Biology Learning: A Systematic Literature Review [55]	Titis Dewi Vira, Eny Hartadiyati Wasikin, Fibria Kaswinarni, Muhamad Syaipul Hayat	ESD	2025	Sinta 2
29.	Analysis of e-worksheet based on SDG-13inclimate change material [56]	Nurul Fadilaha, Anggi TiasPratamab, Agung Subiantoro	Pembelajaran Perubahan Iklim	2024	Sinta 2
30.	The Influence of PBL Model with SDGs Approach on Students' Critical Thinking in Environmental Changes [57]	Angela Diana Marthasari, Erna Heryanti, Daniar Setyo Rini	PBL-SDGs	2025	Sinta 3

Berdasarkan hasil analisis, distribusi artikel berdasarkan tahun publikasi menunjukkan adanya peningkatan jumlah penelitian dalam dua tahun terakhir. Artikel yang dianalisis terdiri atas 3 artikel pada tahun 2021, 3 artikel pada tahun 2022, 2 artikel pada tahun 2023, 11 artikel pada tahun 2024, dan 11 artikel pada tahun 2025. Analisis selanjutnya dilakukan untuk mengidentifikasi kontribusi pendidikan biologi terhadap masing-masing target SDGs. Hasil analisis disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis kontribusi pendidikan biologi terhadap SDGs

No	SDGs	Fokus Kontribusi	Jumlah Artikel	Nomor Artikel
1.	SDG 4 (Pendidikan Berkualitas)	Model pembelajaran,literasi sains,ESD,berpikir kritis & kreatif	14	4, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 17, 18, 20, 27, 28, 29, 30
2.	SDG 6 (Air Bersih dan Sanitasi)	Pencemaran air, literasi air,siklus air	5	9, 16, 19, 21, 26
3.	SDG 7 (Energi bersih dan Terjangkau)	Energi alternatif (Waste to energy)	1	22
4.	SDG 11(Kota berkelanjutan)	Kearifan lokal dan kesadaran lingkungan	3	6, 12, 23
5.	SDG12 (konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab)	Permaculture,eco-gamification	2	22, 24
6.	SDG 13 (Perubahan iklim)	Climate change education,PBL lingkungan	7	8, 9, 19, 25, 27, 29, 30
7.	SDG 14 (Ekosistem laut)	Biota laut dan konservasi laut	1	15
8.	SDG 15 (Ekosistem daratan)	Biodiversitas, konservasi,Ekologi	9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 13, 14, 17

Berdasarkan Tabel 3, SDG 4 (Pendidikan Berkualitas) menjadi fokus penelitian yang paling dominan dengan jumlah 14 artikel (33.3%). Selanjutnya, SDG 15 (Ekosistem Daratan) sebanyak 9 artikel (21.4%), SDG 13 (Penanganan Perubahan Iklim) memiliki 7 artikel (16.7%), SDG 6 (Air Bersih dan Sanitasi) sebanyak 5 artikel (11.9%), SDG 11 (Kota berkelanjutan) sebanyak 3 artikel (7.1%) dan SDG 12 (konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab) sebanyak 2 artikel (4.8%). Sementara itu, kontribusi pendidikan biologi terhadap SDG 7, dan SDG 14 masih tergolong rendah dengan masing-masing hanya ditemukan dalam 1 artikel (2.4%).



Gambar 2. Persentase Kontribusi Pendidikan Biologi terhadap Pencapaian SDGs

Diagram pada Gambar 2 menunjukkan bahwa SDG 4 memiliki persentase kontribusi tertinggi sebesar 33.3%. SDG 15 dan SDG 13 masing-masing memiliki persentase sebesar 21.4% dan 16.7%, sedangkan SDG 6 memiliki persentase sebesar 11.9%. Adapun SDG 11, SDG 7, SDG 12, dan SDG 14 menunjukkan persentase yang lebih rendah, yaitu di bawah 10%.

Pembahasan

Kontribusi Pendidikan Biologi terhadap SDG 4 (Pendidikan Berkualitas)

Hasil analisis menunjukkan bahwa kontribusi pendidikan biologi terhadap pencapaian SDG 4 tentang pendidikan berkualitas merupakan aspek yang paling dominan [32], [37], [6]. Hal ini terlihat dari banyaknya penelitian yang mengembangkan model pembelajaran inovatif, seperti *Problem-Based Learning* (PBL), pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM), serta *Education for Sustainable Development* (ESD) [32], [54], [57]. Berbagai pendekatan tersebut terbukti mampu meningkatkan keterampilan abad ke-21 peserta didik, terutama kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan pemecahan masalah [41], [54], [57]. Selain itu, penerapan model pembelajaran inovatif dalam pendidikan biologi juga mendorong peserta didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan bermakna [37], [57].

Integrasi ESD dalam pembelajaran biologi menjadikan proses pembelajaran lebih kontekstual karena peserta didik dapat memahami keterkaitan konsep biologi dengan berbagai isu global, khususnya yang berkaitan dengan lingkungan dan pembangunan berkelanjutan [6], [55]. Di samping itu, peningkatan literasi lingkungan dan literasi sains menjadi indikator penting dalam mendukung terciptanya pendidikan yang berkualitas [35], [45], [47].

Kemampuan peserta didik dalam memahami fenomena ilmiah, menganalisis permasalahan lingkungan, serta mengambil keputusan berdasarkan fakta ilmiah menunjukkan bahwa pendidikan biologi tidak hanya berorientasi pada transfer pengetahuan, tetapi juga pada pembentukan kompetensi dan karakter peserta didik yang mendukung pembangunan berkelanjutan [35], [47], [54].

Dominannya SDG 4 dalam penelitian pendidikan biologi diduga karena tujuan tersebut memiliki keterkaitan paling erat dengan kurikulum dan proses pembelajaran biologi di sekolah maupun perguruan tinggi. Materi ekologi, lingkungan, dan konservasi lebih mudah diintegrasikan dengan pendekatan ESD sehingga penelitian pendidikan biologi cenderung berfokus pada pengembangan model pembelajaran, media, dan bahan ajar untuk meningkatkan keterampilan abad ke-21 peserta didik.

Kontribusi Pendidikan Biologi terhadap SDG 6 (Air Bersih dan Sanitasi)

Kontribusi pendidikan biologi terhadap pencapaian SDG 6 tentang air bersih dan sanitasi layak terlihat melalui pembelajaran yang mengangkat berbagai isu lingkungan, seperti pencemaran air, siklus hidrologi, dan literasi air (*water literacy*) [43], [46], [48], [53]. Materi-materi tersebut membantu peserta didik memahami pentingnya pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan serta meningkatkan kesadaran terhadap dampak kerusakan lingkungan akibat pencemaran air [43], [46]. Melalui pembelajaran biologi, peserta didik juga dapat memahami hubungan antara kualitas air, kesehatan manusia, dan keberlangsungan ekosistem sehingga pembelajaran menjadi lebih relevan dengan kehidupan sehari-hari [48], [53].

Pendekatan pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran kontekstual dinilai efektif dalam meningkatkan kesadaran peserta didik mengenai pentingnya menjaga kualitas air dan sanitasi [43], [46]. Selain itu, integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran siklus air turut memperkuat pemahaman peserta didik terhadap praktik pengelolaan air yang sesuai dengan kondisi lingkungan sekitar [48]. Hal tersebut menunjukkan bahwa pendidikan biologi tidak hanya memberikan pemahaman konseptual terkait sumber daya air, tetapi juga membentuk sikap peduli lingkungan dan tanggung jawab peserta didik dalam mendukung pengelolaan air yang berkelanjutan [43], [48].

Meskipun kontribusi terhadap SDG 6 cukup terlihat dalam penelitian pendidikan biologi, fokus penelitian masih didominasi pada peningkatan pengetahuan dan literasi air peserta didik. Kajian mengenai pengelolaan sanitasi berbasis masyarakat, konservasi sumber air, maupun penerapan aksi nyata dalam menjaga kualitas air masih relatif terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran biologi terkait SDG 6 masih perlu diarahkan pada penguatan keterampilan dan perilaku berkelanjutan dalam pengelolaan sumber daya air.

Kontribusi Pendidikan Biologi terhadap SDG 7 (Energi Bersih dan Terjangkau)

Kontribusi pendidikan biologi terhadap pencapaian SDG 7 tentang energi bersih dan terjangkau masih tergolong relatif terbatas dibandingkan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan lainnya. Penelitian yang ditemukan umumnya membahas pemanfaatan energi alternatif berbasis lingkungan, seperti waste to energy, melalui pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) yang terintegrasi dengan *Education for Sustainable Development* (ESD) [49]. Pembelajaran tersebut memberikan pemahaman kepada peserta didik mengenai pemanfaatan limbah sebagai sumber energi ramah lingkungan

sekaligus meningkatkan kesadaran terhadap pentingnya penggunaan energi yang berkelanjutan dalam kehidupan sehari-hari [49] .

Selain itu, penerapan pendekatan STEM berbasis ESD dinilai mampu mendorong kemampuan berpikir inovatif peserta didik dalam mencari solusi terhadap permasalahan energi berkelanjutan [49]. Peserta didik tidak hanya memahami konsep energi alternatif secara teoritis, tetapi juga diajak untuk mengembangkan keterampilan dalam menganalisis permasalahan lingkungan dan merancang solusi yang lebih ramah lingkungan [49]. Meskipun jumlah penelitian yang membahas kontribusi pendidikan biologi terhadap SDG 7 masih relatif sedikit, pendidikan biologi memiliki potensi yang besar dalam mendukung pencapaian tujuan tersebut apabila dikembangkan secara lebih luas dan terintegrasi dengan isu energi berkelanjutan.

Rendahnya kontribusi pendidikan biologi terhadap SDG 7 menunjukkan bahwa pembelajaran biologi masih belum banyak diarahkan pada isu energi terbarukan, bioenergi, biomassa, maupun bioteknologi lingkungan. Padahal, pendidikan biologi memiliki potensi besar dalam mendukung pengembangan literasi energi berkelanjutan melalui integrasi konsep ekologi, mikrobiologi, dan teknologi hayati dalam pembelajaran.

Kontribusi Pendidikan Biologi terhadap SDG 11 (Kota dan Permukiman Berkelanjutan)

Kontribusi pendidikan biologi terhadap pencapaian SDG 11 tentang kota dan permukiman yang berkelanjutan dilakukan melalui integrasi kearifan lokal dan pendidikan lingkungan dalam proses pembelajaran [34], [39]. Pendekatan tersebut membantu peserta didik memahami bahwa keberlanjutan lingkungan memiliki keterkaitan yang erat dengan budaya, kebiasaan masyarakat, serta kondisi lingkungan di sekitarnya. Melalui pembelajaran biologi, peserta didik dapat mengenali pentingnya menjaga keseimbangan lingkungan sebagai bagian dari upaya menciptakan kehidupan masyarakat yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan [39].

Namun demikian, penelitian yang secara spesifik menghubungkan pendidikan biologi dengan pembangunan kota dan permukiman berkelanjutan masih tergolong terbatas. Sebagian besar penelitian yang ditemukan masih berfokus pada isu lingkungan secara umum, seperti pelestarian lingkungan dan pengelolaan sumber daya alam, serta belum banyak membahas persoalan perkotaan secara spesifik [34].

Rendahnya kontribusi terhadap SDG 11 menunjukkan bahwa pendidikan biologi masih belum banyak mengintegrasikan isu *urban ecology*, pengelolaan lingkungan perkotaan, permukiman sehat, dan pembangunan kota berkelanjutan dalam pembelajaran. Padahal, berbagai persoalan seperti polusi udara, pengelolaan sampah perkotaan, ruang terbuka hijau, dan sanitasi lingkungan perkotaan sangat relevan dengan kajian biologi dan kehidupan sehari-hari peserta didik.

Kontribusi Pendidikan Biologi terhadap SDG 12 (Konsumsi dan Produksi Bertanggung Jawab)

Pendidikan biologi memiliki potensi dalam membentuk perilaku ramah lingkungan melalui pembelajaran yang menekankan keterkaitan antara aktivitas manusia dan keseimbangan ekosistem [51]. Melalui proses pembelajaran tersebut, peserta didik tidak hanya memahami konsep-konsep biologi secara teoritis, tetapi juga mulai menyadari pentingnya

menjaga lingkungan dengan mengurangi limbah serta menggunakan sumber daya secara bijak dan berkelanjutan. Pembelajaran biologi juga berperan dalam menumbuhkan kesadaran peserta didik terhadap dampak pola konsumsi manusia terhadap kelestarian lingkungan dan keberlangsungan kehidupan makhluk hidup [51].

Meskipun demikian, jumlah penelitian yang membahas kontribusi pendidikan biologi terhadap pencapaian SDG 12 tentang konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab masih relatif sedikit. Penelitian yang ada umumnya masih berfokus pada pembentukan sikap peduli lingkungan secara umum dan belum banyak mengkaji penerapan konsep konsumsi serta produksi berkelanjutan dalam pembelajaran biologi secara lebih mendalam [51].

Minimnya penelitian pada SDG 12 menunjukkan bahwa pendidikan biologi masih belum banyak mengintegrasikan konsep ekonomi sirkular, pengelolaan limbah biologis, dan perilaku konsumsi berkelanjutan dalam proses pembelajaran. Padahal, isu tersebut sangat relevan dengan materi ekologi, pencemaran lingkungan, dan keberlanjutan sumber daya alam.

Kontribusi Pendidikan Biologi terhadap SDG 13 (Penanganan Perubahan Iklim)

Isu perubahan iklim menjadi salah satu tema yang cukup banyak dibahas dalam penelitian pendidikan biologi karena berkaitan langsung dengan keberlanjutan lingkungan dan kehidupan manusia [36], [37], [52], [56]. Pembelajaran melalui pendekatan inovatif, seperti *project-based learning* dan *climate change education*, terbukti mampu meningkatkan pengetahuan serta kesadaran peserta didik terhadap dampak perubahan iklim [37], [52]. Melalui pendekatan tersebut, peserta didik didorong untuk memahami berbagai penyebab dan dampak perubahan iklim, sekaligus mengenali pentingnya upaya mitigasi dan adaptasi dalam menjaga kelestarian lingkungan [36], [54], [57].

Namun demikian, sebagian besar penelitian yang ditemukan masih berfokus pada peningkatan pengetahuan dan kesadaran peserta didik mengenai isu perubahan iklim. Penelitian yang mengkaji perubahan perilaku nyata peserta didik terhadap lingkungan, seperti penerapan gaya hidup ramah lingkungan dan tindakan konkret dalam menjaga lingkungan, masih tergolong terbatas [52], [56].

Dominannya SDG 13 dalam penelitian pendidikan biologi menunjukkan bahwa isu perubahan iklim telah menjadi tema utama dalam pembelajaran berbasis keberlanjutan. Hal ini disebabkan karena perubahan iklim memiliki keterkaitan langsung dengan materi ekologi, interaksi makhluk hidup dengan lingkungan, serta berbagai permasalahan lingkungan global yang dekat dengan kehidupan peserta didik.

Kontribusi Pendidikan Biologi terhadap SDG 14 (Ekosistem Laut)

Kontribusi pendidikan biologi terhadap pencapaian SDG 14 tentang ekosistem laut masih tergolong rendah dibandingkan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan lainnya. Penelitian yang ditemukan umumnya membahas biota laut dan konservasi ekosistem laut melalui pembelajaran berbasis proyek yang bertujuan meningkatkan pengetahuan dan kepedulian peserta didik terhadap lingkungan laut [42]. Melalui pembelajaran tersebut, peserta didik diperkenalkan pada pentingnya menjaga keberlangsungan ekosistem laut sebagai bagian dari keseimbangan lingkungan dan sumber kehidupan manusia.

Padahal, Indonesia sebagai negara maritim memiliki berbagai permasalahan kelautan yang penting untuk diintegrasikan dalam pembelajaran biologi, seperti pencemaran laut,

kerusakan terumbu karang, dan penurunan keanekaragaman hayati laut. Permasalahan tersebut memiliki keterkaitan yang erat dengan kehidupan masyarakat sehingga dapat dijadikan konteks pembelajaran yang relevan dan kontekstual [42].

Rendahnya penelitian terkait SDG 14 mengindikasikan bahwa *marine biology education* dan konservasi laut masih belum menjadi fokus utama dalam pendidikan biologi. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pengembangan pembelajaran yang lebih terintegrasi dengan isu kelautan, biodiversitas laut, dan konservasi ekosistem pesisir sebagai bagian dari pendidikan berkelanjutan di negara maritim seperti Indonesia.

Kontribusi Pendidikan Biologi terhadap SDG 15 (Ekosistem Daratan)

Kontribusi pendidikan biologi terhadap pencapaian SDG 15 tentang ekosistem daratan terlihat melalui pembelajaran mengenai biodiversitas, konservasi, dan ekologi [29], [30], [31], [33], [40]. Berbagai penelitian memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar untuk meningkatkan kesadaran konservasi peserta didik terhadap pentingnya menjaga kelestarian lingkungan dan keanekaragaman hayati [29], [33]. Pembelajaran tersebut membantu peserta didik memahami hubungan antara makhluk hidup dan lingkungannya sehingga peserta didik lebih peka terhadap berbagai permasalahan lingkungan yang terjadi di sekitarnya [31], [40].

Pendekatan berbasis lingkungan dinilai efektif karena peserta didik dapat belajar secara langsung dari kondisi lingkungan di sekitarnya sehingga proses pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan bermakna [30], [33]. Selain meningkatkan pemahaman konsep, pendekatan tersebut juga mampu menumbuhkan sikap peduli lingkungan serta kesadaran peserta didik dalam menjaga keseimbangan ekosistem [29], [40].

Dominannya SDG 15 dalam penelitian pendidikan biologi menunjukkan bahwa isu biodiversitas dan konservasi merupakan tema yang paling dekat dengan karakteristik ilmu biologi. Materi mengenai ekosistem, keanekaragaman hayati, dan konservasi telah menjadi bagian utama dalam kurikulum biologi sehingga lebih mudah diintegrasikan dengan pendekatan pembelajaran berbasis lingkungan dan keberlanjutan.

Kontribusi dan Keterbatasan Penelitian

Secara keseluruhan, pendidikan biologi memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pencapaian SDGs, terutama pada SDG 4 tentang pendidikan berkualitas, SDG 13 tentang penanganan perubahan iklim, dan SDG 15 tentang ekosistem daratan. Sementara itu, kontribusi terhadap SDG 7, SDG 12, dan SDG 14 masih relatif rendah dibandingkan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan lainnya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat peluang yang besar bagi penelitian selanjutnya untuk mengembangkan inovasi pembelajaran biologi yang lebih terintegrasi dengan isu energi berkelanjutan, ekonomi sirkular, bioteknologi lingkungan, serta konservasi laut.

Hasil penelitian ini memberikan kontribusi praktis bagi guru dan dosen biologi untuk mengembangkan pembelajaran yang lebih kontekstual, berbasis proyek, dan terintegrasi dengan isu pembangunan berkelanjutan. Selain itu, pengembang kurikulum perlu memperluas integrasi SDGs dalam materi biologi, khususnya pada isu energi terbarukan, konsumsi berkelanjutan, dan konservasi laut yang masih minim dikaji. Bagi penelitian pendidikan sains, hasil penelitian ini menunjukkan perlunya pengembangan penelitian yang lebih aplikatif dan

berorientasi pada perubahan perilaku serta aksi nyata peserta didik dalam mendukung pembangunan berkelanjutan.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu penggunaan database Google Scholar dengan bantuan aplikasi *Publish or Perish* sehingga cakupan artikel yang diperoleh masih terbatas dan berpotensi menimbulkan bias seleksi. Selain itu, penggunaan Google Scholar memiliki keterbatasan dalam konsistensi hasil pencarian dan replikasi sistematis dibandingkan database terindeks lainnya seperti Scopus atau ERIC. Penelitian ini juga hanya mencakup artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi tertentu sehingga masih dimungkinkan terdapat penelitian relevan lain yang belum teridentifikasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil *Systematic Literature Review* (SLR), pendidikan biologi terbukti memiliki kontribusi penting dalam mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), terutama pada SDG 4 (Pendidikan Berkualitas), SDG 15 (Ekosistem Daratan), dan SDG 13 (Penanganan Perubahan Iklim) melalui pengembangan model pembelajaran inovatif, integrasi *Education for Sustainable Development* (ESD), penguatan literasi sains dan lingkungan, serta pembelajaran berbasis ekologi, biodiversitas, dan konservasi yang mampu membentuk keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kesadaran lingkungan peserta didik. Temuan ini menunjukkan bahwa pendidikan biologi secara konseptual berperan tidak hanya sebagai sarana transfer pengetahuan, tetapi juga sebagai instrumen pengembangan kompetensi keberlanjutan (*sustainability competencies*) yang menghubungkan pemahaman ilmiah, sikap, dan tindakan peserta didik terhadap isu pembangunan berkelanjutan. Selain itu, kontribusi terhadap SDG 6 dan SDG 11 terlihat melalui pembelajaran mengenai pencemaran air, literasi air, sanitasi, kearifan lokal, dan kesadaran lingkungan, meskipun kajiannya masih terbatas. Sebaliknya, rendahnya kontribusi pada SDG 7, SDG 12, dan SDG 14 mengindikasikan adanya kesenjangan penelitian dalam integrasi isu energi berkelanjutan, ekonomi sirkular, konsumsi-produksi bertanggung jawab, serta konservasi dan biodiversitas laut dalam pendidikan biologi. Oleh karena itu, penelitian dan pengembangan pembelajaran biologi di masa mendatang perlu diarahkan pada integrasi isu keberlanjutan yang lebih multidisipliner, kontekstual, dan berorientasi pada perubahan perilaku serta aksi nyata peserta didik, sehingga pendidikan biologi dapat berkontribusi lebih komprehensif terhadap seluruh agenda SDGs yang relevan.

INFORMASI PENULIS

Penulis Koresponden

Ranti Fauziah – Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (Indonesia);
Email: rantifauziah74@gmail.com

Penulis

Ranti Fauziah – Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (Indonesia);
Email: rantifauziah74@gmail.com

Aryani Dwi Kesumawardani – Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (Indonesia);
Email: aryani@radenintan.ac.id
Eko Kuswanto – Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (Indonesia);
Email: eko.kuswanto@radenintan.ac.id
Raicha Oktafiani – Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (Indonesia);
Email: raichaoktafiani@radenintan.ac.id

KONFLIK KEPENTINGAN

"Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan."

DAFTAR PUSTAKA

[1] F. Irhamsyah et al., "Dampaknya Bagi Ketahanan Nasional," *J. Kaji. Lemhannas RI*, vol. 7, no. 2, pp. 45–54, 2019. https://doi.org/10.55960/jlri.v7i2.71
[2] G. Long, J. Censoro, and K. Rietig, "The sustainable development goals: governing by goals, targets and indicators," *Int. Environ. Agreements Polit. Law Econ.*, vol. 23, no. 2, pp. 149–156, 2023. https://doi.org/10.1007/s10784-023-09604-y
[3] S. Sorooshian, "The sustainable development goals of the United Nations: A comparative midterm research review," *J. Clean. Prod.*, vol. 453, p. 142272, 2024. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.142272
[4] B. Schreiber and J. E. Torabian, "Student Development in Higher Education in the Era of the Agenda 2030 and the UN's Sustainable Development Goals: Towards SDGs 2.0," *J. Coll. Character*, vol. 24, pp. 61–68, 2023. https://doi.org/10.1080/2194587X.2022.2157442
[5] W. Adiyoso, "The Progress of the SDGs Research," *J. Indones. Sustain. Dev. Plan.*, vol. 3, no. 2, pp. 2–4, 2022. https://doi.org/10.46456/jisdep.v3i2.337
[6] M. Fekih Zguir, S. Dubis, and M. Koç, "Embedding Education for Sustainable Development (ESD) and SDGs values in curriculum: A comparative review on Qatar, Singapore and New Zealand," *J. Clean. Prod.*, vol. 319, p. 128534, 2021. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128534
[7] T. M. Fuadi, "Konsep Merdeka Belajar-Kampus Merdeka (MBKM): Aplikasinya dalam Pendidikan Biologi," *Pros. Semin. Nas. Biot.*, vol. 9, no. 5, pp. 38–55, 2022. https://doi.org/10.22373/pbio.v9i2.11594
[8] O. S. Agnesa and A. Rahmadana, "Model Problem-Based Learning sebagai Upaya Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Biologi," *J. Teach. Educ.*, vol. 3, no. 3, pp. 65–81, 2022. https://doi.org/10.31004/jote.v3i3.4384
[9] A. O. Safitri, V. D. Yunianti, and D. Rostika, "Jurnal basicedu," *J. Basicedu*, vol. 6, no. 4, pp. 7096–7106, 2022. https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3296
[10] E. Ismawati and I. P. Amertawengrum, "Portrait of Education in Indonesia: Learning from PISA Results 2015 to Present," *Int. J. Learn. Teach. Educ. Res.*, vol. 22, no. 1, pp. 321–340, 2023. https://doi.org/10.26803/ijlter.22.1.18
[11] Asri, "Analisis Tingkat Pemahaman Materi Sanitasi Lingkungan dengan Film Dokumenter pada Mahasiswa Pendidikan Biologi," *JRIP J. Ris. dan Inov. Pembelajaran*, vol. 1, no. 2, pp. 12–23, 2021. https://doi.org/10.59188/jurnalsosains.v4i3.1245

[12] G. Howard, R. Calow, A. Macdonald, and J. Bartram, "Climate Change and Water and Sanitation: Likely Impacts and Emerging Trends for Action," *Annu. Rev. Environ. Resour.*, vol. 41, pp. 253–276, 2016. https://doi.org/10.1146/annurev-environ-110615-085856
[13] E. U. Alum, E. I. Obeagu, and O. P.-C. Ugwu, "Enhancing quality water, good sanitation, and proper hygiene is the panacea to diarrhea control and the attainment of some related sustainable development goals: A review," *Medicine (Baltimore)*, vol. 103, no. 38, p. e39578, Sep. 2024. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000039578
[14] D. Puspita, "Energi Bersih dan Terjangkau dalam Mewujudkan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs)," *J. Sos. dan Sains*, vol. 3, no. 7, pp. 271–280, 2024. https://doi.org/10.59188/jurnalsosains.v4i3.1245
[15] S. Shafiei and R. A. Salim, "Non-renewable and renewable energy consumption and CO_2 emissions in OECD countries: A comparative analysis," *Energy Policy*, vol. 66, pp. 547–556, 2014. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.10.064
[16] T. K. Nufutomo, "Perubahan Iklim sebagai Ancaman Ketahanan Kualitas Air pada Daerah Aliran Sungai: Literatur Review," *J. Reka Lingkung.*, vol. 10, no. 3, pp. 188–200, 2022. https://doi.org/10.26760/rekalingkungan.v10i3.188-200
[17] D. A. Widiyastuti, L. Nurtamara, and A. Ulimaz, "Analisis Kesadaran dan Literasi Lingkungan pada Mahasiswa Pendidikan Biologi," *J. Educ.*, vol. 6, no. 4, pp. 18987–18997, 2024. https://doi.org/10.31004/joe.v6i4.5880
[18] M. R. Hudaya et al., "Pemberdayaan Masyarakat Desa Pandanarum untuk Mewujudkan SDGs Ekosistem Daratan," *J. Penelit. Sos. dan Ekon. Kehutan.*, vol. 17, no. 3, pp. 153–164, 2020.
[19] A. Erico, J. Krisna, and C. Muryani, "Efek Pencemaran Laut terhadap Kehidupan Biota Laut: Tinjauan Ruang Lingkup," *J. LAOT Ilmu Kelaut.*, vol. 7, no. 1, pp. 10–23, 2025. https://doi.org/10.35308/jlik.v7i1.11299
[20] S. B. Borrelle et al., "Predicted growth in plastic waste exceeds efforts to mitigate plastic pollution," *Science*, vol. 369, no. 6510, pp. 1515–1518, Sep. 2020. https://doi.org/10.1126/science.aba3656
[21] L. C. Nisa, R. Rafid, R. Perdana, B. Putra, M. Fariq, and H. Attruk, "Pemberdayaan Masyarakat melalui Pendidikan Biologi untuk Menjaga Keanekaragaman Hayati dan Keseimbangan Ekosistem," *J. Community Dev.*, vol. 4, no. 3, pp. 368–375, 2024. https://doi.org/10.47134/comdev.v4i3.1488
[22] H. Kopnina, "Education for the future? Critical evaluation of education for sustainable development goals," *J. Environ. Educ.*, vol. 51, no. 4, pp. 280–291, Jul. 2020. https://doi.org/10.1080/00958964.2019.1710444
[23] C. Kigen, J. Chelanga, C. Saina, and M. Kiptui, "Geospatial Technology for Identification of the 'Far Behind' in Attaining SDGs 13, 14 and 15," *Univ. Nairobi Journals*, pp. 55–63, 2021.
[24] M. C. Monroe, R. R. Plate, A. Oxarart, A. Bowers, and W. A. Chaves, "Identifying effective climate change education strategies: A systematic review of the research," *Environ. Educ. Res.*, vol. 25, no. 6, pp. 791–812, 2019. https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1360842
[25] Y. S. Pongtambing et al., "Sosialisasi upaya revitalisasi pendidikan biologi untuk mewujudkan SDGs di Indonesia," *Sci. Technol. J. Pengabdi. Masy.*, vol. 1, no. 2, pp. 99–105, 2024. https://doi.org/10.69930/scitech.v1i2.37
[26] R. Marlina and B. Hardigaluh, "Pengembangan Modul Pengetahuan Lingkungan Berbasis Potensi Lokal untuk Menumbuhkan Sikap Peduli Lingkungan Mahasiswa Pendidikan Biologi," *J. Pengajaran MIPA*, vol. 20, no. 1, pp. 94–99, 2015. https://doi.org/10.18269/jpmipa.v20i1.569

[27] D. M. Rahmah, "Perubahan Iklim dalam Pendidikan IPA Berkelanjutan," *J. Sains Edukatika Indones.*, vol. 4, no. 2, 2022.
[28] Y. I. Setyaningrum, "Kolaborasi Mikrobiologi Pangan dalam Pendidikan Biologi untuk Mendukung Implementasi Sustainable Development Goals," *J. Biol. Sci. Educ.*, vol. 14, no. 1, pp. 54–61, 2025. https://doi.org/10.33477/bs.v14i1.9172
[29] I. Aripin, T. Hidayat, and N. Rustaman, "Pengembangan Program Perkuliahan Biologi Konservasi Berbasis Citizen Science Project," *J. Pedagog. Hayati*, vol. 5, no. 1, pp. 1–9, 2021.
[30] R. D. Riastuti and M. Widiya, "Development of a Reference Book on the Charm of Macroscopic Fungi in Lubuklinggau Based on Exploration of the Surrounding Nature to Strengthen SDG-Oriented Learning," *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 11, no. 9, pp. 440–452, 2025. https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i9.12660
[31] S. Handayani, S. Suranto, and U. Fatmawati, "Local issues of virus infections in various food and horticultural crops as a biology learning resource to support the SDGs," *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, vol. 11, no. 1, pp. 10–24, 2025. https://doi.org/10.22219/jpbi.v11i1.39392
[32] S. Sonia, Y. Yuliani, and I. Isnawati, "An ESD-oriented e-book based on siwalan of Tuban to enhance creative thinking skills," *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, vol. 10, no. 3, pp. 968–978, 2024. https://doi.org/10.22219/jpbi.v10i3.35992
[33] S. Romadhan, D. A. Fajarianingtyas, J. N. Hidayat, and H. Matlubah, "Development of Local Potential Handouts as SDGs-based Teaching Materials to Enhance Critical Thinking," *Al-Ishlah J. Pendidik.*, vol. 16, no. 3, pp. 3577–3587, 2024. https://doi.org/10.35445/alishlah.v16i3.4866
[34] R. S. Wahyuningtyas, M. Silalahi, and E. R. Prasmala, "Actualization of local wisdom in biology learning to support sustainable development toward the well-being of society in the era 6.0: A systematic literature review," *Edubiotik J. Pendidikan, Biol. dan Terap.*, vol. 10, no. 1, pp. 149–170, 2025. https://doi.org/10.33503/ebio.v10i01.1529
[35] I. M. Surya, H. Suwono, A. A. I. Paraniti, and J. Wimuttipanya, "Student's environmental literacy: An educational program reflections for a sustainable environment," *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, vol. 8, no. 1, pp. 1–9, 2022. https://doi.org/10.22219/jpbi.v8i1.16889
[36] S. Baga, A. Khoiri, and D. I. Aqil, "Kondisi Pendidikan Berbasis Perubahan Iklim Ditinjau dari Kesadaran Lingkungan di Sekolah Sisean," *J. Pendidik. MIPA*, vol. 14, no. 3, pp. 746–756, 2024. https://doi.org/10.37630/jpm.v14i3.1826
[37] T. Anjani, W. Artika, R. Johar, A. Ulfa, T. Pada, and M. A. Sarong, "Project-based learning on environmental change to enhance numeracy skills and environmental awareness to support SDGs," *BIO-INOVED J. Biol. Pendidik.*, vol. 7, no. 3, pp. 447–455, 2025. https://doi.org/10.20527/bino.v7i3.23334
[38] X. Yuan, L. Yu, H. Wu, H. She, J. Luo, and X. Li, "Sustainable Development Goals (SDGs) Priorities of Senior High School Students and Global Public: Recommendations for Implementing Education for Sustainable Development (ESD)," *Educ. Res. Int.*, Mar. 2022. https://doi.org/10.1155/2022/2555168
[39] W. Purwianingsih, I. Novidsa, and R. Riandi, "Program for Integrating Education for Sustainable Development (ESD) into Prospective Biology Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)," *J. Pendidik. IPA Indones.*, vol. 11, no. 2, pp. 219–228, Jun. 2022. https://doi.org/10.15294/jpii.v11i2.34772
[40] R. D. Hartanti, S. Aloysius, H. Kuswanto, and R. Rasis, "Spice plants as a biology learning resource based-education for sustainable development," *Int. J. Eval. Res. Educ.*, vol. 13, no. 1, pp. 534–546, 2024. https://doi.org/10.11591/ijere.v13i1.24685

[41] A. D. Pinareswati and Y. S. Rahayu, "Analysis of students' creative thinking skills in ecology: Digital mind maps supporting sustainable development goals," *Edubiotik J. Pendidikan, Biol. dan Terap.*, vol. 10, no. 1, pp. 198–213, 2025. https://doi.org/10.33503/ebio.v10i01.1176

[42] Jumrodah, Liliasari, Y. H. Adisendjaja, and Y. Sanjaya, "Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa Calon Guru Biologi pada Konsep Biota Laut menuju Pembangunan Berkelanjutan melalui Pembelajaran Berbasis Proyek," *Edu Sains*, vol. 9, no. 1, pp. 98–106, 2021. https://doi.org/10.23971/eds.v9i1.2993

[43] Nabila, M. C. Tapilouw, and Sucahyo, "Biology learning innovation in the water pollution sub material based on sustainable development goals (SDGs) using the problem-based learning," *J. Biol. Pendidik.*, vol. 5, no. 3, pp. 297–306, 2023. https://doi.org/10.20527/bino.v5i3.16718

[44] A. N. Hanifah and S. Purnamasari, "Pengembangan E-Ensiklopedia Berbasis Education for Sustainable Development pada Materi Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungannya Kelas VII," *INKUIRI J. Pendidik. IPA*, vol. 13, no. 1, pp. 99–105, 2024. https://doi.org/10.20961/inkuiri.v13i1.79495

[45] Kamila, S. Nurohman, and I. Fikri, "Science E-Book Integrated with Local Potential of Petis Making Based on Problem Based Learning-ESD to Improve Science Literacy Skills of Junior High School Students," *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 11, no. 1, pp. 1039–1048, 2025. https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i1.7956

[46] N. L. Hidayati and F. Rachmadiarti, "Pengembangan E-LKPD Berbasis PBL Sub Materi Pencemaran Lingkungan untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains (Mendukung SDGs Poin 6 dan 13)," *BIOEDU Berk. Ilm. Pendidik. Biol.*, vol. 13, no. 3, pp. 717–724, 2024. https://doi.org/10.26740/bioedu.v13n3.p717-724

[47] A. N. Taufik, L. Berlian, A. R. Wahyuni, M. Khofifah, and S. Shakila, "Pengembangan E-Modul Berbasis Ekoliterasi sebagai Upaya untuk Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs)," *J. Pendidik. MIPA*, vol. 14, no. 3, pp. 702–712, 2024. https://doi.org/10.37630/jpm.v14i3.1699

[48] A. Salsabila, Meilinda, K. Nazip, Riyanto, and R. M. Wulandari, "Development of indigenous knowledge-based teaching materials on water cycle topic," *Biosf. J. Pendidik. Biol.*, vol. 17, no. 1, pp. 297–307, 2024. https://doi.org/10.21009/biosferjpb.37996

[49] R. Solihat, B. Yusuf, and A. Widodo, "Waste to energy: A STEM-ESD approach to improve student awareness and action in converting waste into eco-friendly energy," *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, vol. 10, no. 3, pp. 1072–1085, 2024. https://doi.org/10.22219/jpbi.v10i3.34330

[50] B. Yolida et al., "The effect of Indonesian local culture integrated students' environmental awareness on SDGs: PLS-SEM approach," *Biosf. J. Pendidik. Biol.*, vol. 16, no. 2, pp. 427–438, 2023. https://doi.org/10.21009/biosferjpb.35493

[51] S. Najira, T. Rahman, R. Baharuddin, and Z. Zidan, "Integrating of permaculture system with eco-gamification systems in biodiversity learning to promote SDG-12," *J. Biol. Pendidik.*, vol. 7, no. 1, pp. 133–144, 2025. https://doi.org/10.20527/bino.v7i1.21321

[52] K. I. Banks and C. A. Taylor, "Climate change education in primary schools: using arts-based methods to access student voice and examine the English National Curriculum," *Environ. Educ. Res.*, vol. 31, no. 12, pp. 2552–2572, Dec. 2025. https://doi.org/10.1080/13504622.2025.2460718

[53] M. Imaduddin and I. Eilks, "A scoping review and bibliometric analysis of educational research on water literacy and water education," *Sustain. Chem. Pharm.*, vol. 42, p. 101833, 2024. https://doi.org/10.1016/j.scp.2024.101833

[54] D. Jasmine, I. Yani, and D. Herawati, "Enhancing Scientific Creativity through STEM-Based Flipbooks: A Study on Environmental Changes," *Bioedukasi J. Pendidik. Biol.*, vol. 18, no. 2, pp. 128–135, Aug. 2025. https://doi.org/10.20961/bioedukasi.v18i2.99356

[55] E. H. Wasikin et al., "Enhancing 21st-Century Skills through Sustainability-Oriented Biology Learning: A Systematic Literature Review," *BIO Educ. (The J. Sci. Biol. Educ.)*, vol. 10, no. 2, pp. 121–137, 2025. http://doi.org/10.31949/be.v10i2.15491

[56] N. Fadilah, A. Tias, and A. Subiantoro, "Analysis of e-worksheet based on SDG-13 in climate change material," *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, vol. 10, no. 3, pp. 813–818, 2024. https://doi.org/10.22219/jpbi.v10i3.34065

[57] A. D. Marthasari, E. Heryanti, and D. S. Rini, "The Influence of PBL Model with SDGs Approach on Students' Critical Thinking in Environmental Changes," *Bioedukasi J. Pendidik. Biol.*, vol. 18, no. 1, pp. 44–52, 2025. https://doi.org/10.20961/bioedukasi.v18i1.94386