



KESADARAN LINGKUNGAN DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI: TINJAUAN PUSTAKA SISTEMATIS

Shynta Ayinda Puspa^{1*}, Kusnadi², Mimin Nurjhani²

^{1,2}Program Studi S-2 Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia
e-mail: shyntaayindapuspa@upi.edu

Diterima: 29/1/2026; Direvisi: 4/2/2026; Diterbitkan: 15/2/2026

ABSTRAK

Kesadaran lingkungan menjadi kompetensi penting dalam pendidikan biologi abad ke-21, namun praktik pembelajaran yang berpusat pada guru, minim pengalaman lapangan, dan penilaian terbatas masih menjadi hambatan. Penelitian ini bertujuan memetakan tren publikasi internasional terkait kesadaran lingkungan, mengidentifikasi model pembelajaran efektif, serta mengevaluasi pendekatan yang digunakan dalam berbagai jenjang pendidikan. Metode yang diterapkan adalah tinjauan pustaka sistematis sesuai pedoman PRISMA, dengan analisis 19 artikel terindeks Scopus (Q1–Q3) tahun 2021–2025 yang meneliti jenjang SD hingga perguruan tinggi. Hasil kajian menunjukkan dominasi metode quasi-eksperimen dan mixed methods, fokus utama pada sekolah dasar dan perguruan tinggi, serta konsentrasi penelitian di Indonesia, Asia, dan Eropa. Model pembelajaran efektif meliputi Ethno-STEM, narasi, seni visual, robotika, serta integrasi teknologi, dengan beberapa studi menekankan penggunaan kearifan lokal untuk memperkuat relevansi ekologis dan perilaku pro-lingkungan peserta didik. Pendekatan ini terbukti meningkatkan pengetahuan, sikap, dan perilaku pro-lingkungan peserta didik. Temuan menegaskan perlunya penguatan pembelajaran aktif berbasis pengalaman, integrasi Education for Sustainable Development (ESD) dalam kurikulum biologi, serta strategi pengajaran yang kontekstual dan berbasis kearifan lokal. Hasil penelitian menyediakan peta bukti dan rekomendasi bagi pengembangan modul, strategi pembelajaran, dan pelatihan guru berbasis bukti.

Kata Kunci: *kesadaran lingkungan, pembelajaran biologi, kearifan lokal, ESD*

ABSTRACT

Environmental awareness is a crucial competency in 21st-century biology education, yet teacher-centered learning practices, limited field experience, and limited assessment remain barriers. This study aims to map international publication trends related to environmental awareness, identify effective learning models, and evaluate approaches used at various levels of education. The method used was a systematic literature review in accordance with PRISMA guidelines, analyzing 19 Scopus-indexed articles (Q1–Q3) from 2021–2025 that examined levels from elementary school to university. The study results indicate a predominance of quasi-experimental and mixed methods approaches, a primary focus on elementary school and university, and research concentrations in Indonesia, Asia, and Europe. Effective learning models include Ethno-STEM, narrative, visual arts, robotics, and technology integration, with several studies emphasizing the use of local wisdom to strengthen students' ecological relevance and pro-environmental behavior. This approach has been shown to improve students' pro-environmental knowledge, attitudes, and behavior. The findings highlight the need to strengthen active, experiential learning, integrate Education for Sustainable Development (ESD) into the



biology curriculum, and incorporate contextual, locally-based teaching strategies. The research provides an evidence map and recommendations for the development of evidence-based modules, learning strategies, and teacher training.

Keywords: *environmental awareness, biology learning, local wisdom, ESD*

PENDAHULUAN

Di abad ke-21, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut literasi sains yang kompleks, termasuk literasi kuantitatif dan kesadaran lingkungan, sebagai kompetensi dasar warga yang mampu mengambil keputusan ilmiah dan bertindak berkelanjutan (Amoah et al., 2022). Penelitian menunjukkan bahwa kesadaran lingkungan literasi lingkungan dalam pendidikan masih menghadapi tantangan praktik pembelajaran yang berpusat pada guru, aktivitas praktis dan pengalaman lapangan yang terbatas, serta penilaian yang belum mengukur dimensi sikap dan tindakan lingkungan secara menyeluruh (Pozo-Muñoz et al., 2023). Kondisi ini menunjukkan kesenjangan antara tujuan kurikulum dan implementasi di lapangan sehingga strategi inovatif dalam pembelajaran biologi menjadi sangat diperlukan (Ratinen & Linnanen, 2022).

Permasalahan utama yang muncul dari tinjauan literatur internasional terindeks Scopus adalah: pembelajaran biologi yang belum optimal menumbuhkan kesadaran dan perilaku pro-lingkungan; keterbatasan penggunaan pendekatan pedagogis inovatif seperti pembelajaran lapangan, berbasis investigasi, kolaboratif, dan integrasi ICT; keterbatasan instrumen penilaian holistik untuk mengukur aspek kognitif, afektif, dan konatif; serta distribusi penelitian yang timpang secara geografis sehingga praktik yang efektif belum terdiferensiasi secara memadai (Baek et al., 2023). Temuan ini menegaskan perlunya penelitian yang mengintegrasikan teori dan praktik secara komprehensif.

Beberapa strategi potensial dapat diadopsi berdasarkan tinjauan artikel internasional: pertama, menggeser paradigma dari pengajaran berpusat guru ke pembelajaran aktif berbasis pengalaman dan investigasi lapangan (Mukil et al., 2022). Kedua, integrasi Education for Sustainable Development (ESD) dan literasi lingkungan ke dalam silabus biologi, dengan modul yang menekankan keterampilan kuantitatif untuk analisis data lingkungan (Ratinen & Linnanen, 2022). Ketiga, pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk simulasi, pengolahan data lingkungan jangka panjang, dan pembelajaran kolaboratif lintas lokasi (Baek et al., 2023). Keempat, pengembangan instrumen penilaian formatif dan sumatif yang mengukur pengetahuan ekologis, sikap pro-lingkungan, dan intensi/perilaku peserta didik secara holistik (Pozo-Muñoz et al., 2023).

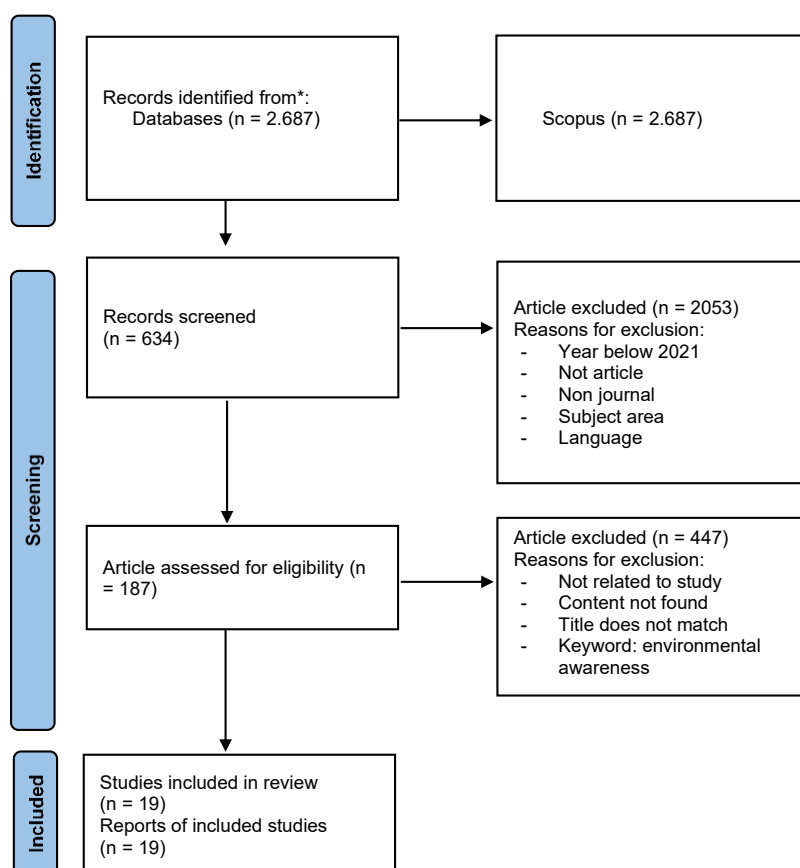
Berdasarkan permasalahan dan wawasan tersebut, tujuan penelitian ini adalah: memetakan tren dan karakteristik publikasi internasional mengenai kesadaran lingkungan dalam pembelajaran biologi; mengidentifikasi pendekatan pedagogis yang efektif menumbuhkan kesadaran lingkungan; mendeskripsikan topik biologi dan konteks pembelajaran yang paling sering digunakan; mengevaluasi jenis dan validitas instrumen penilaian kesadaran lingkungan; serta merumuskan implikasi praktis bagi pengembangan kurikulum, strategi pembelajaran, dan pelatihan guru berbasis bukti (Amoah et al., 2022).

Secara teoritis, literatur menekankan pentingnya pengalaman langsung (field-based learning) untuk membangun konsep ekologis dan sikap pro-lingkungan (Pozo-Muñoz et al., 2023). Kerangka literasi lingkungan menggabungkan pengetahuan, keterampilan, sikap, dan partisipasi sebagai keluaran yang diharapkan (Ratinen & Linnanen, 2022). Penilaian autentik seperti portofolio, proyek komunitas, dan rubrik perilaku direkomendasikan untuk mengukur

hasil afektif dan konatif peserta didik (Mukil et al., 2022). Penelitian ini diharapkan menghasilkan peta bukti praktik pembelajaran biologi yang efektif untuk menumbuhkan kesadaran lingkungan, rekomendasi desain kurikulum dan strategi pengajaran berbasis bukti, serta kerangka penilaian komprehensif untuk literasi lingkungan. Hasil ini dapat menjadi acuan dalam pengembangan modul, pelatihan guru, dan kebijakan pendidikan yang mendukung pembelajaran biologi berorientasi pada tindakan berkelanjutan (Amoah et al., 2022).

METODE PENELITIAN

Tinjauan ini dilakukan secara sistematis sesuai dengan pedoman Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses (PRISMA) yang dikembangkan oleh Page dkk. (2021). Metode yang digunakan adalah tinjauan pustaka sistematis dengan menganalisis artikel-artikel internasional yang relevan dan berfokus pada kesadaran lingkungan siswa, baik pada jenjang SMA maupun perguruan tinggi. Jenis artikel yang digunakan dalam tinjauan pustaka ini diperoleh menggunakan media basis data Scopus dengan memasukkan beberapa kata kunci, yaitu *environmental awareness* dan *education*. Pencarian menghasilkan 2.705 artikel. Setelah diseleksi, diperoleh 19 artikel terindeks (Q1-Q3) dari tahun 2021 hingga 2025 yang sesuai dengan topik yang dibahas. Tahapan proses seleksi artikel melalui pedoman PRISMA dijelaskan pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pencarian Sumber PRISMA

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Copyright (c) 2026 SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA

 <https://doi.org/10.51878/science.v6i1.9368>

Tren Penelitian dan Jumlah Publikasi

Berdasarkan hasil penelusuran tinjauan pustaka, 19 artikel yang diperoleh melalui pedoman PRISMA dianalisis. Hasil studi empiris terkait artikel tersebut disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Studi empiris penelitian kesadaran lingkungan

No	Pengarang	Nama Jurnal	Riset Metode	Isi Riset
1	Ali et al (2025)	Sustainability (Q1)	Metode kualitatif dengan pendekatan Grounded Theory.	Model pembelajaran berbasis pengalaman (<i>experiential learning</i>) dan proyek dalam praktik keberlanjutan sekolah
2	Pada, Chanunan, dan Rahmat (2025)	JPII (Q3)	Metode kuantitatif dengan desain quasi-experimental (eksperimen semu).	Model pembelajaran Ethno-STEM berorientasi SDGs untuk meningkatkan kesadaran lingkungan siswa sekolah dasar.
3	Yildiz (2025)	Sustainability (Q1)	<i>Mixed methods</i> (metode campuran).	Model pembelajaran berbasis pengalaman (<i>experiential learning</i>) dan permainan (<i>game-based pedagogy</i>) untuk meningkatkan pengetahuan, kesadaran, perilaku, dan keterlibatan emosional terkait perubahan iklim pada siswa sekolah dasar dan peserta dewasa.
4	Kanaki, Chatzakis, dan Kalogiannakis (2025)	Sustainability (Q1)	Metode penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus (<i>case study</i>).	Model pembelajaran multidisiplin berbasis permainan dan robotika (<i>Educational Robotics</i>) menggunakan robot Bee-Bot untuk mendukung penanaman pemikiran algoritmik (<i>algorithmic thinking</i>) (sebagai keterampilan <i>Computational Thinking</i>) secara bersamaan dengan kesadaran lingkungan (<i>environmental awareness</i>), dengan fokus pada siklus air dan konservasi air.
5	Saefudin et al. (2025)	Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (JPII) (Q3)	Metode: Kuantitatif Desain: Quasi-Experimental Design	Integrasi konsep <i>Permaculture</i> (Pertanian Berkelanjutan) ke dalam pendidikan untuk meningkatkan minat siswa terhadap alam dan kesadaran lingkungan (<i>environmental awareness</i>), dalam rangka mendukung pencapaian



No	Pengarang	Nama Jurnal	Riset Metode	Isi Riset
				Pendidikan Berkualitas (<i>Quality Education</i>) sesuai SDG-4.
6	Kramar & Knez (2025)	Sustainability (Q1)	Metode: Kuantitatif Desain: Pre-Post Study Design (One-group pretest-posttest)	Evaluasi kerangka pendidikan berbasis permainan (<i>gamified</i>) dan simulasi (Game H2Student) yang berfokus pada rantai pasok hidrogen (<i>hydrogen supply chain</i>) dan teknologi hidrogen untuk meningkatkan literasi hidrogen (<i>hydrogen literacy</i>) dan kesadaran lingkungan (<i>environmental awareness</i>) pada dua konteks budaya yang berbeda.
7	Wibowo <i>et al.</i> (2024)	Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (JPII) (Q3)	Metode Penelitian korelasional (correlational research). Analisis data menggunakan SEM (Structural Equation Modeling)	Model pembelajaran berbasis Proyek (<i>Project-Based Science Learning</i>) dalam materi Sains/IPA untuk menganalisis dampak keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kolaborasi terhadap peningkatan kesadaran lingkungan (<i>environmental awareness</i>) pada calon guru.
8	Guadalupe-Zevallos <i>et al.</i> (2024)	Acta Innovations (Q3)	Metode penelitiannya adalah kuantitatif dengan desain non-eksperimental, cross-sectional, dan causal-correlational dalam kategori penelitian dasar.	Model Pendidikan Lingkungan (<i>Environmental Education</i>) yang menganalisis hubungan antara konservasi lingkungan (<i>environmental conservation</i>) dan kebiasaan ekologis (<i>ecological habits</i>) terhadap kesadaran lingkungan (<i>environmental awareness</i>) pada remaja di wilayah Hutan Peru. Penelitian ini menunjukkan bahwa strategi pendidikan lingkungan di sekolah harus fokus pada pengembangan kebiasaan dan tindakan nyata untuk konservasi.
9	Triyandana <i>et al.</i> (2024)	International Electronic Journal of Elementary	Research and Development (R&D)	Model pembelajaran berbasis Integrasi Kurikulum Hijau (<i>Green Curriculum Integration</i>) ke dalam materi Sains Dasar (<i>Elementary Science Classroom</i>)



No	Pengarang	Nama Jurnal	Riset Metode	Isi Riset
		Education (IEJEE) (Q3)		sebagai strategi untuk meningkatkan Budaya Ramah Lingkungan (<i>Eco-Friendly Culture</i>) dan Kesadaran Lingkungan (<i>Environmental Awareness</i>) pada siswa melalui pengembangan kebiasaan (<i>habituation</i>).
10	Mohamed & Ali (2024)	Open Education Studies (Q2)	desain quasi-eksperimental	Model pembelajaran berbasis Cerita <i>Pop-Up</i> (<i>Pop-Up Story-Based Program</i>) sebagai strategi untuk mengembangkan kesadaran lingkungan (<i>environmental awareness</i>) dan konsep keberlanjutan (<i>sustainability concepts</i>) pada siswa sekolah dasar, mencakup konsep polusi air, polusi udara, daur ulang, pertanian berkelanjutan, dan manufaktur.
11	Cvetković et al. (2024)	De Gruyter (Q2)	Mixed-methods (metode campuran)	Model kurikulum Perguruan Tinggi (PT) yang menganalisis dan membandingkan tingkat kesadaran lingkungan, pengetahuan lingkungan, dan sikap keselamatan lingkungan mahasiswa di dua negara, dengan penekanan pada kebutuhan untuk mengintegrasikan isu-isu lingkungan dan keselamatan (seperti manajemen sampah dan adaptasi perubahan iklim) yang relevan dengan konteks sosio-ekonomi lokal ke dalam kurikulum universitas.
12	Hanifha et al. (2023)	Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (JPPI) (Q3)	Jenis Penelitian Pre-experimental research (tetapi desain yang digunakan sebenarnya quasi karena ada kontrol, namun penulis	Model kurikulum berbasis Isu Sosiosaintifik (<i>Socioscientific Issue / SSI</i>) melalui Lembar Kerja Mahasiswa (<i>Undergraduate Student Worksheets</i>) pada materi Termodinamika Kimia untuk menganalisis efektivitasnya dalam meningkatkan



No	Pengarang	Nama Jurnal	Riset Metode	Isi Riset
			menyebut pre-eksperimental) Desain penelitian Pretest–Posttest Control Group Design	kemampuan Literasi Ilmiah (<i>Scientific Literacy</i>) dan Kesadaran Lingkungan (<i>Environmental Awareness</i>) mahasiswa.
13	Biber et al., 2023	Australian Journal of Environmental Education (Q1)	Penelitian deskriptif dengan model survei (screening model), desain komparatif, menggunakan skala sikap dan kesadaran lingkungan, serta analisis independent samples t-test.	Model kurikulum berbasis Lingkungan Alam (<i>Nature-Centred Curriculum</i>) yang menganalisis dan membandingkan tingkat kesadaran dan sikap lingkungan pada anak-anak yang bersekolah di Taman Kanak-Kanak (TK) berbasis alam (swasta) dan Taman Kanak-Kanak (TK) publik (umum). Penelitian ini mendukung perlunya integrasi pengalaman lingkungan nyata ke dalam kurikulum pendidikan anak usia dini.
14	Muñoz et al. (2023)	Education Sciences (Q1)	Research and Development (R&D) dengan mixed-method exploratory sequential design	Model kurikulum berbasis Seni Visual (<i>Visual Arts-Based Curriculum</i>) yang menggunakan gambar/lukisan siswa (<i>drawings</i>) sebagai strategi penelitian dan pengembangan untuk meningkatkan dan menganalisis kesadaran lingkungan (<i>environmental awareness</i>) terkait isu air. Pendekatan ini mendukung integrasi Pendidikan Lingkungan ke dalam mata pelajaran non-sains di tingkat dasar.
15	Yang et al. (2022)	International Journal of Environmental Research and Public Health (Q2)	penelitian eksperimen. Jenis riset: Eksperimen (True experiment)	Model kurikulum berbasis Narasi (<i>Narrative-Based Environmental Education</i>) yang menganalisis efektivitas cerita sebagai strategi pendidikan lingkungan untuk meningkatkan kesadaran lingkungan (<i>Environmental Awareness</i>) dan

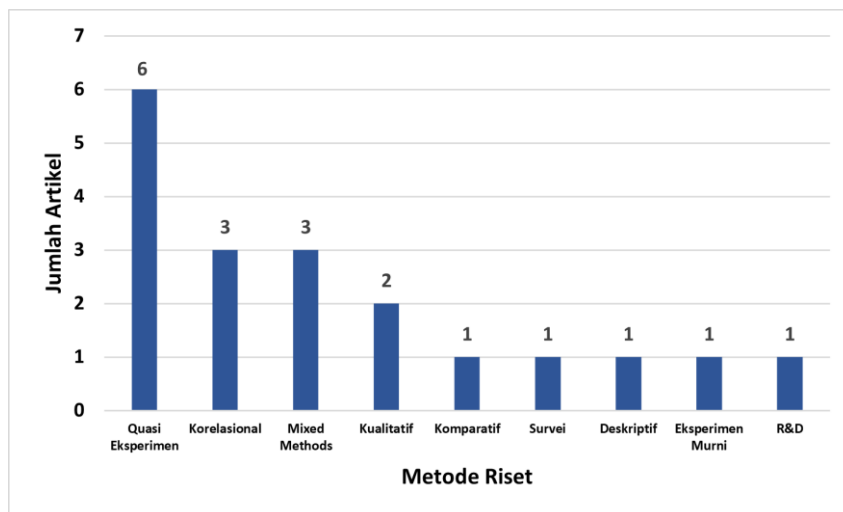


No	Pengarang	Nama Jurnal	Riset Metode	Isi Riset
				sikap lingkungan (<i>Environmental Attitudes</i>) pada anak-anak. Riset ini menunjukkan bahwa penggunaan narasi dan cerita mampu mengatasi keterbatasan kognitif anak usia dini dalam memahami isu lingkungan abstrak.
16	Kousar et al. (2022)	Sustainability (Q1)	Jenis penelitian: Kuantitatif (non-eksperimental) Dengan pendekatan: Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)	Model kurikulum yang menganalisis peran Kesadaran Lingkungan (<i>Environmental Awareness</i>) dan Perilaku Perlindungan Lingkungan (<i>Environmental Protective Behaviors</i>) sebagai variabel mediasi terhadap Kualitas Udara (<i>Air Quality</i>). Riset ini menyiratkan perlunya integrasi Pendidikan Lingkungan di semua jenjang yang fokus pada aksi nyata (perilaku perlindungan) untuk menghasilkan dampak positif pada kualitas lingkungan (udara).
17	Orbanić & Kovač (2021)	Journal of Baltic Science Education (Q2)	Metode survei kuantitatif	Model kurikulum dalam Pendidikan Guru/Pendidik (<i>Teacher Education Curriculum</i>) yang menganalisis dan membandingkan tingkat kesadaran, sikap, dan perilaku lingkungan antara calon guru PAUD (<i>preschool teachers</i>) dan calon guru SD (<i>primary school teachers</i>). Riset ini menyiratkan perlunya peningkatan kualitas Pendidikan Lingkungan dalam kurikulum pelatihan guru agar mereka siap menanamkan nilai-nilai lingkungan yang kuat kepada siswa di masa depan.
18	Kang & Hong (2021)	Environmental Education Research (Q1)	Penelitian kuantitatif eksperimen	Model kurikulum yang mengintegrasikan informasi biaya lingkungan (<i>environmental</i>



No	Pengarang	Nama Jurnal	Riset Metode	Isi Riset
				<i>cost information</i>) ke dalam materi ajar untuk meningkatkan kesadaran lingkungan (<i>environmental awareness</i>). Penelitian ini secara khusus menganalisis bahwa cara penyampaian pesan (<i>framing</i>) , misalnya, membingkai biaya lingkungan dalam konteks keuntungan (<i>gain frame</i>) versus kerugian (<i>loss frame</i>)—memiliki pengaruh signifikan pada pemahaman dan kesadaran siswa. Temuan ini penting untuk desain materi kurikulum yang efektif.
19	Khoiri et al. (2021)	F1000Research (Q1)	Metode kuantitatif deskriptif	Model kurikulum berbasis Analisis Profil Kesadaran Lingkungan (<i>Environmental Awareness / EA</i>) siswa menggunakan Kajian Lingkungan Strategis (<i>Strategic Environmental Assessment / SEA</i>). Penelitian ini menyiratkan perlunya evaluasi dan reformulasi kurikulum untuk memastikan Kesadaran Lingkungan, yang mencakup dimensi Kepedulian (<i>Care</i>) dan Kearifan Lokal (<i>Local Wisdom</i>), terintegrasi secara efektif ke dalam pendidikan karakter siswa, khususnya di jenjang sekolah.

Hasil kajian empiris pada Tabel 1 menunjukkan bahwa metode penelitian terkait kesadaran lingkungan di berbagai negara sangat beragam. Dari 19 artikel yang dianalisis, penelitian menggunakan quasi-eksperimen (n=6), korelasional (n=3), mixed methods (n=3), kualitatif (n=2), komparatif (n=1), survei (n=1), deskriptif (n=1), eksperimen murni (n=1), dan R&D (n=1). Pemilihan metode pada masing-masing studi disesuaikan dengan fokus dan tujuan penelitian yang dikaji. Distribusi metode penelitian tersebut disajikan pada Gambar 2 di bawah ini.



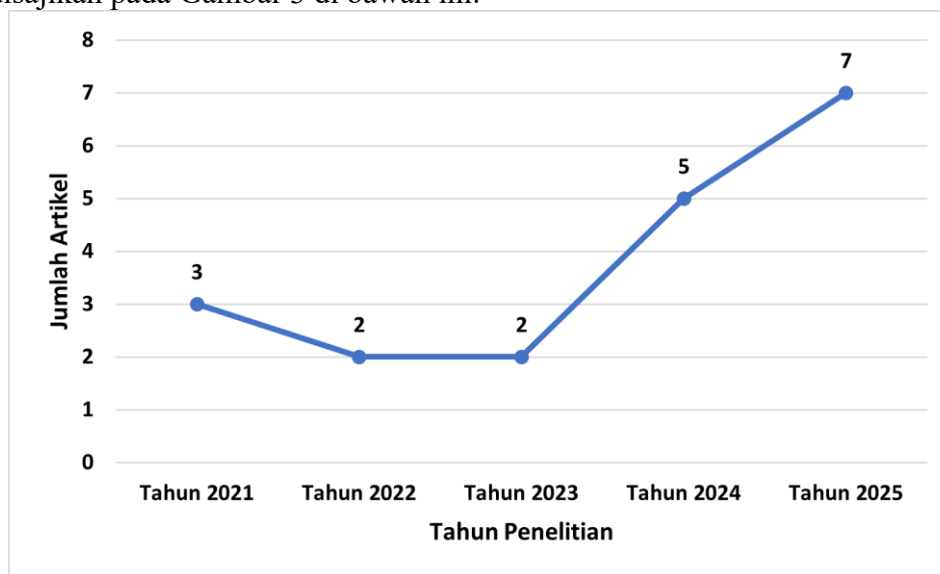
Gambar 2. Distribusi Metode Penelitian yang Digunakan

Diagram di atas menunjukkan bahwa quasi eksperimen merupakan metode penelitian yang paling banyak digunakan oleh para peneliti, yaitu sebanyak enam studi. Tingginya penggunaan metode ini menunjukkan bahwa para peneliti cenderung memilih desain yang lebih fleksibel namun tetap mampu menguji efektivitas suatu perlakuan dalam konteks pendidikan. Hal ini sejalan dengan karakteristik penelitian kesadaran lingkungan yang sering melibatkan intervensi langsung terhadap peserta didik dalam situasi kelas yang tidak dapat diacak sepenuhnya. Selain quasi eksperimen, penelitian korelasional dan mixed methods juga menempati proporsi yang cukup besar, masing-masing sebanyak tiga penelitian. Kedua metode ini dipilih karena mampu memberikan gambaran hubungan antarvariabel sekaligus pemahaman yang lebih komprehensif melalui kombinasi pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pola ini menunjukkan bahwa peneliti ingin memperoleh bukti empiris yang kuat sekaligus mendalam mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kesadaran lingkungan.

Penggunaan metode kualitatif, komparatif, survei, dan deskriptif juga terlihat dalam beberapa penelitian meskipun dengan frekuensi yang lebih rendah. Metode-metode ini membantu peneliti mendeskripsikan fenomena kesadaran lingkungan secara rinci, membandingkan kelompok tertentu, serta mengevaluasi profil atau kecenderungan umum peserta didik. Keberagaman pendekatan ini memperkaya interpretasi temuan dan memungkinkan pemahaman yang lebih luas mengenai konteks pendidikan lingkungan di berbagai negara. Penelitian eksperimen murni dan R&D masing-masing hanya ditemukan satu kali dalam kumpulan studi tersebut. Metode eksperimen murni jarang digunakan karena memerlukan kontrol ketat, randomisasi, serta kondisi pembelajaran yang sulit diterapkan dalam konteks sekolah nyata. Sementara itu, metode R&D muncul dalam penelitian yang berfokus pada pengembangan model pembelajaran atau kurikulum, yang memberikan kontribusi penting bagi inovasi dalam pendidikan kesadaran lingkungan. Secara keseluruhan, distribusi metode penelitian pada 19 artikel menunjukkan bahwa pemilihan desain riset sangat dipengaruhi oleh tujuan dan fokus penelitian yang dikaji. Para peneliti tampaknya lebih banyak memilih metode yang pragmatis dan sesuai dengan kondisi lapangan, terutama dalam konteks pendidikan formal yang sulit dikendalikan sepenuhnya. Variasi metode ini memberikan bukti bahwa pengembangan kesadaran lingkungan dapat dikaji melalui berbagai pendekatan ilmiah, baik eksperimen, survei, maupun pendekatan campuran.

Tahun Penelitian

Hasil kajian empiris pada Tabel 1 menunjukkan bahwa distribusi publikasi artikel terkait kesadaran lingkungan mengalami perubahan dari tahun ke tahun. Pada tahun 2021 terdapat tiga artikel, kemudian jumlah tersebut menurun menjadi dua artikel pada tahun 2022. Jumlah publikasi pada tahun 2023 tetap sama seperti tahun sebelumnya, yaitu dua artikel. Memasuki tahun 2024, publikasi meningkat menjadi lima artikel, dan pada tahun 2025 jumlahnya kembali meningkat hingga mencapai tujuh artikel. Distribusi tahun publikasi tersebut disajikan pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Distribusi Penelitian Berdasarkan Tahun Publikasi

Grafik pada Gambar 3 menunjukkan bahwa jumlah publikasi terkait kesadaran lingkungan mengalami fluktuasi sepanjang periode 2021–2025. Pada tahun 2021 terdapat tiga artikel yang berhasil terbit, menjadi titik awal dari tren penelitian pada topik ini. Jumlah tersebut kemudian menurun pada tahun 2022 menjadi dua artikel, menunjukkan adanya penurunan aktivitas publikasi pada periode tersebut. Pada tahun 2023, jumlah publikasi tetap stabil dengan dua artikel, sama seperti tahun sebelumnya. Kondisi ini menandakan bahwa minat terhadap penelitian kesadaran lingkungan belum mengalami peningkatan signifikan pada tahun tersebut. Konsistensi ini juga mengindikasikan bahwa fokus penelitian mulai mengalami pematangan meskipun belum menunjukkan ekspansi.

Peningkatan jumlah publikasi mulai terlihat pada tahun 2024 dengan total lima artikel yang diterbitkan. Kenaikan ini mengindikasikan adanya peningkatan perhatian peneliti terhadap tema kesadaran lingkungan, baik dari sisi pengembangan kurikulum, model pembelajaran, maupun pendekatan psikopedagogis. Pertumbuhan ini juga mencerminkan semakin pentingnya isu keberlanjutan dalam konteks pendidikan global. Tren peningkatan tersebut berlanjut pada tahun 2025 dengan jumlah artikel yang mencapai tujuh publikasi. Lonjakan ini menunjukkan bahwa tahun 2025 menjadi periode dengan produktivitas penelitian tertinggi dalam rentang analisis. Hal ini menegaskan bahwa penelitian kesadaran lingkungan semakin mendapat perhatian luas dan menjadi prioritas dalam berbagai konteks pendidikan di berbagai negara.



Pembahasan

Analisis Tematik Isi Riset tentang Kesadaran Lingkungan

Pembelajaran berbasis pengalaman muncul sebagai tema dominan dalam berbagai jenjang pendidikan karena memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk terlibat secara langsung dalam aktivitas lingkungan. Pendekatan ini terlihat pada penelitian Ali et al. (2025) dan Yildiz (2025) yang memanfaatkan praktik langsung dan permainan edukatif untuk menumbuhkan kesadaran lingkungan, sehingga siswa tidak hanya memahami konsep tetapi juga membangun ikatan emosional terhadap isu keberlanjutan. Model experiential learning dianggap efektif karena mampu menciptakan pengalaman otentik yang memperkuat pemahaman konseptual sekaligus respons afektif terhadap masalah lingkungan. Dalam konteks pendidikan yang berorientasi pada lingkungan sekitar, pembelajaran berbasis etnosains dan kearifan lokal juga menjadi pendekatan penting dalam meningkatkan kedekatan siswa dengan isu ekologis. Penelitian Pada et al. (2025) dan Khoiri et al. (2021) menunjukkan bahwa integrasi budaya lokal dan kondisi lingkungan setempat mampu memperkuat relevansi pembelajaran, terutama dalam konteks Indonesia yang kaya dengan keragaman budaya. Pendekatan ini menegaskan bahwa kesadaran lingkungan dapat ditumbuhkan lebih kuat apabila pembelajaran dihubungkan dengan pengalaman ekologis dan tradisi lokal yang telah lama mengatur relasi manusia–alam.

Selain itu, game-based learning dan simulasi menjadi tren kuat dalam penelitian kesadaran lingkungan karena mampu menciptakan pembelajaran yang menyenangkan namun tetap bermakna. Yildiz (2025) serta Kramar dan Knez (2025) menunjukkan bahwa gamifikasi dan simulasi interaktif tidak hanya meningkatkan pengetahuan iklim tetapi juga memperkuat literasi hidrogen melalui pengalaman visual dan partisipatif. Pendekatan ini sangat efektif untuk siswa sekolah dasar hingga remaja karena mempermudah pemahaman konsep kompleks melalui interaksi dinamis. Pengintegrasian teknologi juga terlihat pada penggunaan robot edukatif dalam pembelajaran lingkungan, seperti Bee-Bot dalam studi Kanaki et al. (2025). Robotika bukan hanya menumbuhkan kesadaran lingkungan, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir algoritmik pada siswa usia dini melalui kegiatan eksploratif yang terstruktur. Pendekatan ini sejalan dengan tuntutan kurikulum abad ke-21 yang menekankan literasi digital dan pemecahan masalah sebagai keterampilan esensial.

Tema lain yang menonjol adalah kurikulum hijau dan pembentukan kebiasaan ekologis, yang dipandang sebagai strategi jangka panjang dalam membangun budaya ramah lingkungan. Triyandana et al. (2024) dan Guadalupe-Zevallos et al. (2024) menunjukkan bahwa integrasi nilai keberlanjutan ke dalam kurikulum dapat meningkatkan tindakan ekologis peserta didik melalui pembiasaan yang konsisten. Pendekatan ini menekankan bahwa perubahan perilaku lingkungan memerlukan proses internalisasi yang berkelanjutan, bukan hanya transfer pengetahuan. Pendekatan berbasis isu sosiosaintifik (SSI) juga menjadi bagian dari model pembelajaran yang mendukung peningkatan kesadaran lingkungan, terutama pada jenjang perguruan tinggi. Penelitian Hanifha et al. (2023) menunjukkan bahwa keterlibatan mahasiswa dalam menganalisis isu lingkungan nyata melalui sudut pandang ilmiah mampu meningkatkan literasi ilmiah sekaligus sensitivitas terhadap isu global. SSI relevan karena menuntut kemampuan argumentasi dan pengambilan keputusan, yang esensial dalam pendidikan sains modern.

Pada jenjang pendidikan dasar, pendekatan naratif dan story-based menjadi strategi penting untuk mengatasi keterbatasan kognitif anak dalam memahami isu lingkungan yang bersifat abstrak. Penelitian Yang et al. (2022) serta Mohamed dan Ali (2024) menunjukkan



bahwa penggunaan cerita, narasi visual, dan media pop-up mampu meningkatkan pemahaman dan kesadaran keberlanjutan secara lebih efektif dibandingkan penjelasan verbal konvensional. Strategi ini memfasilitasi pembelajaran melalui alur cerita yang menarik dan visual yang konkret. Sementara itu, pembelajaran berbasis seni visual menawarkan pendekatan kreatif dalam pendidikan lingkungan dengan memanfaatkan karya gambar siswa sebagai sarana refleksi. Muñoz et al. (2023) menunjukkan bahwa pendekatan ini efektif dalam membantu siswa mengekspresikan persepsi mereka terhadap kondisi ekologis, khususnya terkait isu air, sekaligus memperluas integrasi pendidikan lingkungan ke mata pelajaran non-sains. Penggunaan seni visual mendorong pendekatan holistik yang lebih inklusif dalam pemahaman isu lingkungan. Project-Based Learning (PBL) juga menjadi tema penting dalam pengembangan kesadaran lingkungan, terutama pada pendidikan tinggi. Wibowo et al. (2024) menemukan bahwa PBL tidak hanya meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif, tetapi juga memperkuat kesadaran lingkungan calon guru melalui proses penyelidikan dan refleksi mendalam. Model ini sangat relevan untuk menghasilkan pendidik masa depan yang mampu menerapkan pembelajaran aktif dalam isu-isu keberlanjutan.

Identifikasi Gap dalam Literatur

Fokus utama kajian menunjukkan bahwa pendekatan berbasis kearifan lokal memiliki potensi signifikan dalam meningkatkan kesadaran lingkungan karena mampu mengaitkan pengalaman belajar peserta didik dengan konteks ekologis dan budaya setempat (Pada et al., 2025; Khoiri et al., 2021). Namun, sebagian besar penelitian yang ada masih menerapkan pembelajaran tatap muka konvensional dan belum mengembangkan media digital yang terstruktur, seperti e-module, yang memberikan akses fleksibel serta mendukung pembelajaran mandiri. Selain itu, belum ditemukan penelitian yang secara khusus merancang e-module berbasis kearifan lokal untuk membentuk kebiasaan ekologis sekaligus memperkuat pemahaman konseptual peserta didik mengenai isu keberlanjutan. Dengan demikian, terdapat celah penelitian yang jelas untuk menghadirkan inovasi berupa pengembangan e-module berbasis kearifan lokal yang kontekstual, interaktif, dan adaptif terhadap perkembangan teknologi pendidikan (Afifah & Sukasih, 2025; Masie et al., 2025; Septiandari & Kartikasari, 2025; Widayanti et al., 2022).

Berdasarkan gap tersebut, model pembelajaran yang paling relevan untuk digunakan adalah Problem-Based Learning (PBL) karena model ini menempatkan peserta didik pada situasi autentik yang menuntut analisis, penyelidikan, dan penyelesaian masalah berbasis konteks budaya dan lingkungan lokal. Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) menjadi dasar pedagogis yang memperkuat integrasi antara permasalahan nyata, budaya lokal, dan proses belajar, sehingga pemaknaan konsep lingkungan menjadi lebih mendalam dan relevan. Dari sisi metodologis, penelitian ini paling tepat menggunakan metode Research and Development (R&D), misalnya model Borg & Gall atau ADDIE karena memungkinkan proses perancangan, pengembangan, dan validasi e-module secara sistematis. Selanjutnya, efektivitas e-module dapat diuji melalui desain kuasi-eksperimen sehingga penelitian tidak hanya menghasilkan produk, tetapi juga memberikan bukti empiris mengenai peningkatan kesadaran lingkungan peserta didik.

KESIMPULAN

Tinjauan sistematis ini menunjukkan bahwa kesadaran lingkungan dalam pendidikan sains, khususnya biologi, masih menghadapi kesenjangan antara tujuan kurikulum dan praktik pembelajaran. Berbagai studi internasional menegaskan bahwa pembelajaran yang masih



berpusat pada guru, minim pengalaman lapangan, serta kurangnya instrumen penilaian holistik menjadi hambatan utama dalam menumbuhkan sikap dan perilaku pro-lingkungan siswa. Analisis terhadap 19 artikel Scopus (2021–2025) mengungkap bahwa penelitian didominasi quasi-eksperimen, berfokus pada jenjang sekolah dasar dan perguruan tinggi, serta dilakukan terutama di Indonesia, Asia, dan Eropa. Metode dan model pembelajaran yang dinilai efektif meliputi experiential learning, Ethno-STEM, kurikulum berbasis isu sosiosaintifik, narasi, seni visual, robotika, dan integrasi teknologi yang secara konsisten menunjukkan peningkatan pengetahuan, sikap, dan perilaku lingkungan. Temuan ini menegaskan perlunya penguatan pendekatan pembelajaran aktif berbasis pengalaman, integrasi ESD dalam kurikulum biologi, serta pengembangan instrumen penilaian autentik yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan konatif. Secara keseluruhan, penelitian ini menyediakan peta bukti yang dapat digunakan untuk merancang strategi pembelajaran, modul ajar, dan pelatihan guru yang lebih efektif dalam membangun kesadaran lingkungan peserta didik di berbagai jenjang pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, A. N., & Sukasih, S. (2025). Ethnoconstructivism-based e-module: Design, implementation, and contextualization of local wisdom-based procedural text learning in elementary schools. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 15(1), 331–346. <https://doi.org/10.23960/jpp.v15i1.pp331-346>
- Ali, R., Al-Barakat, A., Alrosaa, T., Alotaibi, S., Abdullatif, A., & Almughyirah, S. (2025). Science education and environmental identity: An integrative approach to fostering sustainability practices in primary school students. *Sustainability*, 17(19), 1–30. <https://doi.org/10.3390/su17198883>
- Amoah, E., Agyei, D., & Mensah, S. (2022). Enhancing environmental literacy in science education: A review of pedagogical approaches. *Sustainability*, 14(12), 7410. <https://doi.org/10.3390/su14127410>
- Baek, Y., Saito-Stehberger, C., Jacob, B., Nam, J., & Warschauer, M. (2023). Computer science framework to teach community-based environmental literacy and data literacy to diverse students. *Computers & Education*, 192, 104689. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104689>
- Biber, K., Cankorur, H., Güler, R. S., & Demir, E. (2023). Investigation of environmental awareness and attitudes of children attending nature centred private kindergartens and public kindergartens. *Australian Journal of Environmental Education*, 39(1), 4–16. <https://doi.org/10.1017/aee.2022.1>
- Cvetković, V. M., Sudar, S., Ivanov, A., Lukić, T., & Grozdanić, G. (2024). Exploring environmental awareness, knowledge, and safety: A comparative study among students in Montenegro and North Macedonia. *Open Geosciences*, 16(1), 1–44. <https://doi.org/10.1515/geo-2022-0669>
- Dong, Q. (2025). Computer-based interactive training in nature-based environmental education: Impact on conservation behaviours, social behaviours, and lower and higher order thinking skills. *Thinking Skills and Creativity*, 57, 101825. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101825>
- Guadalupe-Zevallos, O. G., Julca Garcia, P. C., Huaman Gutierrez, Z. J., Exebio Moya, L. R., Luy-Montejo, C. A., & Escobedo, F. (2024). Conservation of the environment and ecological habits in environmental awareness among adolescents in the Peruvian



- jungle. *Acta Innovations*, 51(51), 1–8.
<https://doi.org/10.62441/ActaInnovations.51.1>
- Hanifha, S., Erna, M., Noer, A. M., & Talib, C. A. (2023). Socioscientific issue-based undergraduate student worksheets on scientific literacy and environmental awareness. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(4), 504–513.
<https://doi.org/10.15294/jpii.v12i4.45817>
- Kanaki, K., Chatzakis, S., & Kalogiannakis, M. (2025). Fostering algorithmic thinking and environmental awareness via Bee-Bot activities in early childhood education. *Sustainability*, 17(9), 1–19. <https://doi.org/10.3390/su17094208>
- Kang, J., & Hong, J. H. (2021). Framing effect of environmental cost information on environmental awareness among high school students. *Environmental Education Research*, 27(6), 936–953. <https://doi.org/10.1080/13504622.2021.1928607>
- Khoiri, A., Sunarno, W., Sajidan, S., & Sukarmin, S. (2021). Analysing students' environmental awareness profile using strategic environmental assessment. *F1000Research*, 10, 305. <https://doi.org/10.12688/f1000research.51523.1>
- Kousar, S., Afzal, M., Ahmed, F., & Bojnec, Š. (2022). Environmental awareness and air quality: The mediating role of environmental protective behaviors. *Sustainability*, 14(6), 1–20. <https://doi.org/10.3390/su14063138>
- Kramar, U., & Knez, M. (2025). Gamified learning for sustainability: An innovative approach to enhance hydrogen literacy and environmental awareness through simulation-based education. *Sustainability*, 17(6). <https://doi.org/10.3390/su17062694>
- Masie, S. R., Malabar, S., Mulyanto, A., & Lantowa, J. (2025). Development of e-module for learning folklore based on local wisdom. *Journal of Ecohumanism*, 4(1). <https://doi.org/10.62754/joe.v4i1.5967>
- Mukil, R., Manikutty, S., Vijayan, S., Rangudu, N., & Rao, B. (2022). When elephants nodded and dolls spoke: Bringing together robotics and storytelling for environmental literacy. *Interactive Learning Environments*, 30(10), 1501–1517. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1934447>
- Munoz, P., Gamez, M., Martinez, V., Concepción, L., Hurtado, T., & Carlos, J. (2023). Research and development of environmental awareness about water in primary education students through their drawings. *Education Sciences*, 13(2), 119. <https://doi.org/10.3390/educsci13020119>
- Orbanic, N. D., & Kovac, N. (2021). Environmental awareness, attitudes, and behaviour of preservice preschool and primary school teachers. *Journal of Baltic Science Education*, 20(3), 373–388. <https://doi.org/10.33225/jbse/21.20.373>
- Pada, A., Chanunan, S., & Rahmat, I. (2025). Fostering environmental awareness through sustainable development goal-oriented ethno-stem approach in elementary education. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 14(3), 469–479. <https://doi.org/10.15294/jpii.v14i3.24420>
- Pozo-Muñoz, M. P., Martín-Gámez, C., Velasco-Martínez, L. C., & Tójar-Hurtado, J. C. (2023). Research and development of environmental awareness about water in primary education students through their drawings. *Education Sciences*, 13(2), 119. <https://doi.org/10.3390/educsci13020119>
- Ratinen, I., & Linnanen, L. (2022). Sustainability competences, environmental awareness and anticipatory skills in Finnish higher education. *Sustainability*, 14(3), 1357. <https://doi.org/10.3390/su14031357>



- Saefudin, Kusnadi, Suwandi, T., Najira, Baharudin, R., & Rachman, H. T. (2025). Integration of permaculture to reinvent students' interest in nature and environmental awareness for quality education under SDG-4. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 14(1), 192–201. <https://doi.org/10.15294/jpii.v14i1.22122>
- Septiandari, D., & Kartikasari, R. D. (2025). Pengembangan modul elektronik pembelajaran karya fiksi berbasis kearifan lokal Bogor untuk pembelajaran sastra di sekolah menengah. *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan Bahasa Dan Matematika*, 3(5), 155. <https://doi.org/10.61132/arjuna.v3i5.2321>
- Triyandana, A., Ibrohim, I., Yanuwiyadi, B., Amin, M., & Hajar, M. U. (2024). Strategies to enhance eco-friendly culture and environmental awareness by green curriculum integration in Indonesian elementary science classroom. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 17(1), 217–232. <https://doi.org/10.26822/iejee.2024.374>
- Wibowo, A. M., Utaya, S., Wahjoedi, W., Zubaidah, S., Amin, S., & Prasad, R. R. (2024). Critical thinking and collaboration skills on environmental awareness in project-based science learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 13(1), 103–115. <https://doi.org/10.15294/jpii.v13i1.48561>
- Widayanti, W., Sinensis, A. R., Firdaus, T., Effendi, E., & Sholikahah, A. U. (2022). Local wisdom-based e-module with project-based learning model: Enriching energy topic in physics learning. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 5(1), 77. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v5i1.11339>
- Yang, B., Wu, N., Tong, Z., & Sun, Y. (2022). Narrative-based environmental education improves environmental awareness and environmental attitudes in children aged 6–8. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(11). <https://doi.org/10.3390/ijerph19116483>
- Yıldız, D. (2025). Raising climate heroes: Ecological game camp—a mixed-methods study on experiential climate education in children and adults. *Sustainability*, 17(17). <https://doi.org/10.3390/su17178043>