MANARUKO
Jurnal Pengabdian Masyarakat
https://jmpe.ppj.unp.ac.id/index.php/manaruko/index
Vol.5, No.2, 2026
ISSN (Electronic) : 2986-9048

Tanam Pohon, Tanam Paham: Edukasi Konservasi bagi Siswa Sekolah Dasar di Daerah Penyangga Taman Nasional Gunung Halimun Salak

Rinekso Soekmadi[1], Nandi Kosmaryandi[2], Fairuz Rafidah Aflaha[3], Amrina Rosyada[4], Galih Kartika Sari[5], Arniana Anwar[6*], Samsul Hadi[7], Susan Meliani Putri[8], Nur Azizah Lubis[9]
[1,2,3,4,8,9] Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Institut Pertanian Bogor
[5,7]Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor
[6]Fakultas Kehutanan, Universitas Papua
*Corresponding author, e-mail: anwararniana@apps.ipb.ac.id

DOI: https://doi.org/10.24036/manaruko.v5i2.150

Diterima: dd-mm-year
Revisi : dd-mm-year
Available Online: 04-11-2026

A B S T R A C T

Kabandungan District, Sukabumi Regency, is a buffer zone of Gunung Gede Halimun Salak National Park, where local communities depend heavily on forest resources. This community service program aimed to enhance elementary school students' knowledge and awareness of environmental conservation through interactive education and hands-on planting activities. Conducted on September 11, 2026, at SD Pajagan, the program involved 120 students from grades II–VI and their teachers. Activities included interactive education, question-and-answer sessions, and planting red sealing wax palms (Cyrtostachys renda). Program effectiveness was evaluated using pre-tests and post-tests involving 97 students from grades III–VI. Results showed an increase in mean knowledge scores from 81.96 to 96.49 ($t = 6.60$; $df = 96$; $p < 0.001$; $d = 0.67$). No significant gender differences were found in post-test scores. These findings suggest that experiential education is associated with improved environmental conservation knowledge among elementary school students in conservation buffer zones.

KEYWORD:

Pendidikan konservasi, Daerah Penyangga, TNGHS

A B S T R A K

Kecamatan Kabandungan, Kabupaten Sukabumi, merupakan wilayah penyangga Taman Nasional Gunung Gede Halimun Salak dengan ketergantungan masyarakat yang tinggi terhadap sumber daya hutan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan kesadaran konservasi lingkungan siswa sekolah dasar melalui edukasi interaktif dan praktik penanaman tanaman hias. Kegiatan dilaksanakan pada 11 September 2026 di SD Pajagan, melibatkan 120 siswa kelas II–VI beserta guru. Metode pelaksanaan mencakup edukasi interaktif, tanya jawab, dan penanaman pinang merah (Cyrtostachys renda). Efektivitas kegiatan dievaluasi melalui pre-test dan post-test terhadap 97 siswa kelas III–VI. Hasil menunjukkan peningkatan rata-rata skor pengetahuan dari 81,96 menjadi 96,49 ($t = 6,60$; $df = 96$; $p < 0,001$; $d = 0,67$). Tidak ditemukan perbedaan signifikan skor post-test berdasarkan jenis kelamin. Temuan ini menunjukkan bahwa edukasi interaktif berbasis pengalaman langsung berkaitan dengan peningkatan pemahaman konservasi lingkungan siswa di wilayah penyangga kawasan konservasi..

This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. Some rights reserved

PENDAHULUAN

Kecamatan Kabandungan, Kabupaten Sukabumi merupakan salah satu daerah penyangga Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNGHS) yang memiliki nilai penting dari aspek keanekaragaman hayati dan fungsi ekologis. Sebagian besar masyarakat di kecamatan ini menggantungkan kehidupannya pada sektor pertanian dan pemanfaatan hasil hutan bukan kayu dengan pola pemanfaatan lahan yang umumnya masih bersifat tradisional. Interaksi yang intensif antara masyarakat dan ekosistem hutan tersebut menunjukkan adanya keterkaitan ekologis dan sosial yang kuat. Kondisi masyarakat seperti ini juga ditemukan di sekitar kawasan konservasi lain di Indonesia yang keberadaannya sangat menentukan keberhasilan pengelolaan kawasan konservasi karena posisinya sebagai penyangga utama aktivitas konservasi (Setiawan *et al.*, 2021). Namun demikian, tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap sumber daya alam ini belum sepenuhnya diimbangi dengan pemahaman yang memadai mengenai prinsip konservasi dan pengelolaan lingkungan secara berkelanjutan. Hal ini berpotensi memperkuat praktik pemanfaatan lahan yang kurang memperhatikan aspek keberlanjutan, misalnya alih fungsi lahan dan penurunan tutupan vegetasi di wilayah penyangga.

Permasalahan ini teridentifikasi melalui koordinasi awal dan wawancara infromal dengan kepala sekolah serta guru SD Pajagan sebelum kegiatan dilaksanakan. Permasalahan mendasar yang dihadapi mitra dalam kegiatan ini terletak bukan pada rendahnya pengetahuan siswa, melainkan pada terbatasnya pengalaman belajar langsung (*experimental learning*) mengenai isu konservasi yang tercermin dari minimnya kesempatan siswa mempraktikkan pemahaman menganai keanekaragaman hayati lokal, fungsi ekologis hutan dan dampak perubahan iklim terhadap keberlanjutan ekosistem secara nyata. Kondisi ini diperparah oleh model pembelajaran lingkungan di sekolah dasar yang masih didominasi pendekatan teoritis dan verbalistik serta minimnya keterlibatan siswa dalam praktik nyata. Meskipun rata-rata skor pre-test pengetahuan siswa pada kegiatan ini tergolong relatif tinggi (81,96), skor tersebut mencerminkan pengetahuan faktual dasar dan belum menunjukkan internalisasi sikap maupun keterampilan peduli lingkungan secara utuh sehigga siswa kurang mampu membentuk sikap dan perilaku peduli lingkungan secara utuh (Hadinoto *et al*. 2026). Berbagai kajian menunjukkan bahwa pendidikan lingkungan yang hanya mengandalkan penyampaian informasi searah cenderung tidak cukup untuk mengubah perilaku dan perlu dilengkapi dengan pengalaman belajar langsung yang melibatkan aspek afektif dan psikomotorik peserta didik. Sejalan dengan hal tersebut, tinjauan sistematis terhadap sejumlah program pendidikan lingkungan di berbagai negara mengonfirmasi bahwa intervensi edukatif yang dirancang secara partisipatif dan kontekstual memiliki kontribusi nyata terhadap peningkatan pengetahuan sekaligus perubahan sikap yang mendukung upaya konservasi (Ardoin *et al*., 2020).

Kerangka *experiential learning* yang dikembangkan Kolb (1984) menjadi salah satu landasan konseptual yang relevan untuk menjawab kesenjangan tersebut. Landasan konseptual ini menekankan bahwa pembelajaran paling efektif berlangsung ketika peserta didik terlibat langsung dalam siklus pengalaman konkret, refleksi, konseptualisasi, dan eksperimentasi aktif. Pendekatan ini telah banyak diterapkan dalam berbagai program pendidikan konservasi bagi siswa sekolah dasar dengan hasil yang menjanjikan. Misalnya, pembelajaran IPA berbasis penguatan karakter peduli lingkungan yang memadukan materi ekosistem dengan praktik penanaman pohon terbukti efektif dalam menumbuhkan kepedulian siswa terhadap kelestarian alam (Anwar *et al.* 2023). Studi yang relevansinya lebih dekat dengan konteks kegiatan ini menunjukkan bahwa program edukasi lingkungan berbasis pengalaman di arboretum kampus bagi siswa sekolah dasar terbukti meningkatkan rerata skor pengetahuan peserta melalui kombinasi penyuluhan, pengenalan langsung terhadap flora, diskusi, dan praktik konservasi sederhana di lapangan (Hadinoto *et al.* 2026). Temuan tersebut mendukung argumentasi bahwa penanaman pohon sebagai bagian dari kegiatan edukasi bukan semata-mata merupakan tindakan simbolis, melainkan media pembelajaran yang secara empiris terbukti mendukung proses internalisasi nilai konservasi pada anak usia sekolah dasar.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang berdasarkan uraian dan permasalahan di atas untuk menjawab kesenjangan antara kebutuhan peningkatan literasi dan kesadaran lingkungan siswa sekolah dasar di daerah penyangga TNGHS dengan keterbatasan metode edukasi lingkungan yang tersedia saat ini, melalui pendekatan yang memadukan edukasi interaktif dengan pengalaman belajar langsung berupa praktik penanaman pohon. Secara spesifik, kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan siswa mengenai keanekaragaman hayati lokal, fungsi ekologis hutan, serta peran vegetasi dalam siklus karbon dan hidrologi. Selain itu, kegiatan ini juga menumbuhkan sikap dan perilaku peduli lingkungan sejak dini melalui kampanye lingkungan tematik, memberikan pengalaman belajar langsung kepada siswa melalui praktik penanaman dan perawatan pohon sebagai wujud nyata mitigasi perubahan iklim berbasis sekolah, serta mengukur efektivitas intervensi edukatif tersebut melalui evaluasi pengetahuan sebelum dan sesudah kegiatan. Dengan demikian, kegiatan ini

diharapkan tidak hanya memberikan manfaat edukatif jangka pendek tetapi juga berkontribusi pada pembentukan generasi muda yang lebih peduli dan bertanggung jawab terhadap kelestarian lingkungan di wilayah penyangga kawasan konservasi.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada hari Jumat, 11 September 2026, bertempat di SD Pajagan, Kecamatan Kabandungan, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat, dengan sasaran seluruh siswa kelas II hingga VI sebanyak 120 siswa, didampingi oleh guru kelas dan pihak sekolah selaku mitra pelaksana. Pemilihan siswa sekolah dasar sebagai sasaran didasarkan pada pertimbangan bahwa kelompok usia ini berada pada tahap perkembangan kognitif yang paling reseptif terhadap internalisasi nilai, sehingga intervensi yang dirancang secara tepat berpotensi memberikan dampak jangka panjang terhadap perilaku peduli lingkungan. Untuk menjawab permasalahan mitra berupa rendahnya literasi lingkungan dan dominasi pembelajaran yang bersifat teoretis-verbalistik, kegiatan dirancang dengan memadukan pendekatan edukasi interaktif dan pengalaman belajar langsung, yang dilaksanakan secara bertahap mulai dari koordinasi dan persiapan, pelaksanaan pada hari kegiatan, hingga evaluasi.

Tahap persiapan diawali dengan koordinasi bersama guru penanggung jawab dan kepala sekolah untuk menyepakati teknis pelaksanaan serta jumlah dan jenjang kelas peserta yang akan dilibatkan. Sebagai bagian dari kesiapan teknis, tim pelaksana turut membuat lubang tanam di lingkungan sekolah beberapa hari sebelum hari pelaksanaan, sehingga pada hari pelaksanaan siswa dapat langsung melakukan praktik penanaman tanpa menghabiskan waktu untuk persiapan lahan. Materi edukasi disusun dalam bentuk bahan presentasi bertajuk "Sahabat Halimun Salak" yang dilengkapi video pendek bertema lingkungan, dirancang dengan bahasa dan ilustrasi yang disesuaikan dengan daya tangkap siswa sekolah dasar, sebagai respons langsung terhadap keterbatasan media pembelajaran kontekstual yang selama ini dihadapi sekolah mitra.

Materi disampaikan secara berjenjang, dimulai dari keterkaitan hutan dan siklus air sebagai sumber kehidupan, pengenalan konsep biodiversitas beserta tiga tingkatannya, yaitu genetik, jenis, dan ekosistem, hingga pengenalan satwa endemik Taman Nasional Gunung Halimun Salak seperti owa Jawa, elang Jawa, macan tutul, dan surili. Materi kemudian diperluas untuk membahas keterkaitan antarunsur ekosistem serta dampak yang timbul apabila salah satu unsur mengalami kerusakan, sebelum diarahkan pada pengenalan konsep konservasi secara sederhana melalui tiga prinsip, yaitu melindungi, memulihkan, dan memanfaatkan secara bijak. Sesi materi ditutup dengan ajakan aksi nyata harian yang dapat dilakukan siswa di rumah, di sekolah, maupun di lingkungan sungai, serta ikrar bersama bertajuk "Sahabat Halimun Salak" sebagai penguatan komitmen personal siswa terhadap pelestarian lingkungan.

Rangkaian pelaksanaan pada hari kegiatan diawali dengan pengisian daftar hadir dan pemutaran video pendek bertema lingkungan sebagai pembuka, dilanjutkan dengan acara pembukaan resmi beserta sambutan dari Camat Kabandungan, Kepala Balai Taman Nasional Gunung Halimun Salak atau yang mewakili, dan Kepala Sekolah. Presentasi materi kemudian disampaikan secara interaktif, diselingi sesi tanya jawab berhadiah bagi siswa yang mampu menjawab pertanyaan dengan benar, sebagai strategi untuk meningkatkan daya tarik dan partisipasi aktif siswa selama sesi berlangsung.

Sebagai bentuk implementasi praktik, dilaksanakan pula kegiatan penanaman tanaman hias berupa pinang merah di lingkungan sekolah, memanfaatkan lubang tanam yang telah dipersiapkan sebelumnya. Selain memiliki nilai estetik sebagai tanaman ornamental, pinang merah menunjukkan potensi biomedia terutama sebagai sumber senyawa antibakteri karena mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, fenolik, saponin, steroid, dan terpenoid (Apriyanti *et al*., 2025; Lamanilao *et al*., 2021; Phuong *et al.* 2025). Keterlibatan langsung siswa dalam proses penanaman dimaksudkan agar siswa tidak hanya memahami konsep konservasi secara kognitif, tetapi juga mengalami secara langsung proses menumbuhkan dan merawat tanaman, sejalan dengan prinsip *experiential learning* yang menekankan bahwa pengalaman konkret merupakan titik awal dari proses belajar yang bermakna (Kolb, 1984). Sebagai bentuk apresiasi atas partisipasi siswa, kegiatan ini turut diakhiri dengan pembagian snack dan alat tulis kepada seluruh peserta.

Efektivitas kegiatan dievaluasi melalui pemberian *pre-test* dan *post-test* dengan instrumen soal yang identik pada kedua sesi pengukuran, yang diberikan kepada siswa kelas III hingga VI. Siswa kelas II tidak diikutsertakan dalam evaluasi tertulis mengingat keterbatasan kemampuan membaca dan menulis pada jenjang tersebut,

meskipun tetap dilibatkan sepenuhnya dalam sesi presentasi materi dan praktik penanaman. Data skor *pre-test* dan *post-test* dianalisis secara deskriptif untuk melihat selisih rata-rata, serta dilengkapi dengan uji beda berpasangan untuk menguji signifikansi peningkatan pengetahuan secara statistik.

Partisipasi mitra berperan penting dalam mendukung kelancaran pelaksanaan kegiatan ini. Pihak sekolah berperan dalam menyediakan lokasi kegiatan, mengoordinasikan kehadiran siswa per jenjang kelas, serta mendampingi siswa selama sesi edukasi maupun praktik penanaman berlangsung. Guru kelas turut dilibatkan sebagai calon fasilitator lokal pada masa mendatang, dengan harapan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh selama kegiatan dapat terus ditularkan kepada siswa pada tahun ajaran berikutnya tanpa bergantung sepenuhnya pada kehadiran tim pelaksana dari luar sekolah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tahap awal pelaksanaan berupa pembagian buku saku kepada siswa yang berjudul Aku dan Alam. Buku saku dibagikan bersamaan dengan pemberian *pre-test* kepada siswa kelas III hingga VI. Tim pelaksana membagikan buku tersebut secara langsung kepada siswa di dalam kelas sebelum sesi presentasi materi dimulai. Siswa tampak antre dengan tertib untuk menerima buku dari tim pelaksana (Gambar 1).



Gambar 1. Pembagian buku saku Aku dan Alam bersamaan dengan pemberian *pre-test* pada tahap awal kegiatan: (a) penyerahan oleh tim pelaksana; (b) siswa antre menerima buku; (c) antusiasme siswa dengan buku yang diterima.

Rangkaian kegiatan juga diisi dengan penyerahan sertifikat penghargaan kepada Kepala Balai Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Camat Kabandungan dan Kepala Sekolah SD Pajagan sebagai bentuk apresiasi atas dukungan dan kolaborasi dalam pelaksanaan kegiatan sebagaimana . Dokumentasi kegiatan dilakukan untuk memperlihatkan proses penyampaian materi secara langsung oleh tim dosen IPB kepada siswa SD Pajagan. Materi disampaikan menggunakan layar presentasi interaktif yang menampilkan ilustrasi dan skema sederhana. Penyampaian materi diawali dengan topik keterkaitan hutan dan sumber air, kemudian dilanjutkan dengan topik tingkatan biodiversitas. Tim dosen menggunakan bahasa lisan yang komunikatif untuk menjelaskan konsep yang tergolong kompleks bagi siswa sekolah dasar. Pendekatan penyampaian materi tersebut didokumentasikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tim dosen IPB menyampaikan materi edukasi konservasi kepada siswa SD Pajagan: (a) pengantar materi keterkaitan hutan dan air; (b) materi tingkatan biodiversitas.

Antusiasme siswa selama sesi presentasi turut terekam dalam dokumentasi kegiatan. Sebagian besar siswa mengangkat tangan secara aktif saat ditanya oleh tim dosen. Perilaku tersebut mengindikasikan keterlibatan kognitif siswa terhadap materi yang disampaikan. Ekspresi siswa yang terekam pada dokumentasi turut menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi selama sesi berlangsung. Kondisi kelas yang aktif ini mendukung capaian peningkatan skor pengetahuan yang telah diuraikan sebelumnya. Dokumentasi antusiasme siswa disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Antusiasme siswa SD Pajagan menjawab pertanyaan selama sesi presentasi materi.

Praktik penanaman tanaman hias pinang merah turut terdokumentasi dalam beberapa tahapan. Siswa tampak berkumpul mengelilingi lubang tanam sambil menyaksikan proses penanaman bibit oleh tim pelaksana. Sebagian siswa turut dilibatkan secara langsung untuk memegang bibit dan menimbun media tanam. Guru turut mendampingi siswa selama proses penanaman berlangsung di beberapa titik lokasi. Keterlibatan langsung tersebut memberikan pengalaman konkret bagi siswa sebagaimana diuraikan pada bagian pembahasan. Dokumentasi praktik penanaman disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Praktik penanaman tanaman hias pinang merah oleh siswa didampingi tim pelaksana.

Rangkaian kegiatan ditutup dengan sesi foto bersama seluruh pihak yang terlibat. Foto bersama melibatkan tim dosen dan mahasiswa IPB, Camat Kabandungan, Kepala Balai Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Kepala Sekolah beserta dewan guru SD Pajagan, dan seluruh siswa peserta kegiatan. Sesi foto bersama ini menjadi simbol kebersamaan dan kolaborasi seluruh pemangku kepentingan dalam mendukung kegiatan edukasi konservasi. Kehadiran seluruh unsur dalam satu momen dokumentasi turut menegaskan luasnya dukungan terhadap program ini. Dokumentasi foto bersama disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Foto bersama tim pelaksana, Camat Kabandungan, Kepala Balai TNGHS, Kepala Sekolah, dewan guru, dan siswa SD Pajagan pada penutupan kegiatan.

Kegiatan ini diikuti oleh 120 siswa SD Pajagan dari kelas II hingga VI. Kegiatan ini juga dihadiri oleh guru-guru SDN Pajagan yang mengikuti sesi presentasi materi bersama siswa. Seluruh siswa mengikuti rangkaian kegiatan secara penuh mulai dari sesi pembukaan hingga praktik penanaman pohon. Evaluasi pengetahuan melalui *pre-test* dan *post-test* diberikan kepada siswa kelas III hingga VI. Siswa kelas II tidak diikutsertakan dalam evaluasi tertulis karena keterbatasan kemampuan membaca dan menulis pada jenjang tersebut. Data lengkap *pre-test* dan *post-test* diperoleh dari 97 siswa. Hasil pengukuran pengetahuan sebelum dan sesudah kegiatan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Skor Pengetahuan Siswa Sebelum dan Sesudah Kegiatan

N	Rata-rata Pre-test	Rata-rata Post-test	Selisih	t	df	p
97	81,96 (19,93)	96,49 (8,67)	14,54	6,60	96	<0,001

Catatan: t: t hitung, df: derajat bebas, p: *p-value*

Nilai t sebesar 6,60 dengan derajat bebas 96 menunjukkan peningkatan tersebut signifikan secara statistik pada taraf p kurang dari 0,001. Besaran pengaruh (Cohen's d) terhadap peningkatan skor pengetahuan tercatat sebesar 0,67. Nilai tersebut tergolong pengaruh menengah menuju besar menurut kriteria konvensional. Proporsi siswa dengan skor di atas ambang batas keberhasilan, yaitu 70, meningkat dari 77,3 persen pada *pre-test* menjadi 97,9 persen pada *post-test*. Peningkatan proporsi ini menunjukkan bahwa hampir seluruh siswa mencapai tingkat

pemahaman yang memadai setelah mengikuti kegiatan. Simpangan baku skor menurun dari 19,93 pada *pre-test* menjadi 8,67 pada *post-test*. Penyempitan simpangan baku ini menunjukkan bahwa variasi pengetahuan siswa menjadi lebih seragam setelah kegiatan berlangsung.

Analisis lanjutan dilakukan terhadap skor pengetahuan berdasarkan jenjang kelas. Hasil analisis tersebut disajikan pada Tabel 2. Siswa kelas V mencatatkan skor *post-test* tertinggi dengan rata-rata mencapai 100. Siswa kelas III mencatatkan peningkatan skor terendah di antara empat jenjang kelas yang dievaluasi. Pola tersebut konsisten dengan tingkat kematangan kognitif siswa pada setiap jenjang kelas. Siswa pada jenjang kelas yang lebih tinggi cenderung menunjukkan pemahaman yang lebih utuh terhadap materi yang disampaikan.

Tabel 2. Skor Rata-rata Pengetahuan Berdasarkan Jenjang Kelas

Kelas	n	Pre-test	Post-test
III	28	83,21	93,57
IV	25	80,00	95,20
V	22	80,45	100,00
VI	22	84,09	98,18

Uji beda juga dilakukan terhadap skor *post-test* antara siswa laki-laki dan perempuan. Hasil uji tersebut disajikan pada Tabel 3. Rata-rata skor *post-test* siswa laki-laki tercatat sebesar 96,36. Rata-rata skor *post-test* siswa perempuan tercatat sebesar 96,60. Nilai t sebesar -0,14 dengan nilai p sebesar 0,891 menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan pengetahuan akibat kegiatan bersifat merata pada siswa laki-laki maupun perempuan.

Tabel 3. Perbandingan skor *Post-test* berdasarkan jenis kelamin

Kelompok	n	Rata-rata	SD	t	p
Laki-laki	44	96,36	7,80	-0,14	0,891
Perempuan	53	96,60	9,39		

Catatan: t: t hitung, df: derajat bebas, p: *p-value*

Observasi lapangan mencatat tingkat keaktifan yang tinggi selama sesi presentasi materi. Sesi tanya jawab berhadiah turut mendorong partisipasi aktif siswa dalam menjawab pertanyaan terkait materi konservasi. Siswa juga menunjukkan antusiasme tinggi selama praktik penanaman tanaman hias pinang merah di lingkungan sekolah. Guru-guru SDN Pajagan turut menyaksikan dan mendampingi siswa selama seluruh rangkaian kegiatan berlangsung. Kehadiran guru pada sesi ini membuka peluang keberlanjutan penyampaian materi serupa pada kegiatan pembelajaran di sekolah. Praktik penanaman menjadi bagian kegiatan yang paling berkesan bagi siswa berdasarkan hasil observasi lapangan.

Pembahasan

Peningkatan skor pengetahuan siswa dari rata-rata 81,96 pada *pre-test* menjadi 96,49 pada *post-test* menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan setelah pelaksanaan kegiatan edukasi konservasi. Berdasarkan hasil uji *paired t-test*, peningkatan tersebut signifikan secara statistik ($t = 6{,}60$; $df = 96$; $p < 0{,}001$), dengan ukuran efek Cohen's *d* sebesar 0,67. Temuan ini mendukung penggunaan pendekatan *experiential learning* dalam kegiatan edukasi konservasi bagi siswa sekolah dasar. Menurut Kolb (1984), pembelajaran berbasis pengalaman berlangsung melalui tahapan pengalaman konkret, observasi reflektif, konseptualisasi abstrak, dan eksperimentasi aktif. Rangkaian kegiatan dalam program ini mencakup pengukuran pengetahuan awal melalui *pre-test*, penyampaian materi secara interaktif, diskusi dan tanya jawab, serta praktik penanaman tanaman secara langsung. Rangkaian tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh informasi, berinteraksi dengan materi, dan menerapkan pengetahuan melalui pengalaman konkret (Susiani *et al.* 2022; Wardani *et al*. 2023).

Dengan demikian, peningkatan skor pengetahuan yang diperoleh sejalan dengan prinsip pembelajaran berbasis pengalaman yang menempatkan keterlibatan langsung peserta didik sebagai bagian dari proses pembelajaran.

Penerapan *experiential learning* dalam kegiatan ini dapat dipetakan ke dalam empat tahap yang dikemukakan Kolb (1984). Tahap pengalaman konkret direpresentasikan oleh praktik penanaman tanaman hias pinang merah yang dilakukan secara langsung oleh siswa. Tahap observasi reflektif dan konseptualisasi abstrak dilaksanakan melalui sesi diskusi dan tanya jawab berhadiah yang dilaksanakan setelah penyampaian materi dan sebelum praktik penanaman, saat siswa diajak mengaitkan informasi yang diperoleh dengan pengalaman serta pengetahuan awal mereka mengenai lingkungan. Tahap eksperimentasi aktif tercermin pada praktik penanaman itu sendiri sebagai penerapan langsung pengetahuan yang telah dipahami. Namun, kegiatan ini belum mengintegrasikan sesi refleksi terstruktur setelah praktik penanaman sebagai sarana bagi siswa untuk merekonstruksi makna dari pengalaman konkret yang diperoleh. Dengan demikian, siklus experiential learning belum teraplikasi secara komprehensif. Aspek ini perlu menjadi pertimbangan dalam perancangan kegiatan selanjutnya.

Rata-rata skor pengetahuan meningkat sebesar 17,7% dibandingkan skor awal. Besaran peningkatan tersebut sejalan dengan hasil kegiatan edukasi lingkungan berbasis pengalaman di arboretum kampus yang dilaporkan oleh (Hadinoto et al. 2026), dengan peningkatan skor pengetahuan sebesar 19,26%. Temuan lain juga menunjukkan manfaat integrasi pembelajaran lingkungan dengan kegiatan praktik. Santika *et al.* (2022) melaporkan bahwa pembelajaran IPA yang mengintegrasikan materi ekosistem dengan praktik penanaman pohon dapat mendukung pembentukan karakter peduli lingkungan pada siswa sekolah dasar. Kesamaan arah temuan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan pengalaman langsung sebagai bagian dari pembelajaran lingkungan memiliki relevansi dalam meningkatkan hasil pembelajaran siswa sekolah dasar. Namun demikian, perbandingan besaran peningkatan antarprogram perlu dilakukan secara hati-hati karena terdapat perbedaan karakteristik peserta, materi, instrumen evaluasi, dan desain kegiatan.

Rata-rata skor *pre-test* sebesar 81,96 menunjukkan bahwa siswa telah memiliki tingkat pengetahuan awal yang relatif tinggi sebelum kegiatan dilaksanakan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah memiliki pengetahuan dasar mengenai materi lingkungan yang menjadi bagian dari evaluasi. Tingginya skor awal juga membatasi ruang peningkatan skor pada pengukuran setelah kegiatan dan perlu dipertimbangkan dalam menginterpretasikan besaran perubahan yang diperoleh. Kondisi tersebut berkaitan dengan kemungkinan adanya *ceiling effect*, yaitu keadaan ketika skor awal yang telah relatif tinggi membatasi peningkatan skor yang masih dapat dicapai (Staus *et al*. 2021). Selain nilai rata-rata, terdapat perbedaan yang cukup besar pada tingkat pengetahuan awal siswa, sebagaimana ditunjukkan oleh simpangan baku *pre-test* sebesar 19,93. Setelah kegiatan, simpangan baku menurun menjadi 8,67. Penurunan variasi skor tersebut menunjukkan bahwa skor pengetahuan siswa pada *post-test* lebih terkonsentrasi dibandingkan pada pengukuran awal. Temuan ini mengindikasikan bahwa setelah mengikuti kegiatan, perbedaan tingkat pengetahuan antar siswa menjadi lebih kecil, meskipun perubahan tersebut tidak dapat sepenuhnya dikaitkan dengan intervensi karena evaluasi tidak menggunakan kelompok pembanding.

Peningkatan skor pengetahuan setelah kegiatan konsisten dengan hasil tinjauan sistematis (Ardoin *et al*. 2020) yang menunjukkan bahwa pendekatan pendidikan lingkungan yang partisipatif dan kontekstual berkaitan dengan peningkatan hasil pembelajaran konservasi. Pada kegiatan ini pendekatan tersebut diterapkan melalui penyampaian materi secara interaktif, sesi tanya jawab, dan praktik penanaman di lingkungan sekolah. Materi yang disampaikan mencakup biodiversitas, fungsi ekologis hutan, dan konservasi dengan mengacu pada lingkungan sekitar siswa sebagai konteks pembelajaran. Keterkaitan antara materi dan lingkungan tempat siswa beraktivitas memberikan konteks pembelajaran yang relevan bagi pengenalan konsep konservasi pada jenjang pendidikan dasar.

Analisis berdasarkan jenjang kelas menunjukkan adanya variasi skor pengetahuan sebelum dan sesudah kegiatan. Rata-rata skor *post-test* tertinggi diperoleh siswa kelas V, yaitu 100,00 diikuti kelas VI sebesar 98,18 dan kelas IV sebesar 95,20. Sementara itu, kelas III memiliki rata-rata *post-test* sebesar 93,57. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya variasi capaian pembelajaran antar jenjang kelas. Siswa kelas III sebagai kelompok dengan jenjang kelas terendah dalam evaluasi memiliki peningkatan skor yang relatif lebih kecil dibandingkan beberapa jenjang kelas di atasnya. Salah satu kemungkinan yang dapat dipertimbangkan adalah perbedaan tingkat

perkembangan kognitif antar kelompok usia meskipun arah hubugan usia dengan hasil tidak selalu sama pada semua domain pembelajaran (Bujuri, 2018). Beberapa literatur juga menjelaskan bahwa dalam rentang usia sekolah dasar perkembangan kognitif tetap bervariasi antarusia atau fase kelas sehingga kemampuan memahami materi tidak seragam meskipun sama-sama berada dalam Pendidikan dasar (Magdalena *et al*. 2023; Mifroh 2020). Materi konservasi yang mencakup hubungan antarkomponen ekosistem, biodiversitas, serta fungsi ekologis hutan dapat memiliki tingkat kompleksitas yang berbeda bagi siswa pada jenjang kelas yang berbeda. Materi tersebut memiliki Tingkat kesulitan yang berbeda bagi kelas III dibandingkan kelas IV sampai VI terutama jika Sebagian konsep harus menghubungkan beberapa komponen sekaligus (Hasby *et al.* 2025; Nabila, 2021).

Rata-rata skor *post-test* berdasarkan jenis kelamin, siswa laki-laki adalah 96,36 sedangkan siswa perempuan sebesar 96,60. Hasil uji beda menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok (t = -0,14; p = 0,891). Kedekatan nilai rata-rata kedua kelompok dan hasil uji statistik tersebut menunjukkan bahwa capaian pengetahuan setelah kegiatan relatif serupa antara siswa laki-laki dan perempuan. Temuan ini menunjukkan bahwa kegiatan dapat diikuti oleh kedua kelompok secara relatif setara dalam hal capaian pengetahuan setelah intervensi. Namun, karena analisis yang dilakukan membandingkan skor *post-test* berdasarkan jenis kelamin dan bukan membandingkan perubahan skor (*gain score*) antar jenis kelamin maka hasil tersebut belum dapat digunakan untuk menyimpulkan bahwa besarnya peningkatan pengetahuan akibat intervensi identik pada kedua kelompok. Hasil iji menunjukkan bahwa skor *post-test* siswa laki-laki dan perempuan tidak berbeda secara signifikan.

Kegiatan penanaman pinang merah merupakan komponen pembelajaran yang memberikan pengalaman langsung kepada siswa di luar penyampaian materi secara verbal. Siswa dilibatkan dalam proses penanaman dengan pendampingan tim pelaksana. Dokumentasi kegiatan menunjukkan bahwa siswa berpartisipasi dalam proses penanaman dan penimbunan media tanam, sementara guru turut mendampingi pada beberapa lokasi penanaman. Aktivitas tersebut memberikan bentuk penerapan konkret terhadap materi konservasi yang telah disampaikan sebelumnya. Dalam perspektif *experiential learning*, pengalaman konkret merupakan salah satu unsur penting dalam proses pembelajaran karena memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menghubungkan pengetahuan yang diperoleh dengan aktivitas nyata (Kolb, 1984). Dengan demikian, praktik penanaman dalam kegiatan ini tidak hanya berfungsi sebagai aktivitas pendukung, tetapi juga sebagai media pembelajaran yang menghubungkan materi konservasi dengan lingkungan sekolah.

Keberadaan tanaman yang ditanam di lingkungan sekolah juga memberikan peluang untuk melanjutkan proses pembelajaran setelah kegiatan selesai. Tanaman tersebut dapat dimanfaatkan sebagai objek pengamatan sederhana oleh siswa, misalnya melalui kegiatan pemantauan pertumbuhan dan perawatan secara berkala. Pelaksanaan tindak lanjut seperti ini memerlukan keterlibatan pihak sekolah agar aktivitas penanaman tidak berhenti pada tahap pelaksanaan kegiatan. Sehingga keberlanjutan manfaat edukatif dari kegiatan penanaman sbergantung pada kemampuan sekolah untuk mengintegrasikan pemeliharaan tanaman dengan aktivitas pembelajaran atau kegiatan lingkungan di sekolah.

Peran masyarakat di sekitar kawasan konservasi merupakan salah satu faktor yang penting dalam mendukung keberhasilan pengelolaan kawasan. Setiawan *et al.* (2021) menunjukkan pentingnya dukungan dan pemahaman masyarakat desa penyangga dalam konservasi kawasan Taman Nasional Alas Purwo. Kajian tersebut menunjukkan tekanan aktifitas manusia yang intnsif termasuk perburuan satwa liar, berlangsung lintas generasi dan menimbulkan dampak positif sekaligus negatif terhadap potensi sumber daya. Kondisi yang sama terjadi di Hutan Lindung Sesaot, Nusa Tenggara Barat yang tingkat ketergantungan masyarakatnya terhadap sumberdaya hutan snagat tinggi dan praktik pemanfaatan tidak berkelanjutan menimbulkan Risiko bagi kelangsungan spesies pohon tertentu (Hidayat 2017). Siswa sekolah dasar di wilayah penyangga kawasan konservasi merupakan kelompok sasaran yang relevan dalam penguatan pengetahuan konservasi sejak jenjang pendidikan dasar. Pengetahuan konservasi yang diperoleh melalui kegiatan pembelajaran di sekolah berpotensi diperkuat melalui interaksi siswa dengan keluarga dan lingkungan sosialnya. Namun, potensi tersebut belum dievaluasi dalam kegiatan ini.

Guru SD Pajagan terlibat dalam seluruh rangkaian kegiatan, termasuk mengikuti penyampaian materi konservasi dan mendampingi siswa selama praktik penanaman. Keterlibatan guru dalam kegiatan pendidikan lingkungan relevan dengan keberlanjutan pembelajaran berbasis lingkungan di sekolah. Suryani (2021)

menunjukkan bahwa kapasitas guru merupakan salah satu faktor yang mendukung pengembangan pembelajaran berbasis lingkungan. Dalam kegiatan ini guru telah memperoleh materi yang sama dengan siswa dan terlibat langsung dalam pelaksanaan kegiatan, sehingga memiliki pengalaman awal untuk mengintegrasikan materi konservasi ke dalam pembelajaran di sekolah. Namun, keberlanjutan penerapan materi tersebut setelah kegiatan belum dievaluasi. Oleh karena itu pengaruh keterlibatan guru terhadap keberlanjutan program belum dapat ditentukan berdasarkan hasil kegiatan ini..

Penggunaan desain *one-group pre-test-post-test* untuk evaluasi memungkinkan perubahan pengetahuan siswa sebelum dan sesudah kegiatan diukur secara kuantitatif. Hasil menunjukkan peningkatan rata-rata skor sebesar 14,54 poin dengan nilai $p < 0{,}001$ dan Cohen's d sebesar 0,67. Berdasarkan kriteria Cohen (1988), ukuran efek tersebut berada pada kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perubahan skor yang diamati tidak hanya signifikan secara statistik, tetapi juga memiliki besaran efek yang perlu diperhatikan secara substantif. Meskipun demikian, hasil tersebut perlu diinterpretasikan dengan mempertimbangkan karakteristik desain penelitian. Tidak adanya kelompok pembanding menyebabkan pengaruh faktor lain terhadap perubahan skor tidak dapat sepenuhnya dikendalikan. Selain itu, penggunaan instrumen yang identik pada *pre-test* dan *post-test* memungkinkan adanya pengaruh pengulangan soal terhadap peningkatan skor. Oleh karena itu, peningkatan skor yang diamati menunjukkan adanya perubahan pengetahuan setelah kegiatan, tetapi belum cukup untuk menyatakan bahwa seluruh perubahan tersebut semata-mata disebabkan oleh intervensi.

Kebaruan kegiatan ini terutama terletak pada integrasi sasaran kegiatan dan evaluasi pembelajaran dalam program edukasi konservasi. Kegiatan melibatkan siswa sekolah dasar di wilayah penyangga taman nasional sebagai sasaran intervensi, sementara kajian mengenai masyarakat penyangga kawasan konservasi yang dirujuk dalam artikel umumnya membahas masyarakat sebagai kelompok yang lebih luas dan terutama kelompok dewasa (Setiawan *et al.* 2021). Selain itu, kegiatan tidak hanya mendokumentasikan pelaksanaan edukasi dan praktik penanaman, tetapi juga menggunakan *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur perubahan pengetahuan siswa. Pendekatan tersebut memberikan informasi kuantitatif mengenai capaian pembelajaran yang diperoleh setelah kegiatan. Integrasi antara edukasi konservasi berbasis pengalaman langsung dan evaluasi pengetahuan secara kuantitatif dapat menjadi dasar pengembangan program edukasi serupa pada sekolah lain di wilayah penyangga kawasan konservasi. Dibandingkan dengan kegiatan edukasi lingkungan pada siswa sekolah dasar yang juga memadukan praktik langsung dengan evaluasi pre-test dan post-test seperti kegiatan di arboretum kampus yang dilaporkan Hadinoto et al. (2026). Kebaruan kegiatan ini terletak pada Lokasi pelaksanaan di sekolah mitra yang berada langsung di dalam wilayah penyangga kawasan konservasi TNGHS serta rancangan pendampingan berupa sesi tanya jawab berhadiah yang disesuaikan dengan karakteristik siswa sekolah dasar di wilayah tersebut.

Kegiatan ini juga memiliki relevansi dengan agenda pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan. UNESCO (2017) menekankan pentingnya pengembangan kompetensi keberlanjutan melalui pendidikan pada berbagai jenjang. Dalam konteks lokal, materi mengenai biodiversitas, fungsi ekologis hutan, konservasi, dan aksi lingkungan yang diberikan kepada siswa memiliki keterkaitan dengan upaya membangun pengetahuan dan kesadaran mengenai keberlanjutan lingkungan. Kegiatan tersebut secara substansial berkaitan dengan Sustainable Development Goals (SDGs) Tujuan 4 melalui pendidikan berkualitas, Tujuan 13 melalui penguatan pemahaman mengenai perubahan iklim dan tindakan lingkungan, serta Tujuan 15 melalui pengenalan konservasi ekosistem daratan dan keanekaragaman hayati. Namun, hubungan tersebut lebih tepat dipahami sebagai kontribusi program pada skala lokal, bukan sebagai pengukuran langsung terhadap pencapaian indikator SDGs.

Secara keseluruhan, hasil kegiatan menunjukkan bahwa integrasi penyampaian materi konservasi secara interaktif dengan pengalaman langsung melalui kegiatan penanaman berkaitan dengan peningkatan pengetahuan siswa setelah kegiatan. Peningkatan tersebut diperkuat oleh hasil uji statistik dan ukuran efek, sementara keterlibatan guru memberikan peluang bagi keberlanjutan kegiatan di lingkungan sekolah. Namun, interpretasi terhadap efektivitas program perlu mempertimbangkan keterbatasan desain evaluasi, cakupan kegiatan yang hanya dilakukan pada satu sekolah, serta belum adanya pengukuran terhadap retensi pengetahuan dan perubahan perilaku siswa dalam jangka panjang. Oleh karena itu, pengembangan kegiatan berikutnya dapat diarahkan pada penerapan desain kuasi-eksperimen dengan kelompok pembanding, evaluasi tindak lanjut untuk mengukur retensi pengetahuan, serta pemantauan keberlanjutan praktik perawatan tanaman dan perilaku peduli lingkungan siswa.

SIMPULAN

Kegiatan edukasi konservasi melalui pendekatan pembelajaran berbasis pengalaman yang mengintegrasikan penyampaian materi secara interaktif dan praktik penanaman pinang merah di SD Pajagan, Kecamatan Kabandungan, Kabupaten Sukabumi, menghasilkan peningkatan pengetahuan siswa. Rata-rata skor pengetahuan meningkat dari 81,96 pada *pre-test* menjadi 96,49 pada *post-test*, dengan selisih rata-rata sebesar 14,54 poin dan hasil uji beda yang signifikan ($t = 6{,}60$; $df = 96$; $p < 0{,}001$). Ukuran efek sebesar 0,67 menunjukkan efek sedang berdasarkan kriteria Cohen. Skor *post-test* tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan berdasarkan jenis kelamin ($p = 0{,}891$).

Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan siswa setelah pelaksanaan kegiatan. Namun, interpretasi terhadap peningkatan tersebut perlu mempertimbangkan desain evaluasi *one-group pre-test-post-test* tanpa kelompok pembanding. Kegiatan juga belum mengevaluasi retensi pengetahuan, perubahan perilaku siswa, maupun keberlanjutan pemeliharaan tanaman setelah pelaksanaan program. Evaluasi lanjutan dengan kelompok pembanding dan pengukuran pascakegiatan dalam periode yang lebih panjang diperlukan untuk menilai keberlanjutan hasil edukasi serta perubahan perilaku konservasi siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada mitra Program Dosen Kampung (Dospulkam) yaitu SD Pajagan Kecamatan Kabandungan, Sukabumi yang telah bekerjasama dengan baik melalui penyediaan berbagai fasilitas selama kegiatan berlangsung. Terima kasih juga disampaikan kepada Direktorat Pengembangan Masyarakat Agromaritim (DPMA) IPB sebagai pendukung dana program kegiatan Dospulkam.

DAFTAR PUSTAKA

Anwar, A., Tanur, E., Worabai, D., Wariori, J. D., Ismail, I., & Sugiyanto, D. A. (2023). PENDIDIKAN LINGKUNGAN HIDUP UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR SD INPRES 14 AIMASI, PAPUA BARAT. *MALLOMO: Journal of Community Service*, *4*(1), 139–144. https://doi.org/10.55678/mallomo.v4i1.1205

Apriyanti, S. E., Ritonga, J. A. P., Sitohang, T., Miranda, V. A., Syamsurizal, Pratiwi, P. D., Pratiwi, M., Utami, D. T., & Utami, E. (2025). Evaluation of Antibacterial Activity Test For Active Extract Of Red Palm Fruit (Cyrtostachys renda Blume) against Staphylococcus aureus and Escherichia coli. *Journal of Herbal, Clinical and Pharmaceutical Science (HERCLIPS)*, *7*(01), 41–52. https://doi.org/10.30587/herclips.v7i01.9982

Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological Conservation*, *241*, 108224. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224

Bujuri, D. A. (2018). Analisis Perkembangan Kognitif Anak Usia Dasar dan Implikasinya dalam Kegiatan Belajar Mengajar. *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, *9*(1), 37. https://doi.org/10.21927/literasi.2018.9(1).37-50

Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behaviorial sciences (2nd ed.). lawrence Erlbaum Associates.

Hadinoto, H., Suhesti, E., & Prasetyaningsih, S. R. (2026). Pendidikan Lingkungan bagi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 3(12). https://doi.org/10.59837/jpmba.v3i12.4013.

Hasby, M., Harto, K., & Suryana, E. (2025). *Analysis of Elementary School-Age Children's Development and Its Implications for the Learning Process*. *6*.

Hidayat, S. (2017). The use by local communities of plants from Sesaot Protected Forest, West Nusa Tenggara, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, *18*(1). https://doi.org/10.13057/biodiv/d180130

Kolb, D. A. (1984). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. Prentice-Hall.

Lamanilao, D., Encenzo, C. G., Pacot, K. A., & Bara, N. (2021). Antimicrobial Activity of Red Palm (Cyrtostachys renda) In Leaf Ethanolic Extract Against Staphylococcus aureus. *Pharma Bioscience Journal*, 9(4).

Magdalena, I., Nurchayati, A., Suhirman, D. P., & Fathya, N. N. (2023). Implementasi Teori Pengembangan Kognitif Jean Piaget dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *ANWARUL*, *3*(5), 960–969. https://doi.org/10.58578/anwarul.v3i5.1431

Mifroh, N. (2020). Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget dan Implementasinya Dalam Pembelajaran di SD/MI. *Jurnal Pendidikan Tematik*, 1(1). https://doi.org/10.62159/jpt.v1i1.144

Nabila, N. (2021). *KONSEP PEMBELAJARAN MATEMATIKA SD BERDASARKAN TEORI KOGNITIF JEAN PIAGET*. *6*.

Phuong, V. T. B., Quynh, N. N. N., & Phuong, Q. N. D. (2025). Investigation of antibacterial activity against some Vibrio strains of red Areca nut (Cyrtostachys renda) ethanol extract. *Research Journal of Biotechnology*, *20*(5), 111. https://doi.org/10.25303/205rjbt1110119

Setiawan, E., Sukesi, K., Hidayat, K., & Yuliati, Y. (2021). Peran Masyarakat Sekitar Desa Penyangga Dalam Konservasi Taman Nasional Alas Purwo Berbasis Kearifan Lokal. *DIMENSIA: Jurnal Kajian Sosiologi*, *10*(1), 19–43. https://doi.org/10.21831/dimensia.v10i1.38862

Staus, N. L., O'Connell, K., & Storksdieck, M. (2021). Addressing the Ceiling Effect when Assessing STEM Out-Of-School Time Experiences. *Frontiers in Education*, *6*, 690431. https://doi.org/10.3389/feduc.2021.690431

Suryani, M. (2021). Pelatihan guru dalam mengembangkan pembelajaran berbasis lingkungan. Jurnal Inovasi Pendidikan, 13(4).

Susiani, K., Suastra, I. W., & Arnyana, I. B. P. (2022). Study of improving the quality of learning in an effort to improve the quality of elementary school education. *Jurnal EDUCATIO: Jurnal Pendidikan Indonesia*, *8*(1), 37. https://doi.org/10.29210/1202221786

UNESCO. (2017). Education for sustainable development goals: Learning objectives. UNESCO Publishing.

Wardani, I. U., Arnyana, I. B. P., & Dantes, N. (2023). Analysis of Science Learning Problems in Elementary Schools. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *9*(7), 5645–5652. https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i7.4193