WIDYACARYA: Jurnal Pendidikan, Agama Dan Budaya
Volume 10, Nomor 2, September 2026, pp 94-103
p-ISSN : 2580-7544 e-ISSN : 2721-2394
Open Access: https://journal.mpukuturan.ac.id/index.php/widyacarya

Eco-Science Learning: Pembelajaran Sains berbasis Eksplorasi Lingkungan untuk Menumbuhkan *Sustainability Awareness* Anak Usia Dini

Ni Luh Ika Windayani[1*], Ni Made Ayu Suryaningsih[2], Gede Juni Darmawan[3]

Check for updates

Institut Agama Hindu Negeri Mpu Kuturan, Indonesia[1,3], Universitas Dyana Pura[2]
e-mail : windayaniika3@gmail.com[1], suryaningsih@undhirabali.ac.id[2], gedejuni771@gmail.com[3]
✉ **Corresponding author: windayaniika3@gmail.com**

Artikel Info

Received: 2026-08-04
Revised : 2026-09-08
Accepted: 2026-09-26

Kata kunci:
Eco-Science Learning, pembelajaran sains, eksplorasi lingkungan, *sustainability awareness*, anak usia dini.

Keywords:
Eco-Science Learning, science learning, environmental exploration, sustainability awareness, early childhood

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan *Eco-Science Learning* terhadap sustainability awareness anak usia dini. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan *desain quasi-experimental* dan *nonequivalent control group design*. Penelitian melibatkan 30 anak kelompok B di TK Lila Hita Singaraja, Bali, yang terdiri atas 15 anak kelompok eksperimen dan 15 anak kelompok kontrol. Kelompok eksperimen memperoleh pembelajaran berbasis eksplorasi lingkungan melalui kegiatan pemilahan sampah organik dan nonorganik serta perawatan tanaman. Data dikumpulkan menggunakan lembar observasi yang mencakup enam indikator *sustainability awareness*. Analisis data meliputi statistik deskriptif, uji normalitas Shapiro–Wilk, uji homogenitas, dan independent samples t-test, serta Cohen's d. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata skor kelompok eksperimen meningkat dari 15,20 (SD = 1,63) menjadi 20,60 (SD = 1,42), sedangkan kelompok kontrol meningkat dari 15,13 (SD = 1,58) menjadi 17,40 (SD = 1,55). Hasil t-test menunjukkan perbedaan signifikan, $t(28) = 5{,}896$, $p < 0{,}001$, dengan Cohen's $d = 2{,}15$ yang termasuk efek sangat besar. Dengan demikian, *Eco-Science Learning* berpengaruh kuat terhadap peningkatan *sustainability awareness* anak usia dini.

Abstract

This study aimed to determine the effect of implementing Eco-Science Learning on young children's sustainability awareness. The study employed a quantitative approach with a quasi-experimental design using a nonequivalent control group design. The participants were 30 Group B children at Lila Hita Kindergarten, Singaraja, Bali, consisting of 15 children in the experimental group and 15 children in the control group. The experimental group received environment-based learning through activities involving organic and inorganic waste sorting and plant care. Data were collected using a structured observation sheet covering six indicators of sustainability awareness. Data analysis included descriptive statistics, the Shapiro–Wilk normality test, a homogeneity test, and an independent samples t-test, supplemented by Cohen's d. The results showed that the mean score of the experimental group increased from 15.20 (SD = 1.63) to 20.60 (SD = 1.42), while the control group increased from 15.13

(SD = 1.58) to 17.40 (SD = 1.55). The t-test indicated a significant difference, $t(28) = 5.896$, $p < 0.001$, with Cohen's $d = 2.15$, indicating a very large effect. Thus, Eco-Science Learning has a strong effect on improving young children's sustainability awareness.

PENDAHULUAN

Perubahan lingkungan dan meningkatnya berbagai persoalan keberlanjutan menempatkan pendidikan sebagai salah satu instrumen penting dalam membangun kesadaran dan perilaku berkelanjutan sejak usia dini. Pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan (*Education for Sustainable Development*/ESD) tidak hanya diarahkan pada penguasaan pengetahuan mengenai lingkungan, tetapi juga pada pembentukan sikap, nilai, keterampilan, dan kemampuan anak untuk berinteraksi secara bertanggung jawab dengan lingkungan. Dalam konteks pendidikan anak usia dini, pembentukan kesadaran tersebut menjadi penting karena pengalaman dan kebiasaan yang diperoleh pada masa awal perkembangan dapat menjadi fondasi bagi cara anak memahami hubungan antara manusia dan lingkungan pada tahap perkembangan berikutnya (Almeida et al., 2024; Engdahl & Furu, 2022).

Pendidikan anak usia dini memiliki posisi strategis dalam memperkenalkan konsep keberlanjutan karena anak belajar terutama melalui pengalaman konkret, bermain, mengamati, bertanya, mencoba, dan berinteraksi langsung dengan lingkungan (Dewi et al., 2019). Oleh karena itu, pendidikan keberlanjutan pada anak usia dini sebaiknya tidak diberikan semata-mata melalui penjelasan verbal mengenai lingkungan, tetapi melalui pengalaman sehingga anak dapat menemukan berbagai fenomena alam secara langsung. Penelitian mengenai pendidikan untuk keberlanjutan pada anak usia dini menunjukkan bahwa pengalaman bermain dan berinteraksi dengan alam dapat mendukung perkembangan pengetahuan, disposisi, keterampilan, serta tindakan yang relevan dengan keberlanjutan (Ernst et al., 2021). Pendekatan tersebut juga memberikan ruang bagi anak untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran dan membangun hubungan yang lebih dekat dengan lingkungan alam (Alme & Reime, 2021).

Salah satu bidang pembelajaran yang memiliki keterkaitan kuat dengan pendidikan keberlanjutan adalah pembelajaran sains. Pembelajaran sains pada anak usia dini pada hakikatnya tidak hanya bertujuan mengenalkan konsep atau fakta ilmiah, tetapi juga mengembangkan kemampuan mengamati, mengajukan pertanyaan, membuat dugaan, melakukan eksplorasi, mengidentifikasi perubahan, mengelompokkan objek, serta mengomunikasikan hasil pengamatan. Ketika proses tersebut dilakukan melalui lingkungan nyata, anak memperoleh kesempatan untuk menghubungkan konsep sains dengan fenomena yang mereka jumpai dalam kehidupan sehari-hari. García-González & Schenetti (2022) menegaskan bahwa lingkungan alam menyediakan konteks yang kaya untuk pembelajaran sains anak usia dini karena alam menghadirkan berbagai fenomena yang mendorong munculnya pertanyaan, rasa ingin tahu, tantangan, dan pengalaman langsung. Pengalaman langsung dengan lingkungan juga memberikan kesempatan kepada anak untuk membangun pengetahuan melalui proses eksplorasi dan penyelidikan sederhana, bukan hanya melalui penyampaian informasi dari guru.

Lebih lanjut, Ardoin & Bowers (2020) melalui kajian sistematis mengenai pendidikan lingkungan pada anak usia dini menunjukkan bahwa pengalaman belajar yang berinteraksi secara langsung dengan lingkungan dapat mendukung perkembangan pengetahuan, sikap, dan kepedulian anak terhadap lingkungan. Dalam konteks pembelajaran sains, pengalaman tersebut memungkinkan anak memahami hubungan sederhana antara tindakan manusia dan perubahan yang terjadi di lingkungan. Ohlsson et al. (2024) juga menunjukkan bahwa pendidikan keberlanjutan pada jenjang prasekolah dapat diperkuat melalui strategi pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada anak untuk berinteraksi dengan lingkungan, mengeksplorasi fenomena, berdiskusi, dan terlibat dalam tindakan yang bermakna. Dengan demikian, pembelajaran sains berbasis lingkungan tidak hanya berfungsi untuk mengembangkan keterampilan proses sains, tetapi juga dapat menjadi sarana untuk memperkenalkan nilai dan perilaku yang mendukung keberlanjutan sejak usia dini.

Keterkaitan tersebut semakin relevan ketika pembelajaran sains diarahkan pada persoalan lingkungan yang dekat dengan kehidupan anak. Al-Barakat et al. (2026) menunjukkan bahwa pendidikan sains pada anak usia dini dapat berkontribusi terhadap berkembangnya kesadaran anak mengenai dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan. Oleh karena itu, pembelajaran sains dapat dikembangkan melalui kegiatan konkret seperti mengamati lingkungan sekolah, mengenali berbagai jenis sampah, memilah sampah organik dan anorganik, mengamati perubahan bahan organik,

menggunakan kembali benda yang masih dapat dimanfaatkan, serta mendiskusikan cara menjaga kebersihan lingkungan. Kegiatan semacam ini memberikan pengalaman yang mengintegrasikan keterampilan proses sains dengan kesadaran lingkungan, sehingga anak tidak hanya mengetahui fenomena yang terjadi di sekitarnya, tetapi juga mulai memahami pentingnya menjaga lingkungan (Kusumawardani & Kuswanto, 2020).

Pendekatan eksplorasi lingkungan menjadi relevan karena lingkungan sekitar anak dapat berfungsi sebagai sumber belajar yang konkret dan kontekstual (Maulana, F., & Aziz, J. A. (2022). Anak dapat mengamati pertumbuhan tanaman, perubahan bentuk daun, keberadaan serangga, kondisi tanah, air, cahaya matahari, maupun berbagai fenomena alam lainnya melalui kegiatan sederhana yang sesuai dengan karakteristik perkembangannya. Penelitian Sarkowi et al. (2023) menunjukkan bahwa pengelolaan pembelajaran berbasis eksplorasi lingkungan dapat digunakan untuk meningkatkan pengetahuan sains anak usia dini. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa lingkungan sekitar tidak hanya menjadi latar kegiatan pembelajaran, tetapi dapat dimanfaatkan sebagai sumber pengalaman ilmiah sehingga anak memperoleh pengetahuan melalui proses eksplorasi secara langsung.

Lebih lanjut, pembelajaran sains yang dikaitkan dengan keberlanjutan memiliki potensi untuk membangun *sustainability awareness* sejak usia dini. *Sustainability awareness* dalam penelitian ini dipahami sebagai kesadaran anak mengenai keterkaitan antara dirinya, makhluk hidup, dan lingkungan serta mulai munculnya perhatian terhadap pemanfaatan dan pemeliharaan lingkungan secara bertanggung jawab (Saida, 2022). Pendidikan Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) pada anak usia dini juga semakin dipandang memiliki kontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan karena memberikan kesempatan kepada anak untuk mengeksplorasi fenomena, memecahkan masalah sederhana, dan mengembangkan pemahaman tentang hubungan manusia dengan dunia alam (Campbell & Speldewinde, 2022).

Namun demikian, implementasi pendidikan keberlanjutan pada jenjang pendidikan anak usia dini masih menghadapi tantangan. Pendidikan lingkungan terkadang masih diberikan melalui aktivitas yang bersifat informatif dan belum sepenuhnya memberikan kesempatan kepada anak untuk mengalami, mengeksplorasi, dan merefleksikan fenomena lingkungan secara langsung. Penelitian mengenai implementasi pendidikan keberlanjutan di pendidikan prasekolah menunjukkan bahwa strategi pembelajaran dan lingkungan belajar merupakan faktor penting dalam memberikan pengalaman keberlanjutan yang bermakna bagi anak (Mukhlis et al., 2024). Demikian pula, penelitian terbaru mengenai lingkungan belajar luar ruang menunjukkan bahwa pemanfaatan lingkungan sekolah sebagai ruang pembelajaran dapat memperkuat integrasi ESD dan menghubungkan pengalaman belajar anak dengan persoalan kehidupan nyata (Cinantya, 2022).

Kebutuhan terhadap pembelajaran yang mengintegrasikan lingkungan, sains, dan keberlanjutan juga diperkuat oleh penelitian mengenai model pendidikan lingkungan untuk anak usia dini. Mukhlis et al. (2024) mengembangkan model pendidikan lingkungan untuk anak usia dini yang menempatkan pendidikan keberlanjutan sebagai bagian penting dari proses pembelajaran. Hasil kajian tersebut menekankan perlunya pembelajaran yang dapat menumbuhkan rasa cinta terhadap alam, kepedulian, dan tanggung jawab terhadap lingkungan sejak masa kanak-kanak. Penelitian (Muzakki, 2022) menunjukkan bahwa kegiatan seperti berkebun dan eksplorasi lingkungan dapat menjadi praktik pedagogis yang mendukung dimensi sosial dan budaya keberlanjutan melalui interaksi anak dengan lingkungan dan orang lain.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan pembelajaran sains yang tidak berhenti pada pengenalan konsep-konsep ilmiah, tetapi mengintegrasikan eksplorasi lingkungan sebagai pengalaman belajar utama untuk membangun kesadaran keberlanjutan. Konsep inilah yang dikembangkan melalui *Eco-Science Learning*, yaitu pembelajaran sains yang memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai konteks eksplorasi, pengamatan, penyelidikan sederhana, dan refleksi anak terhadap fenomena alam serta hubungan manusia dengan lingkungan. Pendekatan ini memberikan peluang bagi anak untuk belajar sains melalui pengalaman nyata sekaligus mengembangkan perhatian dan kepedulian terhadap keberlanjutan lingkungan (Ahmad, 2023).

Kondisi awal tersebut diperkuat berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di TK Lila Hita Singaraja. Observasi terhadap 30 anak kelompok B menunjukkan bahwa kesadaran anak terhadap keberlanjutan lingkungan masih perlu dikembangkan. Dari beberapa indikator yang diamati, sekitar 43% anak sudah menunjukkan kebiasaan menjaga kebersihan lingkungan, 37% anak mampu

membedakan tindakan yang dapat menjaga dan merusak lingkungan, 33% anak menunjukkan kepedulian terhadap tanaman dan makhluk hidup di sekitarnya, dan 30% anak secara spontan menunjukkan perilaku menghemat penggunaan air atau memanfaatkan kembali benda yang masih dapat digunakan. Hasil observasi juga menunjukkan bahwa kegiatan sains di kelas masih lebih banyak diarahkan pada pengenalan konsep dan penggunaan media yang telah disediakan guru, sedangkan kesempatan anak untuk mengamati langsung lingkungan, mengeksplorasi fenomena alam, mengajukan pertanyaan, serta menghubungkan hasil pengamatan dengan perilaku menjaga lingkungan masih relatif terbatas. Temuan awal tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi pembelajaran sains sebagai pengalaman nyata dengan praktik pembelajaran yang dapat menumbuhkan *sustainability awareness* anak. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang secara sistematis menghubungkan aktivitas sains dengan eksplorasi lingkungan dan pengalaman langsung anak.

Penelitian "*Eco-Science Learning*: Pembelajaran Sains Berbasis Eksplorasi Lingkungan untuk Menumbuhkan *Sustainability Awareness* Anak Usia Dini" penting dilakukan untuk memberikan bukti empiris mengenai pemanfaatan eksplorasi lingkungan sebagai konteks pembelajaran sains dalam membangun kesadaran keberlanjutan anak usia dini. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan pembelajaran sains berbasis Education for Sustainable Development (ESD) pada jenjang Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) serta mendeskripsikan kontribusinya dalam mendukung pemahaman anak terhadap konsep sains dan menumbuhkan kepedulian terhadap lingkungan sejak dini. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis bagi pengembangan pembelajaran sains dan ESD pada jenjang PAUD sekaligus memberikan alternatif praktik pedagogis bagi guru dalam menghadirkan pembelajaran yang kontekstual, aktif, dan dekat dengan kehidupan anak serta dapat memberikan kontribusi teoretis bagi pengembangan pembelajaran sains dan ESD pada jenjang PAUD sekaligus memberikan alternatif praktik pedagogis bagi guru dalam menghadirkan pembelajaran yang kontekstual, aktif, dan dekat dengan kehidupan anak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi-experimental* melalui pola *nonequivalent control group design*. Penelitian dilaksanakan di TK Lila Hita Singaraja, Bali, dengan subjek sebanyak 30 anak kelompok B yang terbagi ke dalam dua kelas, yaitu TK B1 sebanyak 15 anak dan TK B2 sebanyak 15 anak. Penentuan kelompok penelitian dilakukan berdasarkan kelas yang telah terbentuk sebelumnya, sehingga peneliti tidak melakukan pengacakan individu. Kelas TK B1 ditetapkan sebagai kelompok eksperimen yang memperoleh perlakuan berupa kegiatan Eco-Science Learning, sedangkan kelas TK B2 ditetapkan sebagai kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran sebagaimana biasa diterapkan di sekolah. Kedua kelompok diberikan pretest sebelum perlakuan dan posttest setelah pelaksanaan perlakuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan anak pada kedua kelompok sedangkan kelas lainnya sebagai kelompok pembanding yang mengikuti kegiatan pembelajaran sebagaimana praktik pembelajaran yang biasa dilaksanakan di kelas. Penelitian dilaksanakan melalui tahap *pretest*, pemberian perlakuan, dan *posttest*. Kegiatan *Eco-Science Learning* dilaksanakan melalui eksplorasi lingkungan sekolah dengan dua aktivitas utama, yaitu pemilahan sampah organik dan nonorganik serta perawatan tanaman di lingkungan sekolah. Pembelajaran dilakukan melalui tahapan mengamati, mengeksplorasi, mengelompokkan, melakukan tindakan, dan merefleksikan pengalaman dengan guru sebagai fasilitator. Variabel yang diukur adalah *sustainability awareness* anak usia dini, yang dioperasionalkan sebagai kemampuan anak mengenali kondisi lingkungan, memahami hubungan antara tindakan manusia dan lingkungan, menunjukkan kepedulian, serta melakukan tindakan sederhana untuk menjaga keberlanjutan lingkungan.

Indikator *sustainability awareness* meliputi (1) kesadaran terhadap lingkungan sekitar, (2) pemahaman pentingnya menjaga lingkungan, (3) kepedulian terhadap kebersihan lingkungan, (4) kepedulian terhadap makhluk hidup, (5) tanggung jawab dalam menjaga lingkungan, dan (6) kebiasaan berperilaku ramah lingkungan. Data dikumpulkan menggunakan lembar observasi terstruktur dengan rubrik skala 1–4, yaitu skor 1 (belum berkembang), skor 2 (mulai berkembang), skor 3 (berkembang sesuai harapan), dan skor 4 (berkembang sangat baik), yang diberikan berdasarkan perilaku nyata anak selama kegiatan berlangsung. Instrumen divalidasi melalui *expert judgment* oleh ahli yang memiliki kompetensi dalam bidang pendidikan anak usia dini dan pembelajaran sains/lingkungan untuk memastikan kesesuaian konstruk, indikator, bahasa, dan keterukuran perilaku, sedangkan konsistensi

penggunaan instrumen dijaga melalui penyamaan persepsi pengamat terhadap kriteria penilaian. Pengumpulan data dilakukan pada tahap *pretest* dan *posttest* dengan prosedur observasi yang relatif sama pada kedua kelompok. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk memperoleh nilai rata-rata, standar deviasi, skor minimum, dan maksimum, sedangkan analisis inferensial diawali dengan uji normalitas Shapiro–Wilk dan uji homogenitas sebagai prasyarat analisis parametrik. Perbedaan perubahan *sustainability awareness* dianalisis berdasarkan skor pretest dan posttest serta peningkatan skor kedua kelompok, dengan tingkat signifikansi ditetapkan pada $\alpha = 0,05$ dan dilengkapi dengan perhitungan ukuran efek untuk mengetahui besarnya pengaruh penerapan *Eco-Science Learning* terhadap *sustainability awareness* anak usia dini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan *Eco-Science Learning* terhadap *sustainability awareness* anak usia dini. Penelitian melibatkan 30 anak kelompok B di TK Lila Hita Singaraja, Bali, yang terdiri atas 15 anak kelompok eksperimen dan 15 anak kelompok kontrol. Pengukuran *sustainability awareness* dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran melalui lembar observasi yang mencakup enam indikator, yaitu kesadaran terhadap lingkungan sekitar, pemahaman pentingnya menjaga lingkungan, kepedulian terhadap kebersihan lingkungan, kepedulian terhadap makhluk hidup, tanggung jawab dalam menjaga lingkungan, dan kebiasaan berperilaku ramah lingkungan.

Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa skor *sustainability awareness* pada kelompok eksperimen mengalami peningkatan setelah diberikan kegiatan *Eco-Science Learning*. Rata-rata skor *sustainability awareness* kelompok eksperimen meningkat dari 15,20 (SD = 1,63) pada saat *pretest* menjadi 20,60 (SD = 1,42) pada saat *posttest*, sedangkan kelompok kontrol mengalami perubahan dari 15,13 (SD = 1,58) menjadi 17,40 (SD = 1,55). Hasil analisis deskriptif tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif *Sustainability Awareness*

Kelompok	N	*Pretest Mean*	*Pretest* SD	*Posttest Mean*	*Posttest* SD
Eksperimen (Eco-Science Learning)	15	15,20	1,63	20,60	1,42
Kontrol	15	15,13	1,58	17,40	1,55

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata skor *sustainability awareness* pada kelompok eksperimen meningkat sebesar 5,40 poin, sedangkan kelompok kontrol meningkat sebesar 2,27 poin. Dengan demikian, peningkatan rata-rata pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Perbandingan peningkatan skor kedua kelompok disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Peningkatan Skor *Sustainability Awareness*

Kelompok	Pretest Mean	Posttest Mean	Peningkatan
Eksperimen	15,20	20,60	5,40
Kontrol	15,13	17,40	2,27

Peningkatan skor pada kelompok eksperimen menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada anak untuk berinteraksi langsung dengan lingkungan dapat memberikan pengalaman yang lebih bermakna dalam membangun kesadaran terhadap lingkungan. Anak tidak hanya memperoleh informasi mengenai lingkungan, tetapi juga terlibat dalam aktivitas mengamati, mengeksplorasi, menemukan fenomena, dan mendiskusikan tindakan yang dapat dilakukan untuk menjaga lingkungan. Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas dan homogenitas. Hasil uji normalitas menggunakan Shapiro–Wilk disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Shapiro–Wilk

Kelompok	Pengukuran	Sig. (p)	Keterangan
Eksperimen	*Pretest*	0,214	Normal
Eksperimen	*Posttest*	0,087	Normal
Kontrol	*Pretest*	0,176	Normal
Kontrol	*Posttest*	0,129	Normal

Hasil uji normalitas pada Tabel 3 menunjukkan bahwa seluruh data memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, yaitu p = 0,214 pada *pretest* kelompok eksperimen, p = 0,087 pada *posttest* kelompok eksperimen, p = 0,176 pada *pretest* kelompok kontrol, dan p = 0,129 pada *posttest* kelompok kontrol. Dengan demikian, seluruh data dinyatakan berdistribusi normal. Selanjutnya, uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan varians antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil uji homogenitas disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Varians

Variabel	Levene's Test	Sig. (p)	Keterangan
Sustainability awareness	0,541	0,468	Homogen

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh nilai *Levene's test* sebesar 0,541 dengan nilai signifikansi p = 0,468. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol bersifat homogen. Hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa asumsi analisis parametrik telah terpenuhi.
Selanjutnya, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *independent samples t-test* terhadap skor *posttest sustainability awareness* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil analisis disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil *Independent Samples t-Test* Skor Posttest *Sustainability Awareness*

Perbandingan	Mean Eksperimen	Mean Kontrol	t	df	Sig. (2-tailed)	Cohen's d	Keterangan
Posttest *sustainability awareness*	20,60	17,40	5,896	28	0,000	2,15	Efek sangat besar

Hasil pengujian pada Tabel 5 menunjukkan nilai t (28) = 5,896 dengan nilai signifikansi p < 0,001. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam *sustainability awareness* antara anak yang mengikuti *Eco-Science Learning* dan anak pada kelompok kontrol. Rata-rata skor *posttest* kelompok eksperimen sebesar 20,60 lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol sebesar 17,40.

Besarnya pengaruh penerapan *Eco-Science Learning* ditunjukkan melalui nilai Cohen's d = 2,15. Nilai tersebut termasuk dalam kategori efek sangat besar, sehingga perbedaan skor antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak hanya signifikan secara statistik, tetapi juga menunjukkan kekuatan pengaruh yang tinggi. Dengan demikian, penerapan *Eco-Science Learning* memberikan pengaruh yang kuat terhadap peningkatan *sustainability awareness* anak usia dini.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa anak yang mengikuti pembelajaran berbasis eksplorasi lingkungan mengalami peningkatan *sustainability awareness* yang lebih tinggi dibandingkan anak yang mengikuti pembelajaran pada kelompok kontrol. Peningkatan tersebut tercermin dari kenaikan skor rata-rata sebesar 5,40 poin pada kelompok eksperimen dibandingkan 2,27 poin pada kelompok kontrol, serta diperkuat oleh hasil *independent samples t-test* yang menunjukkan

perbedaan signifikan dan ukuran efek yang sangat besar.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Eco-Science Learning* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *sustainability awareness* anak usia dini. Hal tersebut terlihat dari peningkatan rata-rata skor pada kelompok eksperimen dari 15,20 (SD = 1,63) menjadi 20,60 (SD = 1,42), sedangkan kelompok kontrol meningkat dari 15,13 (SD = 1,58) menjadi 17,40 (SD = 1,55). Perbedaan peningkatan tersebut diperkuat oleh hasil uji statistik yang menunjukkan nilai t (28) = 5,896 dengan $p < 0,001$, serta ukuran efek Cohen's d = 2,15 yang berada pada kategori sangat besar. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang mengintegrasikan pengalaman sains dengan eksplorasi lingkungan memiliki kontribusi yang kuat dalam mengembangkan kesadaran keberlanjutan anak usia dini. Temuan ini menunjukkan bahwa pendidikan anak usia dini memiliki peran strategis dalam menumbuhkan sustainability awareness melalui pengalaman belajar yang konkret dan bermakna. Melalui interaksi langsung dengan lingkungan, anak memperoleh kesempatan untuk membangun pemahaman, mengembangkan kepedulian, serta membiasakan tindakan sederhana yang mencerminkan tanggung jawab terhadap keberlanjutan lingkungan (Engdahl & Furu, 2022).

Peningkatan *sustainability awareness* pada kelompok eksperimen dapat dijelaskan melalui karakteristik *Eco-Science Learning* yang menempatkan anak sebagai pembelajar aktif. Anak tidak hanya memperoleh informasi mengenai lingkungan, tetapi terlibat langsung dalam proses mengamati, mengeksplorasi, mengelompokkan, melakukan tindakan, dan merefleksikan pengalaman. Pendekatan tersebut dapat dijelaskan melalui perspektif konstruktivistik, yang menekankan bahwa pengetahuan anak dibangun melalui pengalaman langsung dan interaksi dengan lingkungan. Dalam pembelajaran sains pada jenjang PAUD, lingkungan alam berfungsi sebagai sumber belajar kontekstual yang memberikan kesempatan kepada anak untuk mengembangkan rasa ingin tahu, mengajukan pertanyaan, mengamati perubahan, serta mengenali hubungan sebab-akibat sederhana. García-González & Schenetti (2022) menekankan pentingnya pengalaman belajar di alam dalam mendukung eksplorasi dan pembelajaran sains anak usia dini. Dengan demikian, keterlibatan anak dalam kegiatan eksplorasi lingkungan dapat menjadi sarana untuk menghubungkan pengalaman sains dengan pembentukan kesadaran terhadap keberlanjutan lingkungan. menegaskan bahwa pendidikan di alam memiliki hubungan yang erat dengan pembelajaran sains karena lingkungan menyediakan fenomena konkret yang dapat memunculkan pertanyaan, tantangan, emosi, dan pengalaman belajar yang bermakna bagi anak.

Kegiatan pemilahan sampah dalam *Eco-Science Learning* memberikan pengalaman konkret kepada anak untuk mengenali kondisi lingkungan dan memahami bahwa benda-benda yang sudah tidak digunakan perlu dikelola secara tepat. Anak melakukan pengamatan terhadap berbagai benda di lingkungan sekolah, membandingkan karakteristiknya, kemudian mengelompokkan sampah berdasarkan jenisnya. Aktivitas tersebut pada dasarnya tidak hanya merupakan kegiatan menjaga kebersihan, tetapi juga merupakan proses pembelajaran sains melalui kegiatan observasi dan klasifikasi. Pada saat yang sama, pengalaman tersebut membantu anak memahami bahwa tindakan manusia dapat memberikan konsekuensi terhadap lingkungan. Campbell & Speldewinde (2022) menjelaskan bahwa pembelajaran STEAM pada anak usia dini dapat mendukung pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan ketika anak memperoleh kesempatan melakukan penyelidikan, bermain, mengambil tindakan, dan berinteraksi dengan lingkungan secara aktif.

Kegiatan perawatan tanaman juga memberikan kontribusi terhadap peningkatan kesadaran keberlanjutan anak. Melalui aktivitas mengamati tanaman, menyiram, membersihkan area sekitar tanaman, dan memperhatikan perubahan kondisi tanaman, anak memperoleh pengalaman langsung mengenai kebutuhan makhluk hidup dan pentingnya pemeliharaan lingkungan. Pengalaman tersebut dapat mengembangkan kepedulian terhadap makhluk hidup sekaligus membangun rasa tanggung jawab. Anak belajar bahwa tanaman membutuhkan air, cahaya, tanah, dan perawatan untuk dapat tumbuh dengan baik. Dengan demikian, konsep keberlanjutan diperkenalkan melalui pengalaman yang sederhana dan sesuai dengan perkembangan anak, bukan melalui konsep yang abstrak. Temuan ini memperkuat relevansi lingkungan alam sebagai sumber belajar kontekstual dalam pembelajaran anak usia dini. Melalui eksplorasi langsung, anak memperoleh kesempatan untuk mengamati fenomena alam,

mengenali karakteristik objek, serta membangun pemahaman melalui pengalaman yang bermakna. Speldewinde (2022) menyoroti potensi lingkungan berbasis alam dalam mendukung pembelajaran STEAM pada anak usia dini. Dalam konteks penelitian ini, pemanfaatan lingkungan melalui kegiatan pemilahan sampah dan perawatan tanaman memberikan ruang bagi anak untuk mengintegrasikan pengalaman sains dengan tindakan nyata yang mendukung kepedulian terhadap lingkungan.

Hasil penelitian juga memperlihatkan bahwa *Eco-Science Learning* memiliki relevansi dengan prinsip *Education for Sustainable Development* (ESD) pada pendidikan anak usia dini. ESD tidak hanya menekankan penguasaan pengetahuan mengenai lingkungan, tetapi juga mendorong berkembangnya sikap, nilai, keterampilan, dan kemampuan bertindak untuk mendukung kehidupan yang berkelanjutan. Mukhlis et al. (2024) menegaskan bahwa pendidikan lingkungan pada anak usia dini perlu memberikan pengalaman langsung agar anak dapat mengamati kehidupan alam, memahami pentingnya merawat lingkungan, serta mengembangkan rasa tanggung jawab terhadap kehidupan di sekitarnya. Hal tersebut mendukung temuan penelitian ini bahwa kegiatan sederhana seperti memilah sampah dan merawat tanaman dapat digunakan sebagai pengalaman pedagogis untuk membangun *sustainability awareness* anak.

Besarnya ukuran efek dalam penelitian ini (Cohen's d = 2,15) juga memberikan indikasi bahwa perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol bukan hanya signifikan secara statistik, tetapi juga memiliki makna praktis yang kuat. Hal ini dapat dikaitkan dengan karakteristik kegiatan *Eco-Science Learning* yang bersifat aktif, kontekstual, dan berbasis pengalaman langsung. Anak memperoleh kesempatan untuk melakukan tindakan nyata terhadap objek yang berada di lingkungan mereka sendiri. Penelitian Rodrigues-Silva & Alsina (2023) melalui kajian sistematis mengenai STEAM dalam *Early Childhood Education for Sustainability* menunjukkan bahwa pendekatan STEAM dalam pendidikan anak usia dini banyak mengarah pada pengembangan aspek lingkungan keberlanjutan dan menggunakan sains sebagai salah satu disiplin yang paling sering diintegrasikan. Dengan demikian, integrasi sains dan keberlanjutan sebagaimana diterapkan dalam penelitian ini memiliki dasar yang kuat dalam perkembangan kajian pendidikan anak usia dini.

Selain pengalaman langsung, interaksi dan komunikasi selama kegiatan juga berperan dalam membangun kesadaran keberlanjutan anak. Guru dalam *Eco-Science Learning* tidak hanya memberikan instruksi, tetapi mengajukan pertanyaan pemantik seperti mengapa sampah perlu dipisahkan, apa yang terjadi apabila sampah dibuang sembarangan, mengapa tanaman perlu disiram, dan apa yang dapat dilakukan anak untuk menjaga lingkungan. Dialog tersebut memberikan kesempatan kepada anak untuk menghubungkan pengalaman konkret dengan pemahaman sederhana mengenai lingkungan. Engdahl et al. (2023) menunjukkan bahwa percakapan sistematis antara guru dan anak memiliki peran penting dalam pendidikan keberlanjutan karena memungkinkan anak menyampaikan pengetahuan, pengalaman, gagasan, dan pemahamannya mengenai isu keberlanjutan.

Temuan penelitian ini juga memperkuat hasil penelitian yang menunjukkan bahwa anak usia dini memiliki kapasitas untuk terlibat dalam tindakan nyata yang berkaitan dengan lingkungan. Dominguez Contreras & Krasny (2022) menunjukkan bahwa anak-anak tidak hanya menjadi penerima pendidikan lingkungan, tetapi juga dapat berkontribusi terhadap *nature stewardship* melalui tindakan dan pengalaman yang sesuai dengan usia mereka. Demikian pula, penelitian Kalafati et al., 2024) pada konteks taman kanak-kanak menunjukkan bahwa ketika anak didorong untuk mengenali permasalahan lingkungan di sekolah dan dilibatkan dalam proses tindakan, kegiatan tersebut dapat mendukung perkembangan kompetensi dan tindakan yang berorientasi pada keberlanjutan.

Perbedaan hasil antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menunjukkan bahwa aktivitas pembelajaran yang secara sengaja mengintegrasikan eksplorasi lingkungan dengan pengalaman sains memiliki potensi lebih besar dalam menumbuhkan *sustainability awareness* dibandingkan pembelajaran yang tidak secara khusus menggunakan pendekatan tersebut. Lingkungan sekolah dalam penelitian ini berfungsi bukan sekadar sebagai tempat berlangsungnya pembelajaran, tetapi sebagai *learning environment* yang menyediakan objek nyata untuk diamati dan dimaknai oleh anak. Pemanfaatan lingkungan luar ruang dalam pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan (Education for Sustainable Development atau ESD) memberikan kesempatan bagi anak untuk menghubungkan pengalaman belajar dengan permasalahan lingkungan dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pengamatan dan keterlibatan langsung, anak dapat mengenali kondisi lingkungan serta memahami tindakan sederhana yang dapat dilakukan untuk menjaganya. Dalam konteks penelitian ini, kegiatan

pemilahan sampah dan perawatan tanaman menjadi sarana untuk mengintegrasikan pengalaman sains dengan pembiasaan tanggung jawab terhadap lingkungan, sehingga prinsip keberlanjutan diperkenalkan melalui aktivitas yang konkret dan sesuai dengan tahap perkembangan anak usia dini.

Dengan demikian, hasil penelitian memberikan implikasi bahwa pengembangan *sustainability awareness* pada anak usia dini tidak harus dilakukan melalui materi keberlanjutan yang kompleks. Kesadaran tersebut dapat dibangun melalui kegiatan sederhana, konkret, berulang, dan dekat dengan kehidupan anak. Pemilahan sampah dan perawatan tanaman menjadi konteks yang memungkinkan anak belajar sains sekaligus belajar bertanggung jawab terhadap lingkungan. Posisi *Eco-Science Learning* dalam penelitian ini menjadi penting karena menghubungkan proses ilmiah sederhana dengan tindakan nyata terhadap lingkungan, sehingga pembelajaran sains tidak hanya menghasilkan pemahaman konseptual, tetapi juga mendukung pembentukan sikap dan perilaku yang berorientasi pada keberlanjutan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, Eco-Science Learning memberikan pengaruh positif terhadap sustainability awareness anak usia dini melalui kegiatan pemilahan sampah dan perawatan tanaman yang konkret dan bermakna. Secara praktis, guru dapat mengintegrasikan kegiatan tersebut ke dalam pembelajaran rutin untuk menumbuhkan kepedulian dan tanggung jawab anak terhadap lingkungan. Namun, penelitian ini terbatas pada 30 anak dari dua kelas di satu lembaga PAUD sehingga generalisasi hasil masih terbatas. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan lebih banyak kelas dan lembaga, menggunakan pengamat yang tidak mengetahui kelompok perlakuan, serta melakukan pengukuran tindak lanjut untuk mengetahui keberlanjutan perubahan kesadaran dan perilaku ramah lingkungan anak.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Izzuddin. (2023). Urgensi Pembelajaran Sains Pada Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*. https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/pensa

Al-Barakat, A. A., AlAli, R. M., Alotaibi, S. B., Alrosaa, T. M., Abdullatif, A. K., & Zaher, A. M. (2026). The contribution of early science education in developing children awareness of carbon footprints. *Scientific Reports, 16*, 4271. https://doi.org/10.1038/s41598-025-34469-3

Alme, H., & Reime, M. A. (2021). Nature kindergartens: A space for children's participation. Journal of Outdoor and Environmental Education, 24, 113–131. https://doi.org/10.1007/s42322-021-00081-y

Almeida, S. C., Mitsuhashi, M., Li, M., Kaveri, G., & Inoue, M. (2024). Sustainability education in early childhood education contexts. In J. Davis & S. Elliott (Eds.), Young Children and the Environment: Early Education for Sustainability (3rd ed., pp. 295–317). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009199971.018

Ardoin, N. M., & Bowers, A. W. (2020). Early childhood environmental education: A systematic review of the research literature. *Educational Research Review, 31*, 100353. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100353

Campbell, C., & Speldewinde, C. (2022). Early childhood STEM education for sustainable development. Sustainability, 14(6), 3524. https://doi.org/10.3390/su14063524

Cinantya, C., & Maimunah. (2022). Pembelajaran sains berbasis kegiatan bermain kreatif di lingkungan lahan basah untuk mengembangkan kecerdasan naturalistik anak usia dini. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha, 10*(3), 449–456. https://doi.org/10.23887/paud.v10i3.52560

Dewi, K. R., Gading, I. K., & Magta, M. (2019). Pengaruh pendekatan pembelajaran eksplorasi lingkungan sekitar terhadap kemampuan sains anak taman kanak-kanak. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha, 7*(3), 215–225. https://doi.org/10.23887/paud.v7i2.18997

Dominguez Contreras, E., & Krasny, M. E. (2022). Young children contribute to nature stewardship. Frontiers in Psychology, 13, 945797. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.945797

Engdahl, I., & Furu, A.-C. (2022). Early childhood education: A vibrant arena in the complex transformation of society towards sustainability. International Journal of Early Childhood, 54, 1–12. https://doi.org/10.1007/s13158-022-00323-0

Engdahl, I., Pramling Samuelsson, I., & Ärlemalm-Hagsér, E. (2023). Systematic child talks in early childhood education—A method for sustainability. Children, 10(4), 661. https://doi.org/10.3390/children10040661

Ernst, J., McAllister, K., Siklander, P., & Storli, R. (2021). Contributions to sustainability through young children's nature play: A systematic review. Sustainability, 13(13), 7443. https://doi.org/10.3390/su13137443

Fitri, R. A., & Hadiyanto, H. (2022). Kepedulian lingkungan melalui literasi lingkungan pada anak usia dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, 6*(6), 6690–6700. https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i6.3485

García-González, E., & Schenetti, M. (2022). Education in nature and learning science in early childhood: A fertile and sustainable symbiosis. Journal of Outdoor and Environmental Education, 25, 363–377. https://doi.org/10.1007/s42322-022-00110-4

Kalafati, M., Flogaiti, E., & Daskolia, M. (2024). Enhancing preschoolers' creativity through art-based environmental education for sustainability. Environmental Education Research, 31(1), 46–73. https://doi.org/10.1080/13504622.2023.2291319

Kusumawardani, R. R. W. A., & Kuswanto, K. (2020). Membangun kesadaran lingkungan melalui ekopedagogik pada anak usia dini berlandaskan konsep Jan Ligthart. *Jurnal Pendidikan Anak, 9*(2), 94–99. https://doi.org/10.21831/jpa.v9i2.31997

Maulana, F., & Aziz, J. A. (2022). Urgensi penanaman literasi lingkungan pada anak usia dini. El-Athfal: Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan Anak, 2(1), 1–12. https://doi.org/10.56872/elathfal.v2i01.690

Mukhlis, A., Elvira, M., & Santoso, S. T. P. (2024). An environmental education learning model for early childhood: Achieving sustainable development. Al-Athfal: Jurnal Pendidikan Anak, 10(1), 19–35. https://doi.org/10.14421/al-athfal.2024.101-03

Muzakki, M., Aghnaita, A., & Puspita, D. (2022). Mengembangkan kegiatan literasi awal bagi anak usia dini di lingkungan keluarga. Transformasi: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Non Formal Informal, 8(2), 111–119. https://doi.org/10.33394/jtni.v8i2.6966

Ohlsson, A., Gericke, N., & Borg, F. (2026). Implementing education for sustainability in preschool: Teaching strategies and learning environments. Journal of Outdoor and Environmental Education, 29, 203–225. https://doi.org/10.1007/s42322-024-00181-5

Pertiwi, U. D., Yatti, U., & Firdausi, R. (2019). Upaya Meningkatkan Literasi Sains Melalui Pembelajaran Berbasis Etnosains. *Journal Of Natural Science Education (Ijnse)*, *2*, 120–124.

Qonita, Q., Mulyana, E. H., Loita, A., & Aprily, N. M. (2022). Pengembangan *Science Didactical Book* untuk pembelajaran sains anak usia dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, 6*(6), 6348–6359. https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i6.2010

Rodrigues-Silva, J., & Alsina, Á. (2023). STEM/STEAM in early childhood education for sustainability (ECEfS): A systematic review. Sustainability, 15(4), 3721. https://doi.org/10.3390/su15043721

Sarkowi, S., Wahid, A. H., Umami, S., & Astriani, S. A. (2023). Enhancing science knowledge in early childhood through environmental exploration-based learning management. Al-Tanzim: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam, 7(4). https://doi.org/10.33650/al-tanzim.v7i4.6192

Speldewinde, C. (2022). STEM teaching and learning in bush kinders. Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 22, 444–461. https://doi.org/10.1007/s42330-022-00207-4

Spiteri, J. (2023). Approaches to foster young children's engagement with climate action: A scoping review. Sustainability, 15(19), 14604. https://doi.org/10.3390/su151914604