

IMPLEMENTASI GREEN SCHOOL MELALUI EDUKASI KIMIA LINGKUNGAN DI TINGKAT SMA DI KECAMATAN BANGKINANG KOTA

Kasman Ediputra¹, Adityawarman Hidayat², Etika Yusrina³

^{1,2,3}Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, Bangkinang, Indonesia

Email Koresponden: edi.putra1@gmail.com

ABSTRACT

The increasing environmental damage caused by human activities demands education that can shape environmentally conscious character from school age. One strategy that can be implemented is the implementation of Green School through environmental chemistry education. This study aims to analyze the implementation of Green School through environmental chemistry learning at the high school level in Bangkinang Kota District and identify its relationship with students' environmental behavior. The study used a quantitative descriptive approach with a survey method of 120 grade XI MIPA students from three high schools selected using proportional random sampling. Data were collected through questionnaires, observations, and interviews, then analyzed using descriptive statistics and Pearson correlation tests. The results showed that environmental awareness achieved the highest score (85.1), followed by Green School implementation (83.7), environmental knowledge (82.5), and environmentally friendly behavior (80.3). The greening program, waste management, and environment-based learning have been running well. The correlation analysis showed a strong positive relationship between environmental chemistry education and Green School implementation ($r = 0.742$; $p < 0.05$), thus improving environmental literacy, shaping environmental awareness, and strengthening a sustainable school culture.

Keywords: Green School, Environmental Chemistry Education, Environmental Literacy.

ABSTRAK

Peningkatan kerusakan lingkungan akibat aktivitas manusia menuntut pendidikan yang mampu membentuk karakter peduli lingkungan sejak usia sekolah. Salah satu strategi yang dapat diterapkan adalah implementasi Green School melalui edukasi kimia lingkungan. Penelitian ini bertujuan menganalisis implementasi Green School melalui pembelajaran kimia lingkungan pada tingkat SMA di Kecamatan Bangkinang Kota serta mengidentifikasi hubungannya dengan perilaku peduli lingkungan peserta didik. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode survei terhadap 120 siswa kelas XI MIPA dari tiga SMA yang dipilih menggunakan proportional random sampling. Data dikumpulkan melalui angket, observasi, dan wawancara, kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan uji korelasi Pearson. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sikap peduli lingkungan memperoleh nilai tertinggi (85,1), diikuti implementasi Green School (83,7), pengetahuan lingkungan (82,5), dan perilaku ramah lingkungan (80,3). Program penghijauan, pengelolaan sampah, dan pembelajaran berbasis lingkungan telah berjalan baik. Analisis korelasi menunjukkan hubungan positif yang kuat antara edukasi kimia lingkungan dan implementasi Green School ($r = 0,742$; $p < 0,05$), sehingga mampu meningkatkan literasi lingkungan, membentuk sikap peduli lingkungan, dan memperkuat budaya sekolah berkelanjutan.

Kata Kunci: Green School, Edukasi Kimia Lingkungan, Literasi Lingkungan.

PENDAHULUAN

Isu kerusakan lingkungan menjadi salah satu tantangan global yang semakin mendesak untuk ditangani. Peningkatan pencemaran air, udara, dan tanah, perubahan iklim, serta menurunnya kualitas ekosistem merupakan dampak dari aktivitas manusia yang kurang memperhatikan prinsip keberlanjutan (Humaida, 2024). Kondisi tersebut menuntut adanya upaya nyata dalam membangun kesadaran lingkungan sejak usia dini melalui jalur Pendidikan (Nabila, 2023).

Sekolah sebagai lembaga pendidikan formal memiliki peran strategis dalam membentuk karakter, sikap, dan perilaku peserta didik agar memiliki kepedulian terhadap lingkungan (Nofijantie, 2012). Salah satu pendekatan yang banyak dikembangkan adalah penerapan konsep *Green School*, yaitu sekolah yang mengintegrasikan aspek lingkungan ke dalam kebijakan, kurikulum, budaya sekolah, serta aktivitas pembelajaran untuk mewujudkan perilaku ramah lingkungan secara berkelanjutan (Maarif et al., 2024).

Implementasi *Green School* tidak hanya berfokus pada penyediaan sarana fisik yang hijau, seperti taman, pengelolaan sampah, dan penghijauan, tetapi juga menekankan proses pendidikan yang mampu membentuk literasi lingkungan (*environmental literacy*) (Maarif et al., 2024). Dalam konteks ini, pembelajaran menjadi instrumen utama untuk menanamkan pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai pelestarian lingkungan kepada peserta didik (Utama, 2025).

Salah satu mata pelajaran yang memiliki keterkaitan erat dengan isu lingkungan adalah kimia. Konsep-konsep kimia seperti pencemaran lingkungan, limbah, reaksi kimia di alam, kualitas air, kualitas udara, bahan berbahaya, hingga prinsip kimia hijau (*green chemistry*) memberikan landasan ilmiah bagi siswa untuk memahami penyebab, dampak, serta solusi terhadap berbagai permasalahan lingkungan yang terjadi di sekitarnya (Rachman et al., 2004).

Edukasi kimia lingkungan di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) menjadi sangat relevan karena peserta didik berada pada tahap perkembangan kognitif yang telah mampu berpikir kritis, logis, dan ilmiah (Limbong & Widiyastuti, 2025). Pembelajaran kimia yang dikaitkan dengan fenomena lingkungan tidak hanya meningkatkan penguasaan konsep, tetapi juga mendorong peserta didik untuk memiliki sikap peduli lingkungan serta mampu mengambil keputusan berdasarkan bukti ilmiah (Fitria & Indra, 2021). Melalui kegiatan eksperimen sederhana, proyek berbasis lingkungan, analisis kualitas air, pengelolaan limbah sekolah, maupun kampanye pengurangan penggunaan plastik, siswa memperoleh pengalaman belajar yang kontekstual sehingga konsep-konsep kimia menjadi lebih bermakna dan aplikatif dalam kehidupan sehari-hari (Diamar, 2025).

Namun demikian, implementasi pendidikan lingkungan di sekolah masih menghadapi berbagai kendala. Pembelajaran kimia pada umumnya masih berorientasi pada pencapaian kompetensi akademik dan penyelesaian materi, sementara integrasi isu-isu lingkungan dalam proses pembelajaran belum dilakukan secara optimal (Qadariah et al., 2026).

Selain itu, keterbatasan media pembelajaran, kurangnya kegiatan praktikum berbasis lingkungan, serta minimnya kolaborasi antara sekolah dan masyarakat menjadi faktor yang menghambat terbentuknya budaya sekolah yang berwawasan lingkungan. Akibatnya, pemahaman siswa mengenai konsep lingkungan sering kali

belum diikuti oleh perubahan sikap dan perilaku yang nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Oleh karena itu, implementasi *Green School* melalui edukasi kimia lingkungan merupakan salah satu strategi yang potensial untuk meningkatkan kualitas pendidikan sekaligus membangun karakter peserta didik yang peduli terhadap keberlanjutan lingkungan. Integrasi konsep kimia lingkungan ke dalam kegiatan pembelajaran diharapkan mampu menumbuhkan kesadaran ekologis, meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah lingkungan, serta membentuk perilaku yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan sumber daya alam.

Dengan demikian, sekolah tidak hanya menjadi tempat transfer pengetahuan, tetapi juga menjadi agen perubahan dalam menciptakan generasi yang memiliki literasi sains, literasi lingkungan, dan komitmen terhadap pembangunan berkelanjutan. Artikel ini bertujuan mengkaji implementasi *Green School* melalui edukasi kimia lingkungan di tingkat SMA sebagai upaya membangun budaya sekolah yang berkelanjutan serta meningkatkan kepedulian peserta didik terhadap pelestarian lingkungan.

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif (Arikunto, 2010), dengan metode survei untuk mendeskripsikan implementasi *Green School* melalui edukasi kimia lingkungan pada tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA). Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan gambaran mengenai tingkat pemahaman, sikap, dan implementasi perilaku peduli lingkungan siswa setelah memperoleh pembelajaran kimia lingkungan.

Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil Tahun Ajaran 2026/2027 di beberapa SMA yang berada di Kecamatan Bangkinang Kota, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau, yaitu SMA Negeri 1 Bangkinang Kota, SMA Negeri 2 Bangkinang Kota, dan SMA Muhammadiyah Bangkinang. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara purposive dengan pertimbangan bahwa sekolah-sekolah tersebut telah mengimplementasikan pembelajaran kimia sesuai Kurikulum Merdeka serta memiliki program atau kegiatan yang mendukung pendidikan lingkungan.

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI MIPA yang telah mempelajari materi kimia lingkungan. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik proportional random sampling sehingga diperoleh sebanyak 120 siswa yang mewakili seluruh sekolah penelitian. Selain siswa, tiga orang guru kimia dijadikan informan untuk memperoleh data pendukung mengenai pelaksanaan pembelajaran berbasis lingkungan.

Instrumen penelitian meliputi angket, lembar observasi, dan wawancara. Angket digunakan untuk mengukur tingkat pengetahuan, sikap, dan perilaku peduli lingkungan siswa dengan menggunakan skala Likert lima tingkat, yaitu sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

Lembar observasi digunakan untuk menilai implementasi program *Green School* di lingkungan sekolah, meliputi pengelolaan sampah, penghijauan, penghematan energi, konservasi air, dan integrasi isu lingkungan dalam kegiatan pembelajaran. Wawancara semi-terstruktur dilakukan kepada guru kimia untuk

memperoleh informasi mengenai strategi pembelajaran, kendala pelaksanaan, serta upaya penguatan pendidikan lingkungan di sekolah.

Sebelum digunakan, instrumen penelitian diuji validitas isi melalui penilaian para ahli pendidikan kimia dan pendidikan lingkungan. Selanjutnya dilakukan uji validitas empiris menggunakan korelasi Product Moment Pearson, sedangkan reliabilitas instrumen dianalisis menggunakan koefisien Cronbach's Alpha dengan kriteria nilai $\alpha \geq 0,70$ dinyatakan reliabel.

Prosedur penelitian diawali dengan observasi awal terhadap kondisi sekolah dan identifikasi implementasi program *Green School*. Selanjutnya dilakukan penyusunan serta validasi instrumen penelitian. Tahap berikutnya adalah pelaksanaan edukasi kimia lingkungan melalui pembelajaran yang mengintegrasikan konsep pencemaran lingkungan, pengelolaan limbah, prinsip *green chemistry*, serta proyek sederhana berbasis lingkungan. Setelah kegiatan pembelajaran selesai, dilakukan penyebaran angket kepada siswa, observasi kondisi sekolah, dan wawancara dengan guru kimia. Seluruh data yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan dianalisis.

Analisis data kuantitatif dilakukan menggunakan statistik deskriptif yang meliputi nilai rata-rata, persentase, standar deviasi, serta kategorisasi tingkat implementasi *Green School*. Apabila diperlukan untuk mengetahui hubungan antara edukasi kimia lingkungan dan implementasi perilaku peduli lingkungan siswa, dilakukan analisis korelasi Pearson dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi terbaru pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Sementara itu, data hasil observasi dan wawancara dianalisis secara deskriptif melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan sehingga dapat memperkuat hasil analisis kuantitatif.

Hasil analisis kemudian diinterpretasikan untuk menggambarkan tingkat implementasi *Green School* melalui edukasi kimia lingkungan pada SMA di Kecamatan Bangkinang Kota serta memberikan rekomendasi bagi sekolah dalam mengembangkan pembelajaran kimia yang berorientasi pada pembangunan berkelanjutan dan peningkatan literasi lingkungan peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan terhadap 120 siswa kelas XI yang berasal dari tiga SMA di Kecamatan Bangkinang Kota. Data dikumpulkan melalui angket implementasi *Green School*, observasi lingkungan sekolah, dan wawancara guru kimia. Hasil analisis menunjukkan bahwa implementasi *Green School* melalui edukasi kimia lingkungan berada pada kategori baik dengan rata-rata skor sebesar 82,9.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Laki-laki	52	43,3
Perempuan	68	56,7
SMA Negeri 1 Bangkinang Kota	40	33,3
SMA Negeri 2 Bangkinang Kota	40	33,3
SMA Muhammadiyah Bangkinang	40	33,3
Total	120	100

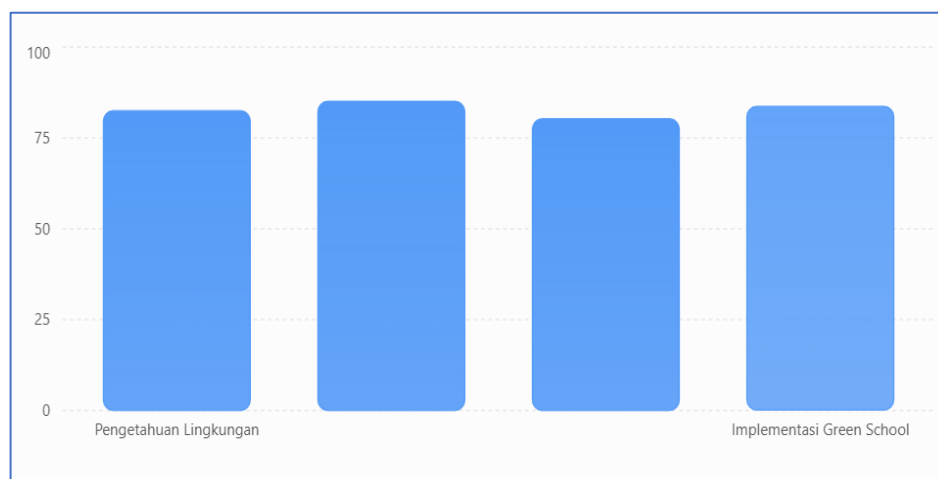
Sumber: Data Olahan

Berdasarkan data penelitian, jumlah responden yang terlibat sebanyak 120 peserta didik yang berasal dari tiga sekolah menengah atas di Kecamatan Bangkinang Kota. Berdasarkan jenis kelamin, responden perempuan berjumlah 68 orang (56,7%), sedangkan responden laki-laki sebanyak 52 orang (43,3%). Data ini menunjukkan bahwa partisipasi perempuan lebih dominan dibandingkan laki-laki dalam penelitian. Sementara itu, berdasarkan asal sekolah, distribusi responden dilakukan secara merata, yaitu masing-masing 40 orang (33,3%) dari SMA Negeri 1 Bangkinang Kota, SMA Negeri 2 Bangkinang Kota, dan SMA Muhammadiyah Bangkinang. Sebaran responden yang seimbang antar sekolah memberikan representasi yang lebih proporsional terhadap kondisi peserta didik di wilayah penelitian.

Tabel 2. Hasil Implementasi Green School melalui Edukasi Kimia Lingkungan

Indikator	Mean	Std Dv	Kategori
Pengetahuan lingkungan	82,5	6,1	Baik
Sikap peduli lingkungan	85,1	5,8	Sangat Baik
Perilaku ramah lingkungan	80,3	6,7	Baik
Implementasi Green School	83,7	5,9	Baik
Rata-rata	82,9	6,1	Baik

Berdasarkan Tabel 2, indikator sikap peduli lingkungan memperoleh nilai tertinggi (85,1), sedangkan perilaku ramah lingkungan memperoleh nilai terendah (80,3). Meskipun demikian, seluruh indikator berada pada kategori baik hingga sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa edukasi kimia lingkungan mampu meningkatkan kesadaran dan partisipasi siswa dalam mendukung program *Green School*.



Gambar 1. Grafik Rata-rata Implementasi *Green School* melalui Edukasi Kimia Lingkungan.

Grafik menunjukkan bahwa indikator sikap peduli lingkungan memiliki nilai rata-rata tertinggi sebesar 85,1, diikuti oleh implementasi *Green School* sebesar 83,7, pengetahuan lingkungan sebesar 82,5, dan perilaku ramah lingkungan sebesar 80,3. Hasil ini mengindikasikan bahwa edukasi kimia lingkungan memberikan dampak

yang baik terhadap pembentukan sikap dan pemahaman siswa mengenai pelestarian lingkungan. Meskipun demikian, indikator perilaku masih memiliki nilai yang relatif lebih rendah dibandingkan indikator lainnya, sehingga diperlukan pembiasaan dan penguatan program lingkungan secara berkelanjutan agar perilaku ramah lingkungan dapat diterapkan secara konsisten oleh peserta didik.

Tabel 3. Hasil Observasi Program Green School

Aspek yang Diamati	Keterlaksanaan (%)	Kategori
Pengelolaan sampah	86	Sangat Baik
Penghijauan sekolah	88	Sangat Baik
Penghematan energi	81	Baik
Konservasi air	79	Baik
Pembelajaran berbasis lingkungan	84	Baik
Rata-rata	83,6	Baik

Hasil observasi menunjukkan bahwa sekolah telah menerapkan berbagai program ramah lingkungan, terutama pada aspek penghijauan dan pengelolaan sampah. Namun demikian, konservasi air dan penghematan energi masih memerlukan peningkatan melalui pembiasaan perilaku siswa.



Gambar 2. Persentase Keterlaksanaan Program Green School.

Diagram menunjukkan bahwa aspek penghijauan sekolah memberikan kontribusi terbesar terhadap implementasi program *Green School* sebesar 21,05%, diikuti pengelolaan sampah (20,57%), pembelajaran berbasis lingkungan (20,10%), penghematan energi (19,38%), dan konservasi air (18,90%). Distribusi yang relatif merata mengindikasikan bahwa seluruh komponen program telah diimplementasikan secara seimbang di SMA Kecamatan Bangkinang Kota, meskipun konservasi air masih menjadi aspek yang perlu ditingkatkan.

Tabel 4. Hubungan Edukasi Kimia Lingkungan dengan Implementasi Green School

Variabel	r	Sig. (p)	Keterangan
Edukasi Kimia Lingkungan-Implementasi Green School	0,742	0	Hubungan kuat dan signifikan

Analisis korelasi menunjukkan hubungan positif yang kuat antara edukasi kimia lingkungan dengan implementasi *Green School* ($r = 0,742$; $p < 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa semakin baik proses pembelajaran kimia lingkungan, semakin tinggi pula implementasi perilaku ramah lingkungan oleh siswa.

Pembahasan data penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi *Green School* melalui edukasi kimia lingkungan memberikan dampak positif terhadap peningkatan literasi lingkungan siswa. Nilai rata-rata pengetahuan sebesar 82,5 menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah memahami konsep pencemaran lingkungan, pengelolaan limbah, prinsip *green chemistry*, dan pentingnya konservasi sumber daya alam. Pembelajaran yang dikaitkan dengan fenomena nyata di sekitar sekolah menjadikan konsep kimia lebih kontekstual sehingga lebih mudah dipahami.

Indikator sikap memperoleh skor tertinggi (85,1), mengindikasikan bahwa siswa memiliki kepedulian yang tinggi terhadap lingkungan. Pembelajaran berbasis proyek, kegiatan pemilahan sampah, penanaman pohon, dan kampanye pengurangan plastik sekali pakai berkontribusi terhadap terbentuknya sikap positif. Meskipun demikian, indikator perilaku memperoleh skor yang sedikit lebih rendah (80,3), menunjukkan bahwa perubahan perilaku membutuhkan pembiasaan yang berkelanjutan dan dukungan seluruh warga sekolah.

Temuan ini juga diperkuat oleh hasil observasi yang menunjukkan bahwa implementasi program *Green School* telah berjalan dengan baik, terutama dalam pengelolaan sampah dan penghijauan. Keberhasilan tersebut tidak terlepas dari kolaborasi antara kepala sekolah, guru, siswa, dan tenaga kependidikan dalam membangun budaya sekolah yang berwawasan lingkungan.

Hasil korelasi yang menunjukkan hubungan kuat ($r = 0,742$) memperlihatkan bahwa edukasi kimia lingkungan merupakan salah satu faktor penting dalam keberhasilan implementasi *Green School*. Pembelajaran kimia tidak hanya meningkatkan aspek kognitif, tetapi juga mendorong pembentukan sikap dan perilaku ramah lingkungan. Dengan demikian, integrasi konsep kimia lingkungan dalam kurikulum SMA dapat menjadi strategi efektif untuk mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*), khususnya pada bidang pendidikan berkualitas dan aksi terhadap perubahan iklim.

Secara keseluruhan, hasil penelitian mengindikasikan bahwa implementasi *Green School* melalui edukasi kimia lingkungan mampu meningkatkan literasi lingkungan, membentuk karakter peduli lingkungan, serta memperkuat budaya sekolah yang berkelanjutan. Program ini layak dikembangkan sebagai model pembelajaran kontekstual pada tingkat SMA, khususnya di Kabupaten Kampar dan wilayah lain dengan karakteristik yang serupa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa implementasi *Green School* melalui edukasi kimia lingkungan di SMA Kecamatan Bangkinang Kota menunjukkan hasil yang baik dalam meningkatkan literasi lingkungan peserta didik. Pembelajaran kimia yang mengintegrasikan isu-isu lingkungan, seperti pencemaran, pengelolaan limbah, konservasi sumber daya alam, dan penerapan prinsip *green chemistry*, mampu meningkatkan pengetahuan, membentuk sikap peduli lingkungan,

serta mendorong perilaku ramah lingkungan di kalangan siswa. Hasil analisis data menunjukkan bahwa seluruh indikator implementasi *Green School* berada pada kategori baik hingga sangat baik. Indikator sikap peduli lingkungan memperoleh nilai tertinggi, diikuti implementasi program *Green School*, pengetahuan lingkungan, dan perilaku ramah lingkungan. Meskipun demikian, aspek perilaku masih memerlukan penguatan melalui pembiasaan yang berkelanjutan, penyediaan fasilitas pendukung, serta keterlibatan aktif seluruh warga sekolah dalam menjaga lingkungan.

Analisis hubungan antara edukasi kimia lingkungan dan implementasi *Green School* juga menunjukkan adanya hubungan positif yang kuat, yang mengindikasikan bahwa semakin optimal pembelajaran kimia lingkungan dilaksanakan, semakin tinggi tingkat keberhasilan implementasi budaya sekolah yang berwawasan lingkungan. Hal ini menegaskan bahwa mata pelajaran kimia memiliki peran strategis dalam membangun kesadaran ekologis sekaligus menanamkan karakter peduli lingkungan kepada peserta didik.

Dengan demikian, implementasi *Green School* melalui edukasi kimia lingkungan dapat dijadikan sebagai salah satu model pembelajaran yang efektif dalam mendukung pendidikan berkelanjutan di tingkat SMA. Integrasi konsep-konsep kimia lingkungan ke dalam kegiatan pembelajaran tidak hanya meningkatkan kompetensi akademik siswa, tetapi juga membentuk generasi yang memiliki literasi sains, tanggung jawab sosial, dan kepedulian terhadap kelestarian lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan komitmen berkelanjutan dari pihak sekolah, guru, pemerintah daerah, dan masyarakat untuk memperkuat program *Green School* sehingga mampu memberikan dampak yang lebih luas terhadap terciptanya lingkungan sekolah yang sehat, hijau, dan berkelanjutan.

REFERENSI

- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta.
- Diamar, M. R. (2025). Penerapan Project Based Learning (Pjbl) Dalam Pendidikan Lingkungan Dengan Memanfaatkan Limbah Kelapa Sawit Dan Minyak Jelantah Untuk Siswa Smp. *Proceeding Seminar Nasional Ipa*, 526–535.
- Fitria, Y., & Indra, W. (2021). *Pengembangan Model Pembelajaran Pbl Berbasis Digital Untuk Meningkatkan Karakter Peduli Lingkungan Dan Literasi Sains*. Deepublish.
- Humaida, N. (2024). *Dasar-Dasar Pengetahuan Lingkungan Berbasis Perubahan Iklim Global*. Urbangreen Central Media.
- Limbong, U. A., & Widiyastuti, D. A. (2025). Kemampuan Berpikir Kritis Pada Peserta Didik: Study Literatur Pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi UIm*, 1(1), 170–178.
- Maarif, M. S., Kusrina, T., & Basukiyatno, B. (2024). Implementasi Kemampuan Manajerial Kepala Sekolah Dalam Menciptakan Sekolah Hijau (Green School) Di Tingkat Sd. *Journal Of Education Research*, 5(3), 3708–3722.
- Nabila, S. U. (2023). Pembiasaan Nilai-Nilai Kepedulian Lingkungan Pada Anak Usia Dini Melalui Prinsip Pembelajaran. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*.
- Nofijantie, L. (2012). *Peran Lembaga Pendidikan Formal Sebagai Modal Utama Membangun Karakter Siswa*.
- Qadariah, L., Azkia, H. Y., & Alfiyah, U. A. (2026). Pembelajaran Kimia Dan

- Pengembangan Kompetensi Abad Ke-21: Sebuah Kajian Literatur Tentang Keterampilan 4c Peserta Didik. *Sakra: Jurnal Sains Akademik Kependidikan Dan Rekayasa Aplikasi*, 1(1), 15-34.
- Rachman, R. M., Baturante, H., Delly, J., Gunadi, H., & Manga, J. (2004). *Kimia Lingkungan*. Arsy Media.
- Utama, A. A. (2025). Penerapan Pendidikan Konservasi Untuk Menumbuhkan Karakter Peduli Lingkungan Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Tambora*, 9(2), 68-73.