Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (JP-IPA) **Vol. 07 No. 04. November 2026**
https://jurnal.habi.ac.id/index.php/JP-IPA *p-ISSN:* 2774-5945. *e-ISSN:* 2774-5937
Doi: https://doi.org/10.56842/jp-ipa Terakreditasi SINTA 3

PROFIL KESADARAN LINGKUNGAN DAN PERSEPSI LITERASI SAINS MAHASISWA MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS ETNOSAINS PADA PEMANFAATAN LIMBAH ORGANIK

Khairina Safitri[1*], M. Jaya Adi Putra[2], Hendri Marhadi[3], Neni Hermita[4], Sakban[5], Deprizon[6], Cici Saputri[7]
[1-4] Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Riau, Indonesia
[5-7] Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia
[*] Email: khairina.safitri8070@grad.unri.ac.id

Diterima: 23 Oktober 2026 *Direvisi: 08 November 2026* *Publikasi: 21 November 2026*

Abstract

This study aims to describe the profile of environmental awareness and scientific literacy perceptions of students in the context of ethnoscience-based learning through the utilization of organic waste. The study used a quantitative approach with a descriptive survey design. The research subjects consisted of 68 elementary school teacher education students selected using proportionate random sampling techniques from a population of 82 students. Data were collected through two Likert-scale questionnaires, namely the environmental awareness questionnaire and the scientific literacy perception questionnaire. The instruments were piloted on 30 students outside the sample, then tested for validity and reliability. Data were analyzed using descriptive statistics in the form of percentages, minimum values, maximum values, and score ranges for each indicator. The results showed that students' environmental awareness obtained an average of 76.7% in the good category, while the perception of scientific literacy obtained an average of 68.7% in the good category. The highest indicator of environmental awareness was knowledge about organic waste management based on local wisdom (80.5%), while the lowest indicator was commitment to sustainable waste management (71.4%). In scientific literacy, the highest indicator was science content (76.8%), while the lowest indicator was science process (58.4%). The research results provide insight into students' responses to environmental awareness and perceptions of scientific literacy within the context of the study. Further strengthening of understanding of the scientific process is still needed in future learning.

Keywords: *Ethnoscience-Based Learning; Organic Waste; Environmental Awareness; Scientific Literacy*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil kesadaran lingkungan dan persepsi literasi sains mahasiswa dalam konteks pembelajaran berbasis etnosains melalui pemanfaatan limbah organik. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain survei deskriptif. Subjek penelitian terdiri atas 68 mahasiswa Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah yang dipilih menggunakan teknik proportionate random sampling dari populasi sebanyak 82 mahasiswa. Data dikumpulkan melalui dua angket skala Likert, yaitu angket kesadaran lingkungan dan angket persepsi literasi sains. Instrumen diujicobakan kepada 30 mahasiswa di luar sampel, kemudian diuji validitas dan reliabilitasnya. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa persentase, nilai minimum, nilai maksimum, dan rentang skor setiap indikator. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesadaran lingkungan mahasiswa memperoleh rata-rata 76,7% dengan kategori baik, sedangkan persepsi literasi sains memperoleh rata-rata 68,7% dengan kategori baik. Indikator tertinggi kesadaran lingkungan adalah pengetahuan tentang pengelolaan limbah organik berbasis kearifan lokal (80,5%), sedangkan indikator terendah adalah komitmen terhadap keberlanjutan pengelolaan limbah (71,4%). Pada literasi sains, indikator tertinggi adalah konten sains (76,8%), sedangkan indikator terendah adalah proses sains (58,4%). Hasil penelitian memberikan gambaran mengenai respons mahasiswa terhadap kesadaran lingkungan dan persepsi literasi sains dalam konteks pembelajaran yang diteliti. Penguatan pemahaman proses ilmiah masih diperlukan dalam pembelajaran selanjutnya.

Kata kunci: *pembelajaran berbasis etnosains; limbah organic; kesadaran lingkungan; literasi sains*

PENDAHULUAN

Kesadaran lingkungan merupakan salah satu aspek penting yang perlu dikembangkan dalam dunia pendidikan, terutama dalam menghadapi berbagai permasalahan lingkungan seperti peningkatan jumlah sampah, pencemaran, perubahan iklim, serta rendahnya kebiasaan mengelola limbah secara berkelanjutan. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa upaya menjaga lingkungan tidak cukup hanya melalui kebijakan dan penyediaan fasilitas, tetapi juga memerlukan perubahan pengetahuan, sikap, dan perilaku masyarakat (Estrada-Araoz et al., 2023; Gonzales & Morveli, 2024; Allison et al., 2022). Oleh karena itu, kesadaran lingkungan perlu menjadi perhatian dalam proses pendidikan, khususnya pada mahasiswa. Dalam konteks pendidikan tinggi, kesadaran lingkungan menjadi aspek penting yang perlu dikembangkan pada mahasiswa, terutama mahasiswa calon guru yang nantinya berperan dalam menanamkan pengetahuan, sikap, dan perilaku peduli lingkungan kepada peserta didik (Brandt et al., 2021; Zhang et al., 2025). Oleh karena itu, pengembangan kesadaran lingkungan pada mahasiswa perlu dilakukan melalui pengalaman belajar yang dekat dengan persoalan nyata di lingkungan mereka.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa pendidikan keberlanjutan di perguruan tinggi berperan dalam membentuk pengetahuan, sikap, dan kecenderungan perilaku pro-lingkungan mahasiswa. Studi pada mahasiswa perguruan tinggi menunjukkan bahwa pendidikan keberlanjutan dapat memperkuat intensi dan perilaku pro-lingkungan melalui komitmen terhadap nilai lingkungan, sedangkan dukungan institusional turut membantu menerjemahkan kesadaran tersebut ke dalam tindakan nyata (Suarez et al., 2021; Qi et al., 2025; Wang et al., 2022). Penelitian lain pada pendidikan tinggi juga menunjukkan bahwa sikap lingkungan, efikasi diri, dan norma sosial menjadi mekanisme yang berkaitan dengan terbentuknya perilaku pro-lingkungan mahasiswa (Zhang & Cao, 2025; May & Nastiti, 2022).

Selain kesadaran lingkungan, literasi sains juga menjadi kompetensi penting yang perlu dimiliki mahasiswa dalam menghadapi berbagai persoalan lingkungan. Literasi sains tidak hanya berkaitan dengan kemampuan mengingat konsep, tetapi mencakup kemampuan memahami fenomena secara ilmiah, menggunakan pengetahuan dan bukti, serta menghubungkan konsep sains dengan persoalan yang ditemukan dalam kehidupan (Hüfner et al., 2026; Hermita et al., 2023; Budhi & Fiorentina, 2026). Kerangka PISA menempatkan pengetahuan, proses atau kompetensi ilmiah, konteks, serta sikap terhadap sains sebagai bagian penting dalam kemampuan literasi sains (OECD, 2026). Dengan demikian, persepsi mahasiswa terhadap literasi sains perlu diperhatikan untuk mengetahui bagaimana mahasiswa memandang kemampuan mereka dalam memahami konsep, proses, dan penerapan sains dalam kehidupan sehari-hari.

Hubungan antara literasi sains dan kesadaran lingkungan juga menjadi semakin penting dalam pembelajaran abad ke-21. Mahasiswa yang memiliki pemahaman ilmiah yang baik diharapkan tidak hanya mampu menjelaskan permasalahan lingkungan berdasarkan konsep sains, tetapi juga mampu mempertimbangkan dampak dari suatu tindakan dan mengambil keputusan yang lebih bertanggung jawab (Hanifha et al., 2023; Singh et al., 2026). Penelitian pada mahasiswa melalui pembelajaran berbasis isu sosiosaintifik menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang mengangkat persoalan nyata dapat meningkatkan literasi sains sekaligus kesadaran lingkungan mahasiswa. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa pengembangan kedua kompetensi tersebut dapat dilakukan secara terpadu melalui pengalaman belajar yang menghadirkan persoalan lingkungan

sebagai bagian dari proses pembelajaran (Fadly & Cahyani, 2026; Susilawati et al., 2021).

Salah satu persoalan lingkungan yang relevan untuk mengembangkan kesadaran lingkungan dan literasi sains mahasiswa adalah pengelolaan limbah organik. Aktivitas sehari-hari di lingkungan menghasilkan berbagai jenis limbah organik yang apabila tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan persoalan lingkungan (Martinho et al., 2022; Yaser et al., 2022). Di sisi lain, limbah organik memiliki potensi untuk dimanfaatkan kembali menjadi produk yang bernilai guna, seperti pupuk organik cair dan eco-enzyme. Pemanfaatan tersebut tidak hanya berkaitan dengan pengurangan volume limbah, tetapi juga dapat menjadi pengalaman belajar yang memperkenalkan mahasiswa pada prinsip pemanfaatan sumber daya secara berkelanjutan (Said et al., 2023; Siddiqui et al., 2023). Dengan demikian, persoalan limbah organik dapat ditempatkan bukan sekadar sebagai permasalahan lingkungan, tetapi sebagai sumber belajar yang memungkinkan mahasiswa memahami hubungan antara konsep sains dengan kehidupan sehari-hari (Sitompul et al., 2025; Greer et al., 2022).

Pembelajaran yang mengangkat persoalan lingkungan melalui konteks budaya dan pengetahuan masyarakat dapat dilakukan melalui pendekatan etnosains. Etnosains memberikan ruang untuk menghubungkan pengetahuan ilmiah dengan pengetahuan lokal yang berkembang dalam kehidupan masyarakat. Pendekatan tersebut membuat konsep sains tidak berdiri sebagai pengetahuan yang terpisah dari kehidupan, tetapi dapat dipahami melalui fenomena dan praktik yang telah dikenal oleh masyarakat (Suprapto et al., 2021; Jufrida et al., 2024). Pengembangan bahan ajar berbasis kearifan lokal juga menunjukkan bahwa konteks lokal dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran yang berkaitan dengan kepedulian terhadap lingkungan (Rediani et al., 2023; Erlisnawati et al., 2023). Penelitian Verawati & Wahyudi (2024) menunjukkan bahwa integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran sains dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan berdampak positif terhadap literasi sains peserta didik. Kajian yang lebih luas juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis etnosains semakin banyak digunakan untuk menghubungkan konsep sains dengan pengetahuan lokal serta mendukung perkembangan literasi sains dan literasi lingkungan.

Hubungan antara pengetahuan lokal dan pengetahuan ilmiah juga menjadi perhatian dalam pendidikan sains. Tinjauan penelitian menunjukkan bahwa pengaitan pengetahuan lokal dengan sains dapat menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual sekaligus menghargai keragaman sosial-budaya (Latip et al., 2024; Sotero et al., 2020). Kajian sistematis mengenai isu sosiosaintifik lingkungan juga menunjukkan bahwa konteks persoalan lingkungan dapat digunakan untuk mengembangkan literasi sains, terutama kemampuan argumentasi dan pengambilan keputusan, meskipun aspek budaya lokal dan implementasinya pada calon guru masih relatif kurang di eksplorasi (Kumar et al., 2024).

Dalam konteks etnosains, pemanfaatan limbah organik menjadi relevan karena kegiatan tersebut memungkinkan mahasiswa menghubungkan pengetahuan lokal, konsep ilmiah, dan praktik keberlanjutan (Yazidi & Rijal, 2024). Melalui konteks tersebut, mahasiswa dapat membahas keterkaitan antara pengetahuan lokal mengenai pemanfaatan limbah dengan konsep sains yang mendasarinya, serta memahami manfaat dan dampak pengelolaan limbah terhadap lingkungan. Pembelajaran berbasis konteks seperti ini dapat membantu mahasiswa melihat permasalahan limbah organik sebagai bagian dari kehidupan sehari-hari dan memahami pentingnya

pengelolaan limbah yang bertanggung jawab terhadap lingkungan (Yusuf et al., 2022; Wibowo et al., 2025).

Meskipun penelitian mengenai etnosains dan literasi sains telah berkembang, kajian yang secara khusus menggambarkan profil kesadaran lingkungan dan persepsi literasi sains mahasiswa melalui pembelajaran berbasis etnosains dengan memanfaatkan limbah organik masih relatif terbatas. Sebagian penelitian terdahulu lebih banyak dilakukan pada jenjang sekolah dan berfokus pada pengembangan bahan ajar, peningkatan hasil belajar, atau pengaruh suatu model pembelajaran terhadap kemampuan tertentu. Pengalaman mahasiswa dalam memahami pengelolaan limbah melalui konteks lokal dapat menjadi bekal dalam mengembangkan pembelajaran yang lebih kontekstual ketika mereka menjalankan profesinya sebagai guru (Reddy, 2021; Paige et al., 2024). Dengan demikian, pembelajaran etnosains tidak hanya berfungsi untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi, tetapi juga dapat memperkuat kemampuan mereka dalam menghubungkan pengetahuan sains dengan lingkungan dan budaya di sekitar peserta didik (Kasi et al., 2024; Rosyidah et al., 2025).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini diarahkan untuk mendeskripsikan profil kesadaran lingkungan dan persepsi literasi sains mahasiswa Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah dalam konteks pembelajaran berbasis etnosains melalui pemanfaatan limbah organik. Kesadaran lingkungan dalam penelitian ini dilihat melalui pengetahuan mengenai pengelolaan limbah organik berbasis kearifan lokal, pemahaman terhadap dampak limbah organik terhadap lingkungan, ketertarikan terhadap pembelajaran berbasis etnosains, serta komitmen terhadap keberlanjutan pengelolaan limbah. Sementara itu, persepsi mahasiswa terhadap literasi sains dikaji melalui aspek konten sains, proses sains, konteks sains, dan sikap ilmiah. Fokus penelitian ini memberikan gambaran mengenai kesadaran lingkungan dan persepsi literasi sains mahasiswa sebagai aspek yang dikaji dalam pembelajaran berbasis etnosains dengan memanfaatkan limbah organik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain survei deskriptif untuk menggambarkan profil kesadaran lingkungan dan persepsi literasi sains mahasiswa Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah dalam konteks pembelajaran berbasis etnosains melalui pemanfaatan limbah organik. Populasi berjumlah 82 mahasiswa, sedangkan sampel sebanyak 68 mahasiswa ditentukan menggunakan rumus Slovin dengan taraf kesalahan 5% dan dipilih melalui teknik *proportionate random sampling*

Data dikumpulkan menggunakan dua instrumen angket skala Likert. Instrumen pertama adalah angket kesadaran lingkungan yang terdiri atas 25 pernyataan yang mencakup lima indikator, yaitu: (1) pengetahuan terhadap pengelolaan limbah organik berbasis kearifan lokal, (2) Pemahaman terhadap dampak limbah organik terhadap lingkungan, (3) ketertarikan pada pembelajaran berbasis Etnosains, (4) pemahaman dampak lingkungan akibat limbah organik, dan (5) komitmen terhadap keberlanjutan pengelolaan limbah di lingkungan kampus. Kelima indikator tersebut disusun dengan mengadaptasi dimensi kesadaran lingkungan dalam kerangka Fischer et al. (2015), yang meliputi *care, curiosity, critical, dependability, responsibility, dan local wisdom* Dimensi tersebut disesuaikan dengan konteks pembelajaran berbasis etnosains melalui pemanfaatan limbah organik.

Instrumen kedua adalah angket persepsi literasi sains yang terdiri atas 20 pernyataan yang mencakup empat indikator, yaitu: (1) konten sains, berupa pemahaman konsep ilmiah yang

mendasari proses fermentasi dan pengolahan limbah organik; (2) proses sains, berupa pemahaman mahasiswa terhadap tahapan proses ilmiah dalam mengkaji permasalahan pengelolaan limbah organik, seperti pengamatan, pengukuran, dan pengujian berdasarkan konteks pembelajaran.; (3) konteks sains, berupa kemampuan mengaitkan konsep sains dengan permasalahan nyata pengelolaan limbah di lingkungan kampus; dan (4) sikap ilmiah, berupa rasa ingin tahu, ketelitian, dan keterbukaan terhadap bukti selama pembelajaran materi pengelolaan limbah berlangsung.

Keempat indikator tersebut diadaptasi dari kerangka literasi sains PISA (OECD, 2026) yang disesuaikan dengan konteks pembelajaran Etnosains berbasis limbah organik. Setiap pernyataan pada kedua angket dinilai menggunakan skala Likert 1-4, dengan skor tertinggi untuk pernyataan positif adalah 4 (sangat setuju) dan skor terendah 1 (sangat tidak setuju); sebaliknya, pernyataan negatif diberi skor terbalik. Nilai akhir kesadaran lingkungan dan persepsi literasi sains mahasiswa dihitung menggunakan rumus:

$$NA = (\Sigma \text{ Skor Responden} / \Sigma \text{ Skor Maksimal Pernyataan}) \times 100\%$$

Hasil perhitungan tersebut selanjutnya dikategorikan berdasarkan interval skor pada Tabel 1, mengacu pada kriteria yang dikembangkan oleh (Lubis et al, 2020). Interval skor yang sama digunakan untuk mengategorikan baik kesadaran lingkungan maupun persepsi literasi sains mahasiswa.

Tabel 1. Interval Skor dan Kriteria

Interval Skor	**Kriteria**
81% – 100%	Sangat Baik
61% – 80%	Baik
41% – 60%	Cukup
21% – 40%	Kurang
0% – 20%	Sangat Kurang

(Lubis et al., 2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum digunakan, kedua instrumen angket ditelaah melalui *expert judgment* dan diujicobakan secara terbatas untuk memastikan validitas isi dan reliabilitasnya. Data hasil survei dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa persentase, nilai minimum, nilai maksimum, dan rentang skor indikator untuk menggambarkan pola respons mahasiswa.. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran umum mengenai data kesadaran lingkungan dan literasi sains.

Sebelum digunakan dalam pengumpulan data penelitian, kedua instrumen angket terlebih dahulu diujicobakan kepada 30 mahasiswa Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah di luar sampel penelitian. Pengujian validitas dilakukan terhadap 45 butir pernyataan, yang terdiri atas 25 butir untuk angket kesadaran lingkungan dan 20 butir untuk angket literasi sains, menggunakan nilai *corrected item-total correlation* (korelasi *Pearson Product Moment*). Pada taraf signifikansi 5% dengan derajat bebas (df) 28, diperoleh nilai r tabel sebesar 0,361. Suatu butir pernyataan dinyatakan valid apabila nilai corrected item-total correlation lebih besar daripada r tabel.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa dari 25 butir angket kesadaran lingkungan, terdapat 2 butir yang dinyatakan tidak valid. Adapun 23 butir lainnya dinyatakan valid dengan nilai korelasi berkisar antara 0,378–0,798. Pada angket literasi sains, dari 20 butir pernyataan terdapat 1 butir yang dinyatakan tidak valid, sedangkan 19 butir lainnya dinyatakan valid dengan nilai korelasi antara 0,364–0,741. Sehingga instrumen akhir yang digunakan terdiri atas 23 butir angket kesadaran lingkungan dan 19 butir angket literasi sains.

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Instrumen	Jumlah Item	Cronbach's Alpha	Interpretasi
Angket Kesadaran Lingkungan	23	0,812	Reliabel
Angket Literasi Sains	19	0,776	Reliabel

Hasil pengujian reliabilitas menggunakan *Cronbach's Alpha*, yang dihitung berdasarkan butir-butir yang telah dinyatakan valid, menunjukkan bahwa kedua instrumen memiliki konsistensi internal yang cukup baik. Angket kesadaran lingkungan memperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,812, sedangkan angket literasi sains memperoleh nilai sebesar 0,776. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kedua instrumen tergolong reliabel dan layak digunakan dalam pengumpulan dan analisis data penelitian, meskipun tidak berada pada kategori yang terlalu tinggi.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Data Penelitian

Variabel	N indikator	Mean (%)	Minimum (%)	Maksimum (%)	Rentang (%)
Kesadaran lingkungan	5	76,7	71,4	80,5	9,1
Literasi sains	4	68,7	58,4	76,8	7,6

Berdasarkan statistik deskriptif pada tingkat indikator, kesadaran lingkungan memiliki rata-rata 76,7% dengan skor indikator berkisar 71,4%–80,5%, sedangkan literasi sains memiliki rata-rata 68,7% dengan rentang 58,4%–76,8%. Rentang skor indikator masing-masing sebesar 9,1 dan 7,6 poin persentase. Hasil ini menunjukkan bahwa capaian antar indikator relatif berdekatan, tetapi masih terdapat indikator yang memerlukan perhatian lebih lanjut, terutama komitmen keberlanjutan dan proses sains. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan kesadaran lingkungan mahasiswa berada pada kategori baik. Rincian skor tiap indikator disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Rata-Rata Indikator Kesadaran Lingkungan Mahasiswa

No	Indikator Kesadaran Lingkungan	Persentase (%)	Kategori
1	Pengetahuan terhadap pengelolaan limbah organik berbasis kearifan lokal	80,5	Baik
2	Pemahaman terhadap dampak limbah organik terhadap lingkungan	78,2	Baik
3	Minat terhadap pembelajaran berbasis etnosains	77,6	Baik
4	Kepedulian terhadap pelestarian lingkungan	75,9	Baik
5	Komitmen terhadap keberlanjutan pengelolaan limbah di lingkungan kampus	71,4	Baik
	Rata-rata	**76,7**	**Baik**

Rata-rata kesadaran lingkungan mahasiswa mencapai 76,7% dan termasuk kategori baik. Secara lebih terperinci, indikator pengetahuan tentang pengelolaan limbah organik berbasis kearifan lokal memperoleh skor tertinggi (80,5%), diikuti pemahaman terhadap dampak limbah organik terhadap lingkungan (78,2%), ketertarikan pada pembelajaran berbasis etnosains (77,6%), dan kepedulian terhadap pelestarian lingkungan (75,9%). Indikator komitmen terhadap keberlanjutan pengelolaan limbah di lingkungan kampus memperoleh skor terendah (71,4%), meskipun masih berada pada kategori baik. Dengan demikian, respons

mahasiswa relatif lebih tinggi pada aspek pengetahuan, sedangkan komitmen keberlanjutan merupakan aspek yang perlu mendapat perhatian lebih lanjut. Karena penelitian ini menggunakan survei deskriptif tanpa kelompok pembanding maupun pengukuran sebelum dan sesudah pembelajaran, hasil tersebut tidak dapat ditafsirkan sebagai bukti efektivitas atau pengaruh kausal pembelajaran berbasis etnosains. Selain kesadaran lingkungan, data persepsi literasi sains mahasiswa melalui angket yang mencakup empat indikator. Secara umum, persepsi literasi sains mahasiswa juga berada pada kategori baik, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-Rata Indikator Literasi Sains Mahasiswa

No	Indikator Literasi Sains	Persentase (%)	Kategori
1	Konten sains (pemahaman konsep ilmiah pengolahan limbah organik)	76,8	Baik
2	Konteks sains (keterkaitan konsep sains dengan persoalan nyata di kampus)	65,5	Baik
3	Sikap ilmiah (rasa ingin tahu, ketelitian, keterbukaan terhadap bukti)	74,2	Baik
4	Proses sains (pemahaman terhadap tahapan proses ilmiah dalam mengkaji permasalahan pengelolaan limbah)	58,4	Cukup
	Rata-rata	**68,7**	**Baik**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata persepsi mahasiswa terhadap literasi sains berada pada kategori baik, dengan skor tertinggi pada indikator konten sains dan skor terendah pada indikator proses sains. Temuan ini menunjukkan bahwa mahasiswa memberikan respons yang relatif baik terhadap pernyataan mengenai pemahaman konsep ilmiah dalam pengolahan limbah organik, sedangkan respons terhadap aspek proses sains masih lebih rendah dibandingkan indikator lainnya.

Kesadaran lingkungan mahasiswa merupakan salah satu kompetensi penting yang perlu terus dikembangkan, terutama untuk mendukung keberlanjutan lingkungan kampus. Pembelajaran berbasis Etnosains melalui pemanfaatan limbah organik memadukan sains, teknologi, dan kearifan lokal sehingga mahasiswa memperoleh konteks pembelajaran yang mendukung pemahaman mengenai pengelolaan limbah organik dan pemanfaatannya secara berkelanjutan. Pada penelitian ini, kesadaran lingkungan mahasiswa diukur melalui lima indikator utama, yaitu pengetahuan terhadap pengelolaan limbah organik berbasis kearifan lokal, Pemahaman terhadap dampak limbah organik terhadap lingkungan, ketertarikan pada pembelajaran berbasis, pemahaman dampak lingkungan, dan komitmen terhadap keberlanjutan, sedangkan persepsi literasi sains mahasiswa diukur melalui empat indikator, yaitu konten, proses, konteks, dan sikap ilmiah.

Indikator pertama, yaitu pengetahuan mahasiswa terhadap pengelolaan limbah organik berbasis kearifan lokal, memperoleh skor tertinggi dibandingkan indikator lainnya pada variabel kesadaran lingkungan, yaitu sebesar 80,5% dengan kategori Baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa memberikan respons yang positif terhadap pernyataan yang berkaitan dengan pengetahuan mengenai pengelolaan limbah organik dan keterkaitannya dengan kearifan lokal. Kondisi ini menunjukkan bahwa penggunaan konteks lokal dalam pembelajaran dapat membantu mahasiswa memahami persoalan lingkungan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari (Ginting et al., 2021).

Pemahaman ini sejalan dengan temuan Ismawati et al., (2020) yang menunjukkan bahwa rekonstruksi pengetahuan ilmiah berbasis kearifan lokal mampu menumbuhkan karakter konservasi peserta didik. Hasil serupa juga ditemukan oleh Hikmawati et al., (2020), yang menyatakan bahwa pembelajaran sains berbasis etnosains efektif menumbuhkan kepedulian budaya lokal sekaligus kemampuan berpikir kritis siswa. Namun demikian, pengetahuan mahasiswa masih cenderung bersifat konseptual dan belum banyak diperkaya dengan eksplorasi variasi bahan limbah organik lain yang berpotensi, sehingga strategi pembelajaran yang lebih eksploratif tetap diperlukan (Sihombing, 2025).

Indikator kedua, yaitu Pemahaman terhadap dampak limbah organik terhadap lingkungan, berada pada kategori baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa respons mahasiswa terhadap pernyataan yang berkaitan dengan pemahaman mengenai pengolahan limbah organik tergolong positif. Pembelajaran yang mengaitkan konsep sains dengan pemanfaatan limbah organik memberikan konteks yang relevan bagi mahasiswa untuk memahami alternatif pengelolaan limbah yang bernilai guna. Temuan ini sejalan dengan prinsip *green chemistry* yang menekankan pemanfaatan sumber daya lokal yang mudah terurai dan tidak mencemari lingkungan (Singh, 2026; Kabir et al., 2020). Studi Parcon (2025) menunjukkan bahwa proyek pengolahan limbah organik menjadi produk seperti bioplastik secara signifikan meningkatkan keterampilan riset dan kesadaran lingkungan siswa sekolah menengah. Sejalan dengan itu, Soraya et al., (2026) melaporkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis proyek dalam pembuatan pupuk organik cair dari limbah cangkang telur menghasilkan produk dengan kualitas sangat baik. Dengan demikian, pembelajaran dapat terus dikembangkan melalui penyajian berbagai contoh pengolahan limbah organik agar mahasiswa memperoleh pemahaman yang lebih beragam mengenai pemanfaatan limbah secara berkelanjutan.

Indikator ketiga, yaitu ketertarikan mahasiswa terhadap pembelajaran berbasis Etnosains, menunjukkan hasil yang baik. Mahasiswa menunjukkan antusiasme dalam mengikuti pembelajaran yang mengaitkan konsep sains dengan kearifan lokal dan permasalahan lingkungan di sekitar. Hal ini sejalan dengan (Sumarni & Kadarwati, 2020) yang menunjukkan bahwa pembelajaran yang mengintegrasikan sains dengan konteks lokal dapat mendukung motivasi belajar dan pemahaman terhadap keberlanjutan. Ketertarikan ini juga sejalan dengan hasil penelitian Hamid et al., (2026), yang menunjukkan bahwa proyek kontekstual berbasis bank sampah dan biokonversi limbah secara signifikan membangun kesadaran ekologis peserta didik. Namun demikian, ide dan gagasan mahasiswa dalam mengembangkan masih relatif reproduktif, mengikuti pola yang telah dicontohkan, sehingga pendekatan pembelajaran yang lebih kolaboratif dan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengeksplorasi permasalahan lingkungan secara lebih mendalam perlu terus didorong (Villan & dos Santos, 2023; Tejero, 2025).

Indikator keempat, yaitu Kepedulian terhadap pelestarian lingkungan juga berada pada kategori baik. Mahasiswa menunjukkan pemahaman terhadap risiko pencemaran air, timbulnya bau tidak sedap, serta dampak lingkungan umum (Fau et al., 2020). Pemahaman ini diperkuat melalui pembelajaran berbasis etnosains yang mengaitkan isu perubahan iklim dengan praktik pengelolaan limbah sehari-hari (Fitri et al., 2024). Kesadaran mahasiswa terhadap keterkaitan antara kesehatan lingkungan kampus dan pengelolaan sampah turut sejalan dengan temuan Jayadinata et al.,

(2024) mengenai pentingnya penguatan kesadaran lingkungan calon guru sebagai bagian dari karakter kepedulian lingkungan hidup. Meskipun demikian, kepedulian terhadap pelestarian lingkungan masih perlu diperkuat agar mahasiswa tidak hanya memahami pentingnya menjaga lingkungan, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan berbagai persoalan lingkungan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Verawati & Wahyudi, 2024).

Indikator kelima, yaitu komitmen mahasiswa terhadap keberlanjutan pengelolaan limbah organik di lingkungan kampus, memperoleh skor terendah dibandingkan indikator lainnya pada variabel kesadaran lingkungan, yaitu sebesar 71,4%, meskipun masih berada pada kategori Baik. Temuan ini menunjukkan bahwa respons mahasiswa terhadap pernyataan mengenai komitmen terhadap keberlanjutan masih perlu diperkuat. Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya pembelajaran yang secara konsisten mengangkat persoalan lingkungan dan keberlanjutan sebagai bagian dari konteks pembelajaran. Dengan demikian, penguatan pemahaman mengenai pentingnya pengelolaan limbah secara berkelanjutan perlu terus dilakukan dalam pembelajaran (Barokah et al, 2026). Kondisi ini sejalan dengan temuan Wang et al., (2022) yang mengidentifikasi bahwa kesediaan berperilaku ramah lingkungan merupakan prediktor terkuat, namun juga paling sulit dibentuk, dalam perilaku pro-lingkungan mahasiswa. Penelitian Putri et al., (2019) turut menegaskan bahwa peningkatan literasi ekologis melalui pembelajaran belum selalu diikuti oleh perubahan kebiasaan nyata peserta didik.

Penguatan pembelajaran dapat diarahkan pada pengaitan prinsip keberlanjutan dengan permasalahan pengelolaan limbah yang terdapat di lingkungan kampus. Dengan demikian, konteks permasalahan lingkungan dapat digunakan untuk membantu mahasiswa memahami pentingnya konsistensi dalam pengelolaan limbah secara berkelanjutan (Salazar & Cruz, 2019; Arwan et al., 2022).

Pada variabel literasi sains, indikator konten sains memperoleh skor tertinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa memberikan respons yang relatif baik terhadap pernyataan mengenai pemahaman konsep ilmiah dalam pengolahan limbah organik. Penguasaan konsep ini tidak terlepas dari pengalaman belajar mahasiswa dalam memahami materi pengolahan limbah, sehingga pengetahuan yang diperoleh tidak hanya bersifat hafalan, melainkan juga tertanam melalui pengalaman kontekstual (Verawati & Wahyudi, 2024).

Kondisi ini sejalan dengan temuan Hidayanti & Wulandari (2023) yang melaporkan bahwa pembelajaran berbasis masalah bermuatan etnosains mampu meningkatkan literasi sains peserta didik melalui pengaitan konsep sains dengan kearifan lokal yang dekat dengan keseharian mereka. Indikator konteks sains juga tergolong baik, menggambarkan respons mahasiswa terhadap pernyataan mengenai kemampuan mengaitkan konsep sains dengan permasalahan nyata pengelolaan limbah di lingkungan kampus. Temuan ini sesuai dengan komponen literasi sains yang menempatkan konteks sebagai bagian penting dalam menghubungkan pengetahuan sains dengan situasi kehidupan nyata (OECD, 2026).

Indikator sikap ilmiah memperoleh persentase sebesar 74,2% dan berada pada kategori Baik. Hasil tersebut menggambarkan respons mahasiswa terhadap pernyataan yang berkaitan dengan rasa ingin tahu, ketelitian, dan keterbukaan dalam konteks pembelajaran mengenai pengelolaan limbah. Dengan demikian, data penelitian menggambarkan bahwa aspek sikap ilmiah memperoleh respons yang relatif baik dalam konteks pembelajaran yang diteliti. Hal tersebut relevan dengan

konteks mahasiswa PGSD sebagai calon guru yang nantinya berperan dalam pembelajaran sains di sekolah dasar (Sutanto et al., 2026). Indikator proses sains memperoleh persentase sebesar 58,4% dan berada pada kategori Cukup, sekaligus menjadi indikator dengan persentase terendah pada variabel literasi sains.

Hasil tersebut menggambarkan respons mahasiswa terhadap pernyataan yang berkaitan dengan pemahaman terhadap tahapan proses ilmiah dalam mengkaji permasalahan pengelolaan limbah organik, termasuk pengamatan, pengukuran, dan pengujian dalam konteks pembelajaran. Respons mahasiswa terhadap pemahaman mengenai tahapan proses ilmiah masih lebih rendah dibandingkan aspek literasi sains lainnya. Kondisi tersebut dapat menjadi pertimbangan dalam pengembangan pembelajaran selanjutnya, khususnya dengan memberikan lebih banyak kesempatan kepada mahasiswa untuk memahami dan mendiskusikan tahapan proses ilmiah melalui permasalahan pengelolaan limbah organik yang kontekstual (Fitri et al., 2024).

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa kesadaran lingkungan dan persepsi literasi sains mahasiswa dalam pembelajaran berbasis Etnosains melalui pemanfaatan limbah organik berada pada kategori baik, dengan pola yang serupa dengan temuan-temuan sebelumnya, yaitu aspek pengetahuan dan konten menunjukkan respons yang lebih tinggi dibandingkan aspek komitmen terhadap keberlanjutan dan pemahaman terhadap proses ilmiah (Villan & dos Santos, 2023; Wang et al., 2022). Faktor yang memengaruhi kondisi ini antara lain pemahaman mahasiswa terhadap tahapan proses ilmiah masih perlu diperkuat dan mengaitkan konsep dengn koteks lingkungan, minimnya kegiatan kolaboratif berbasis komunitas, dan belum optimalnya integrasi teknologi digital dalam pembelajaran (Hudha et al., 2019; Verawati & Wahyudi, 2024).

Temuan ini dapat menjadi dasar untuk mempertimbangkan aktivitas pembelajaran yang lebih eksploratif, kolaboratif, dan memberi ruang bagi mahasiswa untuk memahami dan mendiskusikan tahapan proses ilmiah. Penelitian selanjutnya dapat menguji pendekatan tersebut melalui desain eksperimen atau pretest-posttest agar perubahan kemampuan dan faktor yang memengaruhinya dapat dianalisis secara lebih kuat (Pada et al., 2025; Fitri et al., 2024).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, kesadaran lingkungan mahasiswa melalui pembelajaran berbasis etnosains dengan pemanfaatan limbah organik berada pada kategori Baik dengan persentase 76,7%, sedangkan literasi sains berada pada kategori Baik dengan persentase 68,7%. Proses Sains menjadi aspek literasi sains yang berada pada kategori Cukup dengan persentase 58,4%. Hasil tersebut memberikan gambaran mengenai respons mahasiswa terhadap aspek kesadaran lingkungan dan literasi sains dalam konteks pembelajaran berbasis Etnosains dengan pemanfaatan limbah organik. Dengan demikian implikasinya pembelajaran berikutnya perlu memperkuat pemahaman mahasiswa terhadap proses ilmiah, konteks permasalahan lingkungan, dan komitmen terhadap keberlanjutan melalui pembelajaran berbasis Etnosains yang kontekstual.

DAFTAR PUSTAKA

Allison, L., Baird, H. M., Lorencatto, F., Webb, T. L., & Michie, S. (2022). Reducing Plastic Waste: A Meta-Analysis Of Influences On Behaviour And Interventions. *Journal of Cleaner Production, 380*, 134860. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134860

Arwan, J. F. (2022). The Urgency of Climate Change-Based Education For Sustainable Development. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Lingkungan dan Pembangunan*, 22(2),

23–38. https://doi.org/10.21009/PLPB.222.03

Barokah, R. G. S., Wahyudi, D., Dahnuss, D., Hermita, N., & Anggriani, M. D. (2026). Integrating Coding in Ethno-STEM Learning: Initial Implementation To Enhance Scientific Literacy And Computational Thinking In Primary Education. *In Proceedings of the 2026 International Conference on Primary Education (ICOPE 2026) (pp. 81–94). Atlantis Press.* https://doi.org/10.2991/978-2-38476-605-5_8

Brandt, J.-O. (2021). *A Matter of Connection: Competence Development In Teacher Education For Sustainable Development* Doctoral dissertation, Leuphana University Lüneburg. https://doi.org/10.48548/pubdata-642

Budhi, H. S., & Fiorentina, L. (2026). Enhancing middle school student's scientific literacy through contextual science learning based on coastal environmental issues. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching, 9*(1), 27–35. https://doi.org/10.21043/thabiea.v9i1.36350

Erlisnawati, Marhadi, H., Hermita, N., Alpusari, M., & Syahrilfuddin. (2023). Pelatihan pembuatan bahan ajar peduli lingkungan berbasis kearifan lokal pada guru sekolah dasar. *Journal of Community Engagement Research for Sustainability, 3*(5), 223–228. https://doi.org/10.31258/cers.3.5.223-228

Estrada-Araoz, E. G., Gallegos Ramos, N. A., Paredes Valverde, Y., Quispe Herrera, R., & Mori Bazán, J. (2023). Examining the relationship between environmental education and pro-environmental behavior in regular basic education students: A cross-sectional study. *Social Sciences, 12*(5), 307. https://doi.org/10.3390/socsci12050307

Fadly, D., & Cahyani, V. P. (2026). Trends qnd Impacts Of Socio-Scientific Issues (SSI) Research On Students' Environmental Awareness: A Systematic Literature Review. *Asian Journal of Environmental Research, 3(2)*, 98–108. https://doi.org/10.69930/ajer.v3i2.755

Fau, A., Sarumaha, P. C., & Manaraja, D. M. (2020). Pengelolaan sampah di TPA Telukdalam Kabupaten Nias Selatan menjadi pupuk organik (Merk Multi-Vit). *Jurnal Education and Development, 8(3)*, 92.

Fitri, M. N., Asrizal, Amnah, R., Hidayati, Emiliannur, & Helma. (2024). Development Of Global Warming E-Module Integrated With PBL Model And Ethnoscience To Promote Students' Environmental Literacy. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 10*(11), 8276–8289. https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i11.9059

Ginting, N., Hasnudi, H., & Yunilas, Y. (2021). Eco-enzyme disinfection in pig housing as an effort to suppress Escherichia coli population. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia, 16(3)*, 283–287. https://doi.org/10.31186/jspi.id.16.3.283-287

Gonzales, C., & Morveli, W. (2024). Environmental awareness and solid waste management in secondary school students. *LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology, 1*(10). https://doi.org/10.18687/LACCEI2024.1.1.389

Greer, M. J., Howell, B. J., & Weisenborn, G. (2022). Food waste: Reflecting on our current habits to benefit the future. *Bulletin of the Ecological Society of America, 104*, 1–10. https://doi.org/10.1002/bes2.2040

Hanifha, S., Erna, M., Noer, A. M., & Talib, C. A. (2023). Socioscientific issue-based undergraduate student worksheets on scientific literacy and environmental awareness. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 12*(4), 504–513. https://doi.org/10.15294/jpii.v12i4.45817

Hermita, N., Putra, Z. H., Alim, J. A., Harfal, Z., Fitriani, M., Mulyani, H., Nasien, D., Wijaya, T. T., & Islami, M. Z. (2023). Designing plant material learning for 5th grade elementary school using STEM autonomous learning city map apps: A

preliminary study. *Proceedings of the Fifth Sriwijaya University Learning and Education International Conference (SULE-IC 2022)*, 144–150. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-010-7_17

Hüfner, S., Weirauch, K., List, F., Menthe, J., & Abels, S. (2026). Context-based science education to promote diversity-equity-inclusion a systematic literature review on the understanding of context in science education. *Studies in Science Education, 62*(2), 283–323. https://doi.org/10.1080/03057267.2025.2563946

Hudha, A. M., Husamah, & Rahardjanto, A. (2019). Etika lingkungan (Teori dan praktik pembelajarannya). *UMM Press.*

Jufrida, Kurniawan, W., & Basuki, F. R. (2024). Ethnoscience learning: How do teacher implementing to increase scientific literacy in junior high school. *International Journal of Evaluation and Research in Education, 13*(3). https://doi.org/10.11591/ijere.v13i3.26180

Kabir, S. M. F., Quadir, M. A., & Jahan, I. (2020). Development and characterization of biodegradable plastic films from banana peel starch. *Journal of Polymers and the Environment, 28*(10), 2651–2662. https://doi.org/10.1007/s10924-020-01810-3

Kasi, Y. F., Widodo, A., Samsudin, A., Riandi, R., Novia, N., Sukmawati, W., & Shidiq, A. S. (2024). Integrating local science and school science: The benefits for preserving local wisdom and promoting students' learning. *Paedagogia, 27*(1), 24. https://doi.org/10.20961/paedagogia.v27i1.83925

Khoiri, A., Sunarno, W., Sajidan, & Sukarmin. (2021). Analysing students' environmental awareness profile using strategic environmental assessment. *F1000Research*, 10, 305. https://doi.org/10.12688/f1000research.51523.2

Sutanto, T., Akhsan, H., & Kistiono, K. (2026). Integrating local wisdom in science: Development and validation of ethnoscience teaching modules for improving science literacy of junior high school students. *Integrated Science Education Journal*, *7*(1), 148-155. https://doi.org/10.37251/isej.v7i1.2344

Kumar, V., Choudhary, S. K., & Singh, R. (2024). Environmental socio-scientific issues as contexts in developing scientific literacy in science education: A systematic literature review. *Social Sciences and Humanities Open, 9*, 100765. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100765

Latip, A., Hernani, & Kadarohman, A. (2024). Local and indigenous knowledge (LIK) in science learning: A systematic literature review. *Journal of Turkish Science Education, 21*(4), 651–667. https://doi.org/10.36681/tused.2024.035

Lubis, P. W. S., Muzanna, R., & Firdausiyah, I. (2020). Profil sikap peduli lingkungan siswa SMA di Aceh. *Jurnal Dedikasi Pendidikan, 4*(1), 34–42. https://doi.org/10.30601/dedikasi.v4i1.558

Martinho, N., Cheng, L., Bentes, I., Teixeira, C. A., Silva, S. S., & Martins, M. L. (2022). Environmental, economic, and nutritional impact of food waste in a Portuguese university canteen. *Foods, 14*(23), 14. https://doi.org/10.3390/su142315608

May, A. R., & Nastiti, A. (2022). Pro-environmental behaviours and protection motivation theory: A case of two universities in Bandung, Indonesia. *Jurnal Teknik Lingkungan, 28*(1), 42–55. https://doi.org/10.5614/j.tl.2022.28.1.4

OECD. (2026). PISA 2025 assessment and analytical framework. *OECD Publishing.* https://doi.org/10.1787/b25efab8-en

Pada, A., Chanunan, S., & Rahmat, I. (2025). Fostering environmental awareness through Sustainable Development Goal-oriented Ethno-STEM approach in elementary education. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 14*(3), 469–479. https://doi.org/10.15294/jpii.v14i3.24420

Paige, K., O'Keeffe, L., & Osborne, S. (2024). Silence is not an option: Pre-service teachers embedding First Nation knowledge and practices in

primary/middle mathematics and science. *International Journal of Science Education*, 46(1), 28–45. https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2217986

Reddy, C. (2021). Environmental education, social justice and teacher education: Enabling meaningful environmental learning in local contexts. *South African Journal of Higher Education, 35*(1), 161–177. https://doi.org/10.20853/35-1-4427

Rediani, N. N., Kaize, B. R., Hanifah, S., Nainggolan, H. T., Sanjaya, P. M. D., & Hallatu, T. G. (2023). Developing environmental care attitudes and scientific literacy through Sasi local wisdom-based e-modules. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran, 6*(2), 238–246. https://doi.org/10.23887/jp2.v6i2.64518

Rosyidah, F., Susantini, E., Yuliani, Y., & Nisa, K. (2025). Local wisdom and STEM in science education to support SDG-4: A systematic review. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 14*(4). https://doi.org/10.15294/jpii.v14i4.34450

Said, Z., Sharma, P., Nhuong, Q. T. B., Bora, B. J., Lichtfouse, E., Khalid, H. M., Luque, R., Nguyen, X. P., & Hoang, A. T. (2023). Intelligent approaches for sustainable management and valorisation of food waste. *Bioresource Technology, 377*, 128952. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2023.128952

Salazar, M. M., & Cruz, A. P. (2019). Promoting circular economy principles through student eco-product development: A case study in secondary education. *International Journal of Sustainability in Higher Education, 20*(3), 427–442. https://doi.org/10.1108/IJSHE-05-2018-0085

Sihombing, R. A., Anwar, S., Liu, S. Y., Muslim, M., Winarno, N., & Sihombing, P. J. (2025). Integrating local wisdom into environmental education: A systematic review of ethnoscience research in Indonesia. *Journal of Natural Science and Integration*, *8*(1), 57-74. https://doi.org/10.24014/jnsi.v8i1.35762

Singh, P. K., Tyagi, P. K., Kulshrestha, R., Vasudevan, A., Sharma, M. K., Gawande, S. D., & Memon, S. A. (2026). Impact Of Environmental Knowledge On Pro-Environmental Behavior Among University Students: A mediation analysis. *Frontiers in Sustainability, 7*, 1797532. https://doi.org/10.3389/frsus.2026.1797532

Siddiqui, Z., Hagare, D., Liu, M., Panatta, O., & Hussain, T. (2023). A food waste-derived organic liquid fertiliser for sustainable hydroponic cultivation of lettuce, cucumber and cherry tomato. *Foods, 12*(4), 719. https://doi.org/10.3390/foods12040719

Sitompul, C., Gunawan, T., Mesiranta, N., Närvänen, E., & Octavia, J. R. (2025). Impact of food waste-related course attendance on students' food waste reduction behaviours and knowledge: A case study from Indonesia. *International Journal of Sustainability in Higher Education, 26*(9), 36–54. https://doi.org/10.1108/IJSHE-04-2024-0244

Suarez, I., Valero-Gil, J., Leyva-de, D. I., Rivera-Torres, P., & Garc, C. (2021). Educating for the future: How higher education in environmental management affects pro-environmental behaviour. *Journal of Cleaner Production, 321*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128972

Suprapto, N., Prahani, B. K., & Cheng, T. H. (2021). Indonesian curriculum reform in policy and local wisdom: Perspectives from science education. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 10*(1), 69–80. https://doi.org/10.15294/jpii.v10i1.28438

Sumarni, W., & Kadarwati, S. (2020). Ethno-STEM project-based learning: Its impact to critical and creative thinking skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 9*(1), 11–21.

Susilawati, S., Aznam, N., Paidi, P., & Irwanto, I. (2021). Socio-scientific issues as a vehicle to promote soft skills and environmental awareness. *European Journal of Educational Research, 10*(1),

161–174. https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.1.161

Tejero, M. A. (2025). Enhancing science process skills through inquiry-based Science Investigatory Projects in senior high school. *Philippine Journal of Science Education, 50*(1), 45-58. https://doi.org/10.32405/pjse.v50i1.2025.07

Verawati, N. N. S. P., & Wahyudi, W. (2024). Raising the issue of local wisdom in science learning and its impact on increasing students' scientific literacy. *International Journal of Ethnoscience and Technology in Education, 1*(1), 42–54. https://doi.org/10.33394/ijete.v1i1.10881

Villan, R. A., & dos Santos, F. A. (2023). Fostering environmental responsibility through sustainability-themed project-based learning: Evidence from secondary students. *Journal of Environmental Education, 54*(2), 123–140.

Wang, Y., Sommier, M., & Vasques, A. (2022). Sustainability education at higher education institutions: Pedagogies and students' competences. *International Journal of Sustainability in Higher Education, 23*(8), 174–193. https://doi.org/10.1108/IJSHE-11-2021-0465

Wang, Q., Kou, Z., Sun, X., Wang, S., Wang, X., Jing, H., & Lin, P. (2022). Predictive analysis of the pro-environmental behaviour of college students using a decision-tree model. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(15), 9407. https://doi.org/10.3390/ijerph19159407

Wibowo, D. A. S., Permana, I. A., Sakti, A. T. P., Irawan, N. C., & Permatasari, D. R. I. (2025). Empowering Students Through Eco-Enzyme Education to Reduce Household Organic Waste. *Journal of Community Capacity Empowerment, 3*(2). https://doi.org/10.36728/jcce.v3i2.5397

Yaser, A. Z., Lamaming, J., Suali, E., Rajin, M., Saalah, S., Kamin, Z., ... & Wid, N. (2022). Composting and anaerobic digestion of food waste and sewage sludge for campus sustainability: a review. *International Journal of Chemical Engineering*, *2022*(1), 6455889. https://doi.org/10.1155/2022/6455889

Yazidi, R. E., & Rijal, K. (2024). Science Learning In The Context Of Indigenous Knowledge For Sustainable Development. *International Journal of Ethnoscience and Technology in Education, 1*(1), 28-41. https://doi.org/10.33394/ijete.v1i1.10880

Yusuf, R., Fajri, I., & Suryani, N. (2022). Differences in behavior, engagement and environmental knowledge on waste management for science and social students through the campus program. *Heliyon, 8*(2), e08912. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e08912

Zhang, J., & Cao, A. (2025). The Psychological Mechanisms of Education For Sustainable Development: Environmental Attitudes, Self-Efficacy, And Social Norms As Mediators Of Pro-Environmental Behavior Among University Students. *Sustainability, 17*(3), 933. https://doi.org/10.3390/su17030933