Jurnal Biotek
p-ISSN: 2581-1827 (print), e-ISSN: 2354-9106 (online)
Website: http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/biotek/index

Hubungan Pengetahuan Lingkungan dan Keterampilan Argumentasi Siswa pada Isu Lingkungan Lokal Pulau Sanrobengi

Yasma[1], Hadi Suwono[1*], Sofia Ery Rahayu[1]

[1]Universitas Negeri Malang, Indonesia

*Correspondence email: hadi.suwono.fmipa@um.ac.id
(Submitted: 17-12-2025, Revised: 16-02-2026, Accepted: 10-03_2026)

ABSTRAK

Permasalahan degradasi lingkungan pesisir pada pulau-pulau kecil wisata menuntut penguatan pengetahuan lingkungan siswa sebagai dasar yang mendukung keterampilan argumentasi mereka dalam mengomunikasikan isu lingkungan lokal secara ilmiah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara pengetahuan lingkungan dan keterampilan argumentasi siswa dalam mengomunikasikan masalah lingkungan lokal di Pulau Sanrobengi, Kabupaten Takalar. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif korelasional. Sampel dipilih dengan teknik *simple random sampling* terdiri atas 57 siswa kelas X SMAN 5 Takalar. Data dikumpulkan melalui tes pilihan ganda dan esai untuk pengetahuan lingkungan, sedangkan keterampilan argumentasi menggunakan tes esai. Hasil uji Pearson Product-Moment menunjukkan hubungan positif yang kuat dan signifikan antara pengetahuan lingkungan dan keterampilan argumentasi ($r = 0{,}640$; $p < 0{,}001$). Analisis regresi ($F = 38{,}118$; $p < 0{,}001$) menegaskan bahwa pengetahuan lingkungan sebagai prediktor berkontribusi sebesar 41,0% terhadap variasi kemampuan argumentasi siswa. Temuan ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi pemahaman siswa tentang konsep ekologi, semakin baik pula kemampuan mereka dalam menyusun argumen ilmiah berbasis bukti dan kontekstual. Hasil penelitian ini menegaskan pentingnya integrasi isu lingkungan lokal dalam pembelajaran biologi untuk memperkuat kompetensi komunikatif ilmiah dan kesadaran ekologis siswa. Penelitian ini melibatkan jumlah sampel yang terbatas dan hanya dilakukan pada satu sekolah pesisir, sehingga studi lanjutan dengan desain dan cakupan wilayah yang lebih luas diperlukan untuk memperkuat temuan dan menguji konsistensinya.

Kata Kunci: Pengetahuan Lingkungan, Keterampilan Argumentasi, Komunikasi Lingkungan

ABSTRACT

Environmental degradation in coastal ecosystems, particularly on small tourism islands, necessitates strengthening students' environmental knowledge as a foundational basis for developing their argumentation skills in scientifically communicating local environmental issues. This study aimed to analyze the relationship between students' environmental knowledge and their argumentation skills in communicating local environmental problems on Sanrobengi Island, Takalar Regency. The research employed a quantitative approach using a descriptive correlational method. The sample was selected through simple random sampling and consisted of 57 tenth-grade students from SMAN 5 Takalar. Data were collected using multiple-choice and essay tests to measure environmental knowledge, while argumentation skills were assessed through an essay-based test. The results of the Pearson Product–Moment correlation analysis revealed a strong and significant positive relationship between environmental knowledge and argumentation skills ($r = 0.640$; $p < 0.001$). Regression analysis ($F = 38.118$; $p < 0.001$) further confirmed that environmental knowledge is a significant predictor, accounting for 41.0% of the variance in students' argumentation abilities. These findings indicate that higher levels of understanding of ecological concepts are associated with stronger abilities to construct evidence-based and

Copyright©2026

contextually relevant scientific arguments. This study highlights the importance of integrating local environmental issues into biology instruction to strengthen students' scientific communication competence and ecological awareness. However, the study involved a limited sample size and was conducted in only one coastal school; therefore, further research with larger samples and broader geographical coverage is recommended to validate and extend these findings.

Keywords: *Environmental Knowledge; Argumentation Skills; Environmental Communication*

How to cite*:* Yasma, Y., Suwono, H., & Rahayu, S. E. (2026). The Relationship Between Students' Environmental Knowledge and Argumentation Skills Regarding Local Environmental Issues on Sanrobengi Island. *Jurnal Biotek*, *14*(1), 1–16. https://doi.org/10.24252/jb.v14i1.63730.

PENDAHULUAN

Degradasi lingkungan pesisir pada pulau-pulau kecil wisata menjadi persoalan ekologis yang semakin kompleks akibat tekanan aktivitas antropogenik dan perubahan iklim (Eppinga *et al.*, 2019; Singh *et al.*, 2020). Berbagai penelitian di Indonesia menunjukkan peningkatan pencemaran plastik, abrasi pantai, serta penurunan kualitas ekosistem laut di wilayah pesisir dan kepulauan kecil (Rahman *et al.*, 2021; Setyaningsih *et al.*, 2023). Dampak kerusakan tersebut tidak hanya memengaruhi stabilitas ekosistem tetapi juga mengganggu keberlanjutan sosial dan ekonomi masyarakat pesisir. Penyelesaian persoalan lingkungan memerlukan generasi yang tidak sekadar memahami konsep ekologi, melainkan mampu menjelaskan permasalahan secara ilmiah dan berbasis bukti di ruang publik (Fang *et al.*, 2023). Pendidikan biologi berperan dalam membangun pengetahuan lingkungan sekaligus mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah agar siswa mampu mengartikulasikan isu lingkungan lokal secara rasional dan bertanggung jawab (Viehmann *et al.*, 2024).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa keterampilan argumentasi ilmiah siswa pada isu lingkungan masih berada pada tingkat yang belum optimal. Struktur argumen yang dibangun sering kali bersifat deskriptif dan normatif serta belum memenuhi komponen *claim, evidence,* dan *reasoning* secara utuh (Genisa & Angraini, 2023; Kruit *et al.*, 2025). Diskusi mengenai persoalan lingkungan kerap dipenuhi opini pribadi yang tidak didukung bukti empiris atau penjelasan konseptual yang memadai. Penelitian tentang *socioscientific issues* juga melaporkan bahwa siswa mengalami kesulitan mempertahankan posisi argumentatif secara konsisten ketika diminta mengaitkan fakta ilmiah dengan alasan yang logis (Faize & Akhtar, 2020). Studi lain menunjukkan bahwa sebagian besar siswa hanya mampu menyampaikan klaim tanpa menyertakan justifikasi ilmiah yang memadai sehingga kualitas argumentasi berada pada level rendah hingga sedang (S. Y. Chen & Liu,

2018). Hal ini menunjukkan bahwa argumentasi siswa belum sepenuhnya memenuhi karakteristik ilmiah yang mensyaratkan keterkaitan yang jelas antara klaim, bukti, dan alasan.

Kualitas argumentasi ilmiah berkaitan erat dengan kedalaman pemahaman konseptual yang dimiliki siswa. Penguasaan konsep yang memadai memungkinkan siswa membangun klaim yang akurat serta memilih bukti yang relevan ketika merespons isu sosio-ilmiah (Rundgren *et al.*, 2016; Saparuddin *et al.*, 2026). Argumentasi ilmiah menuntut integrasi antara informasi faktual dan proses penalaran yang konsisten, sehingga keterbatasan pemahaman konseptual dapat memengaruhi ketepatan pembenaran yang disampaikan. Terdapat hubungan antara kedalaman pemahaman konseptual siswa dan kualitas argumentasi ilmiah yang mereka bangun ketika merespons isu lingkungan (Anazifa *et al.*, 2024; Karakaş & Sarıkaya, 2020; Pontius & McIntosh, 2020). Studi lain menunjukkan bahwa tingkat penguasaan konten berasosiasi dengan kompleksitas struktur argumentasi dan kemampuan mempertahankan posisi secara rasional pada perdebatan ilmiah (Fettahlıoğlu, 2018).

Kajian argumentasi ilmiah dalam pendidikan sains banyak dilakukan pada isu sosio-ilmiah berskala global seperti perubahan iklim dan keberlanjutan energi, serta umumnya berfokus pada pengembangan model atau strategi pembelajaran untuk meningkatkan kualitas argumentasi (Baroudy *et al.*, 2020; Henderson *et al.*, 2018; Sari *et al.*, 2025). Sejumlah tinjauan literatur juga menunjukkan bahwa penelitian tentang *socioscientific issues* lebih dominan pada pengukuran peningkatan keterampilan argumentasi sebagai hasil intervensi, bukan pada analisis hubungan antar konstruk secara korelasional (L. Chen & Xiao, 2021; Tsai, 2018; Viehmann *et al.*, 2024). Di sisi lain, kajian pendidikan lingkungan pada wilayah pesisir dan pulau kecil lebih banyak menekankan pada literasi lingkungan dan kesadaran ekologis masyarakat daripada keterampilan argumentasi siswa (Ardoin *et al.*, 2018; Ross *et al.*, 2020; Singh *et al.*, 2020). Kajian yang secara spesifik menelaah hubungan antara pengetahuan lingkungan dan keterampilan argumentasi dalam isu pesisir lokal, khususnya pada pulau kecil yang mengalami degradasi ekologis nyata, masih belum banyak dilaporkan. Keterbatasan tersebut menunjukkan perlunya penelitian yang secara eksplisit menguji keterkaitan kedua variabel tersebut dalam situasi lingkungan lokal yang autentik.

Pulau Sanrobengi di Kabupaten Takalar merupakan pulau kecil wisata yang menunjukkan tekanan lingkungan yang nyata dan dapat diamati secara langsung oleh masyarakat sekitar. Observasi lapangan menunjukkan adanya penumpukan sampah plastik di pesisir, perubahan garis pantai akibat abrasi, serta penurunan kualitas ekosistem perairan dangkal yang sebelumnya menjadi daya tarik wisata. Aktivitas kunjungan wisata yang tidak diimbangi dengan pengelolaan lingkungan yang memadai turut mempercepat degradasi kondisi pesisir. Karakteristik sebagai pulau kecil menjadikan perubahan ekologis lebih cepat terlihat dan berdampak langsung pada lingkungan sosial-ekonomi setempat. Kondisi ini menjadikan Sanrobengi sebagai ruang belajar yang autentik bagi siswa untuk mengamati persoalan lingkungan yang terjadi di sekitar mereka. Isu yang konkret dan aktual tersebut memungkinkan pengujian bagaimana tingkat pengetahuan lingkungan siswa berkaitan dengan kualitas argumentasi yang mereka bangun ketika merespons persoalan pesisir yang mereka kenal secara langsung.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara pengetahuan lingkungan dan keterampilan argumentasi siswa pada isu pesisir lokal Pulau Sanrobengi. Kajian ini tidak hanya menguji keterkaitan kedua variabel secara empiris, tetapi juga memberikan gambaran mengenai bagaimana pemahaman ekologis siswa tercermin dalam kualitas argumentasi ilmiah yang mereka bangun terhadap persoalan nyata di sekitarnya. Secara teoritis, penelitian ini berkontribusi dalam memperjelas posisi pengetahuan lingkungan sebagai aspek yang berkaitan dengan mutu argumentasi ilmiah pada isu lokal yang autentik. Secara praktis, temuan penelitian ini dapat menjadi dasar penguatan pembelajaran biologi berbasis isu pesisir untuk mendukung kemampuan siswa dalam merespons persoalan lingkungan secara rasional dan berbasis bukti.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif korelasional. Desain korelasional bertujuan untuk mengidentifikasi arah dan kekuatan hubungan antara dua variabel atau lebih tanpa melakukan manipulasi variabel penelitian (Creswell, 2012; Fraenkel *et al.*, 2012). Pendekatan ini dipilih untuk mengkaji hubungan antara pengetahuan lingkungan dengan keterampilan argumentasi siswa dalam mengomunikasikan permasalahan lingkungan lokal Pulau Sanrobengi, Kabupaten Takalar. Populasi penelitian adalah siswa kelas X SMAN 5

Takalar. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada kedekatan geografis sekolah dengan Pulau Sanrobengi serta relevansinya dengan konteks permasalahan lingkungan lokal yang dikaji. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik *simple random sampling,* yaitu teknik pengambilan sampel secara acak yang memberikan peluang yang sama bagi setiap anggota populasi untuk terpilih (Sugiyono, 2017). Berdasarkan teknik tersebut, diperoleh dua kelas yaitu X.2 (N=30) dan X.5 (N=27) sehingga total sampel sebanyak 57 siswa.

Pengetahuan lingkungan siswa diukur menggunakan instrumen tes pilihan ganda dan tes esai, sedangkan keterampilan argumentasi diukur menggunakan tes esai untuk mengukur kemampuan siswa dalam menyusun argumentasi ilmiah berdasarkan kerangka *Toulmin Argumentation Pattern* (TAP). Instrumen penelitian yang digunakan merupakan instrumen yang dikembangkan oleh peneliti dan telah melalui uji validitas ahli dan reliabilitas. Hasil uji validitas ahli menggunakan indeks Aiken's V (0,92) berada pada kategori validitas tinggi, sementara uji reliabilitas menggunakan koefisien Cronbach's Alpha. Hasil uji reliabilitas pada soal pengetahuan lingkungan (Pilihan Ganda=0,867; esai =0,880), sedangkan soal keterampilan argumentasi sebesar 0,834. Hasil nilai reliabilitas ini menunjukkan bahwa instrumen memiliki tingkat konsistensi internal yang sangat tinggi.

Analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap awal adalah uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas, uji linearitas, dan uji homoskedastisitas untuk memastikan terpenuhinya asumsi analisis korelasi dan regresi linear (Pallant, 2020). Uji korelasi Pearson Product-Moment dilakukan untuk mengetahui arah dan kekuatan hubungan antara pengetahuan lingkungan dan keterampilan argumentasi siswa. Koefisien korelasi Pearson memiliki rentang nilai antara -1 sampai +1, di mana nilai positif menunjukkan hubungan searah, sedangkan nilai negatif menunjukkan hubungan berlawanan arah (Fraenkel *et al.*, 2012; Rachma, 2017). Terakhir dilakukan uji regresi untuk melihat prediktor signifikansi pengetahuan lingkungan terhadap kemampuan argumentasi siswa. Seluruh analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik [SPSS 27] pada taraf signifikansi α = 0,05. Interpretasi koefisien korelasi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Interpretasi Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 - 0,199	Sangat Rendah
0,20 - 0,399	Rendah
0,40 - 0,599	Sedang
0,60 - 0,799	Kuat
0,80- 0,100	Sangat Kuat

Sumber: (Sugiyono, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara pengetahuan lingkungan dan keterampilan argumentasi siswa dalam mengomunikasikan masalah lingkungan lokal di Pulau Sanrobengi, Kabupaten Takalar. Sebelum dilakukan analisis korelasi dan regresi, dilakukan terlebih dahulu uji prasyarat normalitas, linearitas, dan homoskedastisitas. Hasil uji prasyarat normalitas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			Unstandardized Residual
N			57
Normal Parameters[a,b]	Mean		.0000000
	Std. Deviation		16.70247116
Most Extreme Differences	Absolute		.076
	Positive		.063
	Negative		-.076
Test Statistic			.076
Asymp. Sig. (2-tailed)[c]			.200[d]
Monte Carlo Sig. (2-tailed)[e]	Sig.		.566
	99% Confidence Interval	Lower Bound	.553
		Upper Bound	.579

a. Test distribution is Normal.
b. Calculated from data.
c. Lilliefors Significance Correction.
d. This is a lower bound of the true significance.
e. Lilliefors' method based on 10000 Monte Carlo samples with starting seed 2000000.

Berdasarkan hasil uji normalitas residual menggunakan uji One-Sample Kolmogorov–Smirnov pada Tabel 2, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,200 ($p > 0,05$) yang menunjukkan bahwa data residual terdistribusi normal. Hasil ini mengindikasikan bahwa model regresi tidak mengalami penyimpangan distribusi yang dapat memengaruhi keakuratan estimasi parameter (Pallant, 2020), sehingga analisis korelasi Pearson dan regresi linear dapat dilanjutkan. Selanjutnya, uji linearitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Linearitas

Model			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Keterampilan Argumentasi * Pengetahuan Lingkungan	Between Groups	(Combined)	23509.645	45	522.437	1.955	.115
		Linearity	10827.160	1	10827.160	40.510	<.001
		Deviation from Linearity	12682.485	44	288.238	1.078	.476
	Within Groups		2939.977	11	267.271		
	Total		26449.623	56			

Hasil uji linearitas menunjukkan bahwa hubungan antara pengetahuan lingkungan dan keterampilan argumentasi siswa bersifat linear. Hal ini ditunjukkan oleh hasil ANOVA yang memperlihatkan komponen linearity signifikan (F = 40,510; p < 0,001) yang menunjukkan adanya hubungan linear yang bermakna antara kedua variabel. Selain itu, nilai *deviation from linearity* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,476 (p > 0,05) yang mengindikasikan bahwa tidak terdapat penyimpangan hubungan yang signifikan dari bentuk linear. Terpenuhinya asumsi linearitas ini menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan lingkungan diikuti oleh perubahan yang signifikan pada keterampilan argumentasi siswa. Oleh karena itu, hubungan antara pengetahuan lingkungan dan keterampilan argumentasi siswa mengikuti pola hubungan linear, sehingga analisis korelasi Pearson dan regresi linear dapat dilanjutkan. Uji Homoskedastisitas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Homoskedastisitas

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	8.350	5.277		1.582	.119
Pengetahuan Lingkungan	.065	.081	.107	.801	.426

a. Dependent Variable: Nilai_Residual

Hasil uji homoskedastisitas menggunakan uji Glejser menunjukkan bahwa nilai signifikansi variabel pengetahuan lingkungan sebesar 0,426, (p > 0,05). Hasil ini menunjukkan bahwa data residual memenuhi asumsi homoskedastisitas dan tidak terjadi heteroskedastisitas dalam model regresi sehingga dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut.

Keseluruhan uji prasyarat yang telah dilakukan menunjukkan bahwa semua asumsi telah terpenuhi sehingga analisis korelasi Pearson dan regresi linear dapat dilakukan. Hasil uji korelasi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Korelasi Pearson Product-Moment

Model		Pengetahuan Lingkungan	Keterampilan Argumentasi
Pengetahuan Lingkungan	Pearson Correlation	1	.640**
	Sig. (2-tailed)		<.001
	N	57	57
Keterampilan Argumentasi	Pearson Correlation	.640**	1
	Sig. (2-tailed)	<.001	
	N	57	57

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Hasil uji korelasi Pearson-Moment pada Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara pengetahuan lingkungan dan keterampilan argumentasi siswa, dengan koefisien korelasi sebesar r = 0,640 dan nilai signifikansi p < 0,001. Nilai koefisien korelasi tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel berada pada kategori kuat. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi tingkat pengetahuan lingkungan yang dimiliki siswa, maka semakin tinggi pula keterampilan argumentasi siswa.

Hubungan positif ini menunjukkan bahwa pengetahuan lingkungan berperan sebagai landasan konseptual yang mendukung kemampuan siswa dalam menyusun argumen yang logis, berbasis bukti, dan relevan dengan konteks permasalahan lingkungan. Dengan kata lain, siswa yang memiliki pemahaman yang lebih baik terhadap konsep dan isu lingkungan cenderung mampu mengembangkan klaim yang lebih tepat serta memberikan alasan yang lebih rasional dalam proses argumentasi. Selanjutnya, untuk mengetahui peran pengetahuan lingkungan sebagai prediktor terhadap keterampilan argumentasi siswa, dilakukan analisis regresi linear sederhana dan koefisien regresi sebagaimana disajikan pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Analisis Regresi Linear

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	10827.160	1	10827.160	38.118	<.001[b]
	Residual	15622.462	55	284.045		
	Total	26449.623	56			

a. Dependent Variable: Keterampilan Argumentasi
b. Predictors: (Constant), Pengetahuan Lingkungan

Tabel 7. Koefisien Regresi

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-17.600	8.019		-2.195	.032
	Pengetahuan Lingkungan	.761	.123	.640	6.174	<.001

a. Dependent Variable: Keterampilan Argumentasi

Hasil analisis menunjukkan bahwa model regresi yang dihasilkan signifikan secara statistik, dengan nilai F = 38,118 dan p < 0,001. Hasil ini menunjukkan bahwa pengetahuan lingkungan secara signifikan dapat memprediksi keterampilan argumentasi siswa. Besarnya kontribusi pengetahuan lingkungan terhadap keterampilan argumentasi dapat dilihat dari nilai koefisien determinasi. Berdasarkan kuadrat koefisien korelasi (R^2 = 0,640² = 0,410), diketahui bahwa sebesar 41,0% variasi keterampilan argumentasi siswa dapat dijelaskan oleh pengetahuan lingkungan. Sementara itu, sebesar 59,0% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini, seperti kemampuan berpikir kritis, pengalaman belajar, keterampilan literasi, maupun faktor pembelajaran lainnya.

Selanjutnya, berdasarkan hasil uji koefisien regresi pada Tabel 6, diperoleh nilai koefisien regresi variabel pengetahuan lingkungan sebesar (B = 0,761) dengan nilai signifikansi p < 0,001. Nilai koefisien regresi yang positif ini menunjukkan bahwa pengetahuan lingkungan memiliki pengaruh positif terhadap keterampilan argumentasi siswa. Hal ini berarti bahwa setiap peningkatan satu satuan skor pengetahuan lingkungan siswa akan diikuti oleh peningkatan skor keterampilan argumentasi sebesar 0,761 satuan, dengan asumsi variabel lain dianggap konstan. Sedangkan nilai konstanta sebesar -17,600 menunjukkan bahwa nilai keterampilan argumentasi yang diprediksi ketika skor pengetahuan lingkungan siswa bernilai nol. Nilai ini merupakan parameter matematis dalam persamaan regresi dan tidak memiliki interpretasi praktis secara langsung karena skor nol tidak ditemukan dalam data penelitian ini.

Hubungan Pengetahuan Lingkungan dan Keterampilan Argumentasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengetahuan lingkungan memiliki hubungan yang kuat dan signifikan terhadap keterampilan argumentasi siswa. Semakin tinggi pemahaman siswa terhadap konsep ekologi lokal, semakin baik pula

mereka mengajukan argumen yang valid, berbasis bukti, dan rasional terhadap isu-isu lingkungan lokal. Temuan ini selaras dengan (Ramadhani *et al.*, 2023) yang mengungkapkan bahwa keterampilan argumentasi ilmiah berkorelasi positif dengan kemampuan bernalar ilmiah pada pembelajaran lingkungan. Pengetahuan konseptual yang baik memungkinkan siswa untuk membangun *claim, data*, dan *warrant* yang relevan, sehingga struktur argumentasi menjadi lebih kuat dan ilmiah. Pengetahuan ekologis berfungsi sebagai dasar berpikir dalam menyusun argumen yang lengkap sesuai dengan pola Toulmin (Istiana *et al.*, 2020).

Peningkatan keterampilan argumentasi merupakan bagian integral dari penguatan *critical thinking* (Baumberger *et al.*, 2015). *Environmental insight* atau wawasan ekologis memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan argumentasi siswa (Wulandari *et al.*, 2025). Hal ini dikarenakan integrasi antara pengetahuan lingkungan dan keterampilan argumentasi membentuk kapasitas berpikir sistemik dan etis yang diperlukan dalam menilai, mengevaluasi, dan pengambilan keputusan untuk mengusulkan solusi terhadap permasalahan lingkungan (Baumberger *et al.*, 2015; Rundgren *et al.*, 2016). Oleh karena itu, hal ini memperkuat pandangan bahwa pengetahuan lingkungan yang tinggi mampu membangun argumen ilmiah lebih kompleks karena siswa memahami hubungan sebab-akibat terhadap fenomena ekologis yang diamatinya, sehingga tercipta komunikasi lingkungan.

Komunikasi lingkungan adalah kemampuan menyampaikan informasi lingkungan untuk mempengaruhi kesadaran dan tindakan masyarakat (Hansen, 2018) seperti memahami audiens, menyusun pesan yang relevan, dan menghubungkan isu dengan nilai lokal (Darjan, 2016; Koshil, 2022). Siswa dapat dikembangkan menjadi komunikator lingkungan, yaitu individu yang mampu menyuarakan dan mengomunikasikan isu lingkungan secara strategis (Fang *et al.*, 2023). Hal ini kemudian yang menjembatani antara pengetahuan ilmiah dan masyarakat, sekaligus mengadvokasi masyarakat (Pontius & McIntosh, 2020). Sehingga keterampilan argumentasi memainkan peran strategis sebagai penghubung antara literasi lingkungan dan komunikasi lingkungan yang efektif. Karena seorang komunikator lingkungan membantu orang lain untuk sadar akan lingkungan (Fang *et al.*, 2023).

Siswa dengan tingkat pengetahuan lingkungan yang tinggi menunjukkan kemampuan argumentatif yang lebih kompleks. Mereka mampu mengemukakan klaim yang berbasis data empiris lokal, mengaitkan dengan prinsip ekologi, dan

memberikan pembenaran ilmiah yang konsisten. Temuan ini mengindikasikan bahwa konteks sosio-ilmiah lokal tidak hanya berfungsi sebagai topik pembelajaran, tetapi juga sebagai wahana pembentukan berpikir ilmiah dan reflektif siswa terhadap masalah nyata di lingkungannya. Hasil ini sejalan dengan yang dikatakan oleh (Rundgren *et al.*, 2016), bahwa pengetahuan, nilai, dan pengalaman berpengaruh terhadap kompleksitas argumentasi seseorang. Aktivitas argumentasi yang didasarkan pada konteks dunia nyata memungkinkan siswa mengintegrasikan konsep ilmiah dengan refleksi sosial terhadap dampak ekologis di sekitarnya (Faize & Akhtar, 2020). Hal ini juga diperkuat oleh (Genisa & Angraini, 2023) bahwa keterlibatan siswa dalam diskusi berbasis isu lingkungan setempat tidak hanya meningkatkan argumentasi ilmiah, tetapi juga pemahaman konseptual dan empati ekologis mereka. Siswa dengan pemahaman ilmiah yang kuat akan menilai isu lingkungan berdasarkan bukti dan teori, bukan opini, sehingga membangun argumen yang lebih valid secara epistemologi (Kruit *et al.*, 2025). Dengan argumen yang baik mengenai lingkungan akan membantu orang lain untuk melek lingkungan (Chen & Liu, 2018). Argumentasi bukan sekadar alat komunikasi, tetapi juga penguat motivasi internal dalam mengadvokasi isu lingkungan (Fettahlıoğlu, 2018; Suelsy *et al.*, 2022).

Implikasi terhadap Pendidikan Lingkungan dan Pembelajaran Biologi

Hasil analisis korelasi Pearson Product Moment menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif dan signifikan antara pengetahuan lingkungan dan keterampilan argumentasi siswa. Hubungan ini termasuk dalam kategori kuat, yang menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan lingkungan siswa diikuti juga oleh peningkatan kemampuan dalam mengemukakan argumen ilmiah yang logis dan berbasis bukti. Nilai koefisien determinasi menunjukkan bahwa 41,0% variasi keterampilan argumentasi siswa dapat dijelaskan oleh pengetahuan lingkungan, sedangkan 59,0% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar model penelitian ini. Dengan demikian, pengetahuan lingkungan menjadi salah satu faktor prediktor yang signifikan, namun bukan satu-satunya determinan yang memengaruhi kemampuan argumentatif siswa dalam mengomunikasikan isu-isu lingkungan lokal. Hal ini sejalan dengan temuan (Rundgren *et al.*, 2016) dan (Kruit *et al.*, 2025) yang menyatakan bahwa argumentasi ilmiah dipengaruhi oleh interaksi antara

pengetahuan konseptual, cara siswa memandang hakikat pengetahuan dan kebenaran ilmiah, serta konteks sosial dan moral tempat siswa belajar.

Temuan ini memberikan implikasi penting bagi pembelajaran Biologi dan Pendidikan lingkungan di kawasan pesisir untuk mencetak generasi yang mampu menjadi agen perubahan dan komunikator lingkungan yang baik. Guru tidak bisa hanya menuntut siswa untuk aktif berdiskusi atau berdebat tanpa membekali dengan pemahaman lingkungan yang kuat. Pembelajaran di sekolah harus mengintegrasikan potensi dan masalah lokal di sekitar siswa, contohnya seperti kasus Pulau Sanrobengi sebagai sumber belajar utama. Isu-isu yang dekat dengan kehidupan sehari-hari menantang siswa untuk menggabungkan *environmental knowledge, critical thinking*, dan moral *reasoning* dalam proses berargumentasi. Seperti dijelaskan oleh (de Freitas *et al.*, 2023), bahwa argumentasi dalam konteks isu lingkungan lokal juga mampu menumbuhkan *ecological citizenship*, yaitu kesadaran untuk mengambil keputusan ilmiah yang mempertimbangkan keberlanjutan dan keadilan lingkungan. Dengan demikian, pengetahuan lingkungan dan keterampilan argumentasi siswa tidak hanya berkembang di atas kertas, tetapi juga menjadi alat advokasi nyata untuk pelestarian keanekaragaman hayati di lingkungan mereka sendiri.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara pengetahuan lingkungan dan keterampilan argumentasi siswa dalam mengomunikasikan permasalahan lingkungan lokal Pulau Sanrobengi. Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan lingkungan berkaitan erat dengan peningkatan kemampuan siswa dalam menyusun dan menyampaikan argumen ilmiah. Selain itu, hasil analisis regresi menegaskan bahwa pengetahuan lingkungan merupakan prediktor signifikan terhadap keterampilan argumentasi siswa, dengan kontribusi sebesar 41,0%. Temuan ini menunjukkan bahwa penguasaan pengetahuan lingkungan memiliki peran penting dalam mendukung keterampilan argumentasi siswa untuk mengomunikasikan isu lingkungan lokal secara logis, berbasis bukti, dan kontekstual. Penelitian ini melibatkan jumlah sampel yang terbatas dan hanya dilakukan pada satu sekolah pesisir. Studi lanjutan disarankan untuk mengkaji faktor-faktor lain yang turut memengaruhi keterampilan

argumentasi siswa, dengan desain dan cakupan wilayah yang lebih luas untuk memperkuat temuan dan menguji konsistensinya.

DAFTAR PUSTAKA

Anazifa, R. D., Paidi, P., Tias Pratama, A., & Kurniawati, A. (2024). *Development of argument-driven inquiry model with blended learning approach in environmental science course*. https://doi.org/10.22219/raden.v4i2.3

Ardoin, N. M., Bowers, A. W., Roth, N. W., & Holthuis, N. (2018). Environmental education and K-12 student outcomes: A review and analysis of research. *The Journal of Environmental Education*, *49*(1), 1–17. https://doi.org/10.1080/00958964.2017.1366155

Baroudy, A. A. El, Ali, Abdelraouf. M., Mohamed, E. S., Moghanm, F. S., Shokr, M. S., Savin, I., Poddubsky, A., Ding, Z., Kheir, A. M. S., Aldosari, A. A., Elfadaly, A., Dokukin, P., & Lasaponara, R. (2020). Modeling Land Suitability for Rice Crop Using Remote Sensing and Soil Quality Indicators: The Case Study of the Nile Delta. *Sustainability*, *12*(22), 9653. https://doi.org/10.3390/su12229653

Baumberger, C., Hadorn, G. H., Mühlebach, D., & Frischknecht, P. M. (2015). Enhancing argumentative skills in environmental science education. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, *24*(3), 206–208. https://doi.org/10.14512/gaia.24.3.16

Chen, L., & Xiao, S. (2021). Perceptions, challenges and coping strategies of science teachers in teaching socioscientific issues: A systematic review. *Educational Research Review*, *32*, 100377. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100377

Chen, S. Y., & Liu, S. Y. (2018). Reinforcement of scientific literacy through effective argumentation on an energy-related environmental issue. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *14*(12). https://doi.org/10.29333/ejmste/95171

Cresswell, J.W. 2012. *Educational Research. Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research.* Fourth Edition. Boston: Pearson International Edition.

Darjan, S. (2016). *A Review Considerations on Communication in Teaching Environmental Protection*. http://journals.usamvcluj.ro/index.php/promediu

de Freitas, A. C., do Nascimento, L. A., de Castro, R. G., Motokane, M. T., & Reis, P. (2023). Biodiversity and Citizenship in an Argumentative Socioscientific Process. *Sustainability*, *15*(4), 2987. https://doi.org/10.3390/su15042987

Eppinga, M. B., de Scisciolo, T., & Mijts, E. N. (2019). Environmental science education in a small island state: integrating theory and local experience. *Environmental Education Research*, *25*(7), 1004–1018. https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1552248

Faize, F. A., & Akhtar, M. (2020). Addressing environmental knowledge and environmental attitude in undergraduate students through scientific argumentation. *Journal of Cleaner Production*, *252*, 119928. https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2019.119928

Fang, W. T., Hassan, A., & Lepage, B. A. (2023). The Living Environmental Education: Sound Science Toward a Cleaner, Safer, and Healthier Future. In *Sustainable Development Goals Series: Part F2745* (pp. 1–264). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-19-4234-1

Fettahlıoğlu, P. (2018). The Effects of Argumentation Implementation on Environmental Education Self Efficacy Beliefs and Perspectives According to Environmental Problems. *Journal of Education and Training Studies*, *6*(4), 199. https://doi.org/10.11114/jets.v6i4.2925

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education (8th ed.).* New York: McGraw-Hill.

Genisa, M. U., & Angraini, E. (2023). Sustainable environment in the classroom: Exploring environmental socioscientific issues (ESSI) using Mongabay online news site. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, *9*(3), 301–307. https://doi.org/10.22219/jpbi.v9i3.29024

Hansen, A. (2018). *Environment, Media and Communication*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315625317

Henderson, J. B., McNeill, K. L., González-Howard, M., Close, K., & Evans, M. (2018). Key challenges and future directions for educational research on scientific argumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, *55*(1), 5–18. https://doi.org/10.1002/tea.21412

Istiana, R., Herawati, D., & Ardianto, D. (2020). Argumentation real-world inquiry to improve students' argumentation skill. *JURNAL BIOEDUKATIKA*, *8*(2), 131. https://doi.org/10.26555/bioedukatika.v8i2.12705

Karakaş, H., & Sarıkaya, R. (2020). The effect of argumentation-based teaching performed for environment-energy issues on critical thinking of prospective classroom teachers. *İlköğretim Online*, 366–383. https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020.661855

Koshil, O. (2022). Development Of Environmental Communication Skills in Student Teachers. *The Modern Higher Education Review*, (7), 10–20. https://doi.org/10.28925/2518-7635.2022.71

Kruit, P. M., Bredeweg, B., & Nieuwelink, H. (2025). Enhancing students' argumentation skills, content knowledge, and Nature of Science understanding through a web-based educational instrument in the context of socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, *47*(6), 749–768. https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2348824

Pallant, Julie. (2020). *SPSS survival manual : a step by step guide to data analysis using IBM SPSS*. New York: Allen & Unwin.

Pontius, J., & McIntosh, A. (2020). *Environmental Communication* (pp. 99–111). https://doi.org/10.1007/978-3-030-28542-5_10

Rachma, R. (2017). Analisis Kesulitan Merancang ERD Mata Kuliah Basis Data pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika IKIP Budi Utomo Malang. *JICTE (Journal of Information and Computer Technology Education)*, *1*(1), 20. https://doi.org/10.21070/jicte.v1i1.1127

Rahman, M. S., Toiba, H., & Huang, W. C. (2021). The impact of climate change adaptation strategies on income and food security: Empirical evidence from small-scale fishers in Indonesia. *Sustainability (Switzerland)*, *13*(14). https://doi.org/10.3390/su13147905

Ramadhani, D. G., Yamtinah, S., Saputro, S., & Widoretno, S. (2023). Analysis of the relationship between students' argumentation and chemical representational ability: a case study of hybrid learning oriented in the environmental chemistry course. *Chemistry Teacher International*, *5*(4), 397–411. https://doi.org/10.1515/cti-2023-0047

Ross, E., Astrup, O. C., Bitner-Gregersen, E., Bunn, N., Feld, G., Gouldby, B., Huseby, A., Liu, Y., Randell, D., Vanem, E., & Jonathan, P. (2020). On environmental contours for marine and coastal design. *Ocean Engineering*, *195*, 106194. https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2019.106194

Rundgren, C.-J., Eriksson, M., & Rundgren, S.-N. C. (2016). Investigating the Intertwinement of Knowledge, Value, and Experience of Upper Secondary Students' Argumentation Concerning Socioscientific Issues. *Science & Education*, *25*(9–10), 1049–1071. https://doi.org/10.1007/s11191-016-9859-x

Saparuddin, Suwono, H., & Prabaningtyas, S. (2026). Coastal sustainability responsibility model: A PLS-SEM analysis of knowledge, attitudes, decision-making, and behavior in Indonesian coastal communities. *Environmental and Sustainability Indicators*, *29*, 101083. https://doi.org/10.1016/j.indic.2025.101083

Sari, D. R., Saputro, S., & Sajidan, S. (2025). A Systematic Review on Integrating SSI into Science Education: Its Impact on 21st Century Skills (2014-2024). *Educational Studies and Research Journal*, *2*(1), 1–14. https://doi.org/10.60036/sa6n0870

Setyaningsih, W., Hadiyanto, H., & Triadi Putranto, T. (2023). Microplastic Pollution in Indonesia: The Contribution of Human Activity to the Abundance of Microplastics. *E3S Web of Conferences*, *448*. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344803073

Singh, S. J., Fischer-Kowalski, M., & Chertow, M. (2020). Introduction: The metabolism of islands. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 12, Number 22, pp. 1–8). MDPI. https://doi.org/10.3390/su12229516

Suelsy, M., Masyaroh, D. N., Reyza, M., & Taqwa, A. (2022). *Analisis Kemampuan Berargumentasi Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Negeri Malang pada Topik Suhu dan Kalor*. *2*(4), 267–275. https://doi.org/https://10.17977/um067v2i3p267-275

Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Tsai, C. Y. (2018). The effect of online argumentation of socio-scientific issues on students' scientific competencies and sustainability attitudes. *Computers and Education*, *116*, 14–27. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.08.009

Viehmann, C., Fernández Cárdenas, J. M., & Reynaga Peña, C. G. (2024). The Use of Socioscientific Issues in Science Lessons: A Scoping Review. *Sustainability*, *16*(14), 5827. https://doi.org/10.3390/su16145827

Wulandari, N., Fadly, W., & Demboh, P. (2025). The Influence of Environmental Insight and Virtual Reality Laboratory on Students' Argumentation: An Exploration of Solar System Concepts Integrated with Qur'anic Science. *Journal of Science Learning*, *8*(1), 100–114. https://doi.org/10.17509/jsl.v8i1.78870