

BUKTI KORESPONDENSI

Jurnal Akreditasi Nasional Sinta 2

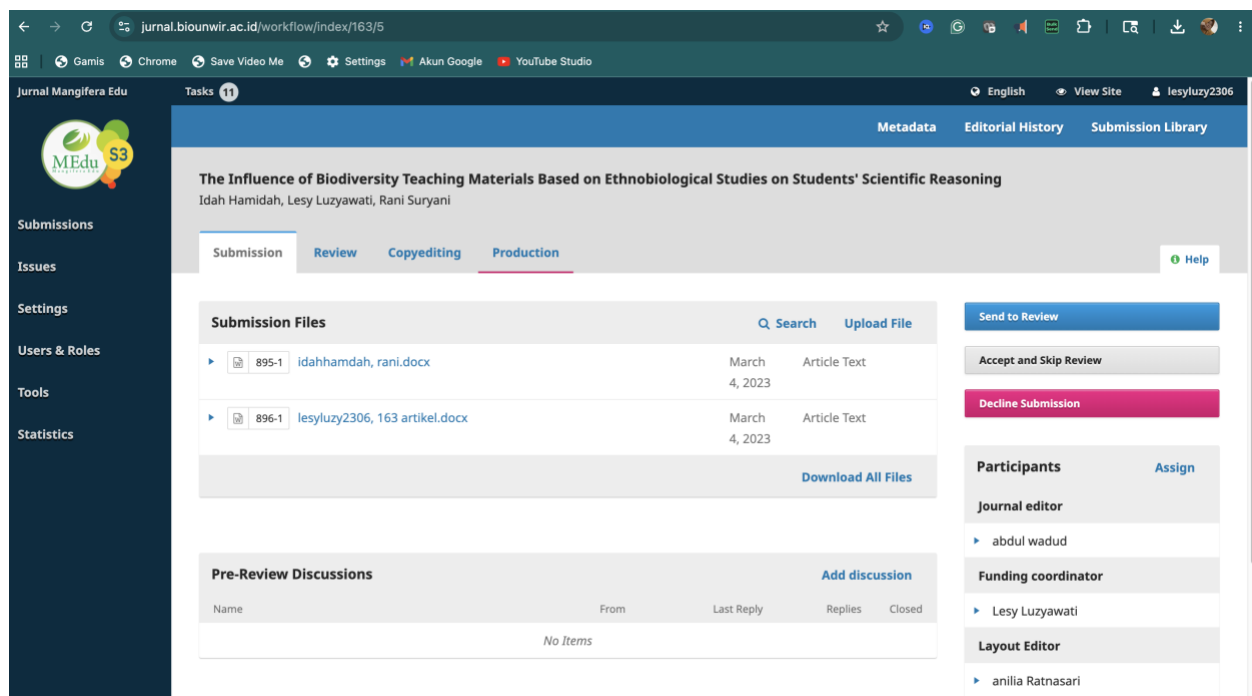
JUDUL ARTIKEL: The Influence of Biodiversity Teaching Materials Based on Ethnobiological Studies on Students' Scientific Reasoning

Jurnal Mangifera Edu

Penulis: Idah Hamidah, Lesy Luzyawati, Rani Suryani

No	Perihal	Tanggal
1.	Bukti konfirmasi submit artikel dan artikel yang sudah di submit	4 Maret 2023
2.	Bukti konfirmasi review dan hasil review	6 Maret 2023
3.	Bukti konfirmasi submit revisi pertama dan artikel yang sudah di submit	13 Maret 2023
4.	Artikel diterima (accepted)	23 Maret 2023
5.	Artikel Editing dan Proofred	12 April 2023
6.	Artikel dipublikasikan (publish) dan artikel yang terbit	14 April 2023

1. Bukti konfirmasi submit artikel dan artikel yang sudah di submit



The screenshot displays the submission workflow for the article "The Influence of Biodiversity Teaching Materials Based on Ethnobiological Studies on Students' Scientific Reasoning" by Idah Hamidah, Lesy Luzyawati, and Rani Suryani. The workflow is divided into four stages: Submission, Review, Copyediting, and Production. The Submission Files section shows two files: "idahhamdah, rani.docx" (March 4, 2023) and "lesyluzy2306, 163 artikel.docx" (March 4, 2023). The Pre-Review Discussions section is currently empty. On the right side, there are buttons for "Send to Review", "Accept and Skip Review", and "Decline Submission". Below these are sections for Participants, including the Journal editor (abdul wadud), Funding coordinator (Lesy Luzyawati), and Layout Editor (anilia Ratnasari).

The Influence of Biodiversity Teaching Materials Based on Ethnobiological Studies on Students' Scientific Reasoning

Idah Hamidah^{1*}, Lesy Luzyawati¹, Rani Suryani¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Wiralodra, Jalan Ir. H. Djuanda KM 3, Indramayu, Jawa Barat, Indonesia

*Corresponding author: idah.hamidah@unwir.ac.id

ABSTRACT

The scientific reasoning of students at MA Negeri 1 Indramayu is in the moderate category. Biodiversity teaching materials based on ethnobiological studies have never been applied. This study aims to determine the influence of biodiversity teaching materials based on ethnobiological studies on the scientific reasoning of students at MA Negeri 1 Indramayu. The research method used, that is, quantitative. The design of this study, namely true experimental design with the type of posttest only control design. The population of this study, namely class X MA Negeri 1 Indramayu students consisting of 3 classes with a sample of class X MIPA 1 totaling 30 students as an experimental group and class X MIPA 3 totaling 29 students as a control group. The sampling technique uses cluster random sampling. The instruments used are in the form of tests and questionnaires. Data analysis using normality test, homogeneity test, t-test and likert scale. The results showed that the average scientific reasoning of the experimental group students was higher compared to the control group. Based on the hypothesis test value ($t_{hitung} = 3.392 > t_{tabel} 2.2002$) so that H_0 is rejected and H_a is accepted, that is to say, there is a significant influence of biodiversity teaching materials based on ethnobiological studies on the scientific reasoning of students in MA Negeri 1 Indramayu. Students' scientific reasoning is in the high category with a percentage of 66.72%.

ARTICLE INFO

Keywords

Influence, Teaching Materials, Biodiversity, Ethnobiology, Scientific Reasoning

Received

.....

Revised

.....

Accepted

.....

Published

July 31, 2022

How to cite

Author 1., Author 2., & Author 3. 2019. Masukan judul (judul). *Jurnal Mangifera Edu*, vol(nomor), 1-16.
<https://doi.org/10.31943/mangiferaedu.v7i1....>

INTRODUCTION

Penalaran ilmiah merupakan kemampuan berpikir menggunakan logika dan tersusun secara teratur berdasarkan langkah-langkah untuk memecahkan suatu permasalahan. Penalaran ilmiah penting untuk dipraktikkan karena merupakan landasan untuk mengembangkan keterampilan lain, seperti keterampilan berpikir kritis (Aulia Handayani et al., 2020). Hasil kemampuan penalaran ilmiah siswa berbeda-beda. Penalaran ilmiah siswa di MA Negeri 1 Indramayu berada pada kategori sedang (Luzyawati & Lissa, 2020) sebagian lainnya, penalaran ilmiah siswa berada pada kategori rendah (Viyanti et al., 2021; Rimadani & Diantoro, 2017). Rendahnya penalaran ilmiah siswa dipengaruhi oleh berbagai faktor. Salah satu faktor penyebab rendahnya penalaran ilmiah siswa, yaitu bahan ajar yang digunakan kurang melatih siswa untuk bernalar secara ilmiah (Viyanti et al., 2021). Penalaran ilmiah siswa perlu dilatih dan ditingkatkan, sebagaimana pernyataan Rimadani & Diantoro (2017) bahwa kemampuan penalaran ilmiah siswa masih kurang sehingga perlu untuk ditingkatkan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penalaran ilmiah siswa masih berada pada rentang kategori rendah hingga sedang. Oleh sebab itu, diperlukan sebuah pembelajaran yang dapat meningkatkan penalaran ilmiah siswa hingga meraih pada kategori penalaran ilmiah yang paling tinggi (Safitri et al., 2018).

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru biologi di MAN 1 Indramayu bahwa guru belum pernah menerapkan pembelajaran menggunakan bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi atau bahan ajar khusus yang berkaitan dengan kearifan lokal, sehingga pembelajaran belum menekankan pada nilai kearifan lokal. Selain itu, bahan ajar yang digunakan belum bervariasi, yakni masih memanfaatkan fasilitas yang ada di sekolah berupa lembar kerja siswa (LKS) dan buku paket (untuk pegangan guru). Siswa hanya menggunakan LKS sebagai sarana belajar sedangkan buku paket jarang sekali digunakan karena jumlahnya terbatas.

Penelitian ini menggunakan bahan ajar berupa buku ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi Suku Dayak Losarang yang dikembangkan oleh Luzyawati & Lissa (2020). Adapun kelebihan penggunaan bahan ajar berupa buku biodiversitas berbasis kajian etnobiologi, yaitu menyajikan permasalahan kontekstual sehari-hari yang membutuhkan pertanyaan dengan jawaban terbuka. Selain itu, siswa dapat mengenal dan menggali pengetahuan tentang kearifan lokal yang ada di daerahnya, sehingga sumber belajar yang digunakan lebih dekat dengan lingkungan tempat tinggal siswa. Bahan ajar yang baik ialah bahan ajar yang berasal dari lingkungan siswa, sehingga isinya disesuaikan dengan kebutuhan siswa, pembelajaran akan lebih bermakna bilamana ada keterkaitan antara materi dengan lingkungan siswa (Ayu Monita et al., 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh bahan ajar

biodiversitas berbasis kajian etnobiologi terhadap penalaran ilmiah siswa di MA Negeri 1 Indramayu.

METHOD

Penelitian ini termasuk kedalam jenis penelitian kuantitatif. Desain penelitian yang digunakan, yaitu *true eksperimental design*. Jenis desain yang digunakan yaitu *posttest only control design*. Penelitian ini akan dilaksanakan pada semester ganjil Tahun Ajaran 2022/2023 di Madrasah Aliyah Negeri 1 Indramayu yang berlokasi di Jl. Soekarno Hatta No. 4 Indramayu, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. Populasi dalam penelitian ini, yaitu seluruh siswa kelas X di MA Negeri 1 Indramayu Tahun Ajaran 2022/2023 yang terdiri dari tiga kelas, yaitu X MIA 1, X MIA 2, dan X MIA 3 yang berjumlah 89 siswa. Sampel dalam penelitian ini, yaitu kelas X MIA 1 yang berjumlah 30 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIA 3 yang berjumlah 29 siswa sebagai kelas kontrol. Teknik penarikan sampel dalam penelitian ini menggunakan *cluster random sampling*. Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar tes uraian dan angket. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik tes dan penyebaran angket. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan statistik parametrik dikarenakan, data berdistribusi normal dan homogen.

RESULTS AND DISCUSSION

Penalaran ilmiah dapat didefinisikan sebagai kemampuan berpikir secara sistematis dan logis untuk memecahkan masalah dengan menggunakan metode ilmiah, termasuk mengevaluasi fakta, membuat prediksi dan hipotesis, mendefinisikan dan mengendalikan variabel, merancang dan melakukan eksperimen, mengumpulkan data, menganalisis data, dan menarik kesimpulan (Purwana et al., 2016; Aulia Handayani et al., 2020). Penalaran ilmiah siswa dapat dilakukan melalui pembelajaran yang bermakna (Anjani et al., 2020). Bahan ajar biodiversitas berbasis etnobiologi merupakan bahan ajar yang didasarkan pada kearifan lokal yang ada disekitar (Luzyawati & Lissa, 2020). Dalam penelitian ini penalaran ilmiah diukur melalui penggunaan bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi. Kemampuan penalaran ilmiah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diukur menggunakan nilai mean, standar deviasi dan uji statistik parametrik karena berdasarkan uji normalitas dan homogenitas diperoleh hasil bahwa data normal dan homogen. Uji normalitas menggunakan bantuan program IBM SPSS versi 20. Adapun hasil uji normalitas dapat dilihat pada Table 1.

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas
Tests of Normality

Tests of Normality ^a						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Penalaran Ilmiah	,069	59	,200 [*]	,974	59	,228

^a. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Tabel 1.3 diketahui nilai sig. (p) pada uji *Kolmogorov-Smirnov*, yaitu sebesar 0,200 ($p > 0.05$), sehingga dapat disimpulkan data berdistribusi normal. Nilai sig. (p) pada uji *Shapiro-Wilk*, yaitu sebesar 0,228 ($p > 0.05$), sehingga dapat disimpulkan data berdistribusi normal. Sementara itu hasil uji homogenitas menggunakan bantuan program IBM SPSS versi 20 dapat dilihat pada Table 2.

Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas
Test of Homogeneity of Variances

Penalaran Ilmiah			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,790	1	57	,057

Berdasarkan Table 2. diketahui bahwa nilai *Sig.* yaitu sebesar $0,057 > 0,05$. Oleh karena nilai signifikansi pada tabel output homogenitas lebih besar dari 0,05 maka, dapat disimpulkan bahwa varians data antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol adalah sama atau homogen. Adapun hasil uji statistic parametrik dilakukan dengan menggunakan bantuan program IBM SPSS versi 20. Adapun hasil uji hipotesis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Group Statistics*

Group Statistics					
	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Penalaran Ilmiah	Eksperimen	30	67,0000	19,73313	3,60276
	Kontrol	29	51,8103	14,09307	2,61702

Berdasarkan Table 3 menunjukkan bahwa kelompok eksperimen yang menggunakan bahan ajar berupa buku biodiversitas berbasis kajian etnobiologi berjumlah 30 siswa dengan hasil rata-rata sebesar 67,00 sedangkan kelompok kontrol yang menggunakan bahan ajar berupa buku paket biologi berjumlah 29 siswa dengan hasil rata-rata sebesar 51,81. Berdasarkan hal tersebut, terdapat perbedaan hasil rata-rata antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Adapun hasil uji *independent sample t test* dapat dilihat pada Table 4. Setelah data kedua kelompok dinyatakan berdistribusi normal dan homogen, maka dapat dilakukan uji hipotesis. Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji beda dua rata-rata melalui uji *Independent Sample T Test* dengan bantuan program IBM SPSS versi 20. Berdasarkan Table 4. Pada *output Independent Samples T-Test* pada bagian *Equal Variances Assumed* diketahui nilai *Sig.* (2-

tailed), yaitu sebesar $0,001 < 0,05$ dan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3,392 > 2,002$ maka, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar biodiversitas mempengaruhi penalaran ilmiah siswa. Adapun hasil posttes penalaran ilmiah kelaskontrol dan kelas eksperimen disajikan pada Fig 1.

Tabel 4. Hasil Uji T/ Uji Beda Dua Rata-rata/ Independent Sample T-Test

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Penalaran Ilmiah	Equal variances assumed	3,790	,057	3,392	57	,001	15,18966	4,47792	6,22277	24,15654
	Equal variances not assumed			3,411	52,530	,001	15,18966	4,45294	6,25633	24,12298

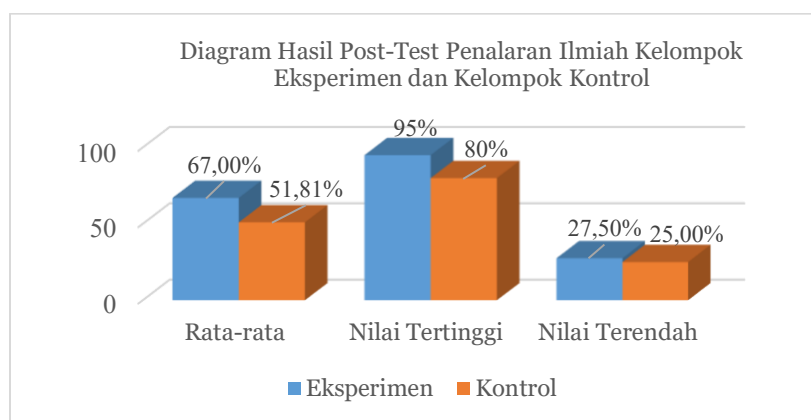


Figure 1. Diagram hasil posttest penalaran ilmiah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

Berdasarkan Figure 1. menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil *posttest* kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol dengan selisih sebesar 15,19%. Nilai tertinggi ada pada kelompok eksperimen sedangkan nilai terendah ada pada kelompok kontrol. Penalaran ilmiah siswa terdiri atas enam indikator yang dikemukakan oleh Lawson (2004). Terlihat dari Fig 1 terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil *posttest* penalaran ilmiah siswa antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Hal ini dikarenakan, kelompok eksperimen belajar dengan menggunakan bahan ajar berupa buku biodiversitas berbasis kajian etnobiologi sedangkan kelompok kontrol belajar dengan menggunakan bahan ajar berupa

buku paket biologi yang tersedia di sekolah. Penalaran ilmiah siswa dapat meningkat melalui penggunaan bahan ajar yang berbasis kearifan lokal atau etnobiologi. Pembelajaran berbasis kearifan lokal membantu siswa menganalisis berbagai permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar, sehingga dapat meningkatkan penalaran ilmiah (Priadi et al., 2021).

Pembelajaran menggunakan bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi menyajikan konsep-konsep yang melibatkan siswa untuk mengkaji contoh-contoh permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari, sehingga melatih siswa untuk berpikir logis tentang apa yang diketahuinya, sehingga meningkatkan penalaran ilmiah siswa. Hal ini, sesuai dengan hasil penelitian Mandella et al (2021) bahwa pembelajaran biologi yang menekankan pada pemikiran logis dan penguasaan konsep ilmiah dapat mempengaruhi kemampuan penalaran ilmiah. Adapun persentase kategori penalaran ilmiah siswa setelah pembelajaran menggunakan bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi dapat dilihat pada Table 5.

Table 5. Persentase Kategori Penalaran Ilmiah Siswa

No	Indikator Penalaran Ilmiah	Kelompok Eksperimen	
		Nilai %	Kategori
1.	Penalaran Konservasi	69,58%	Tinggi
2.	Penalaran Proporsional	72,45%	Tinggi
3.	Pengontrolan Variabel	71,66%	Tinggi
4.	Penalaran Probabilistik	66,66%	Tinggi
5.	Penalaran Korelasional	60,83%	Tinggi
6.	Penalaran Hipotesis-Deduktif.	59,16%	Sedang
Rata-rata		66,72%	Tinggi

Berdasarkan Table 5. menunjukkan bahwa pada indikator penalaran konservasi, penalaran proporsional, pengontrolan variabel, penalaran probabilistik, penalaran korelasional dan penalaran hipotesis-deduktif berada pada kategori tinggi. Akan tetapi, diantara kelima indikator penalaran ilmiah tersebut nilai tertinggi ada pada indikator penalaran proporsional dan nilai terendah ada pada indikator penalaran korelasional. Namun, diantara enam indikator penalaran ilmiah, indikator terendah ada pada penalaran hipotesis-deduktif yang berada pada kategori sedang.

Penalaran ilmiah siswa setelah pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berupa buku biodiversitas berbasis kajian etnobiologi berada pada kategori tinggi, hal ini terlihat pada Table 5. Hal ini dikarenakan buku tersebut menyajikan permasalahan kontekstual sehari-hari yang dapat membangkitkan pemikiran logis siswa. Apabila pemikiran logis siswa telah dibangkitkan, maka akan meningkatkan penalaran ilmiah. Sejalan dengan pernyataan Fitriyati & Hidayat (2017) bahwa perangkat pembelajaran ilmu pengetahuan alam berbentuk buku ajar dapat meningkatkan penalaran ilmiah dan berpikir kritis

siswa di sekolah. Pada buku biodiversitas menyajikan kasus-kasus yang membutuhkan pertanyaan dengan jawaban terbuka atau jawaban yang beraneka ragam. Hal ini, membuat siswa terpacu untuk berpikir secara ilmiah. Sejalan dengan pernyataan Kurniawan et al (2018) pertanyaan-pertanyaan dengan jawaban terbuka mampu meningkatkan kemampuan penalaran, pemecahan masalah dan komunikasi.

Terdapat enam indikator penalaran ilmiah siswa. Berdasarkan Tabel 5. persentase kategori penalaran ilmiah siswa masing-masing indikator berbeda-beda. Indikator tertinggi ada pada penalaran proporsional. Siswa mendengarkan informasi terkait materi yang dipelajari, kemudian melakukan berdiskusi, dan tanya jawab terkait permasalahan atau kasus-kasus yang terdapat pada buku, siswa menggunakan kemampuan berpikirnya untuk menguraikan jawaban berdasarkan permasalahan atau kasus-kasus yang ada pada buku ajar, dengan begitu segala aktivitas dapat dilakukan, sehingga meningkatkan penalaran ilmiah siswa. Buku ajar yang menyajikan kasus-kasus atau permasalahan dapat mendorong aktivitas belajar siswa di sekolah (Fina Nurmita, 2017).

Berdasarkan hasil angket indikator kegiatan siswa (LKS) berada pada kategori sangat kuat. Buku ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi menyajikan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang ada di kehidupan sehari-hari, sehingga dapat menimbulkan pemikiran kritis dan penalaran ilmiah terkait fenomena yang terjadi. Siswa memperoleh pengetahuan, pengalaman dan mengasah kemampuan berpikirnya melalui buku ajar. Pertanyaan-pertanyaan pada buku ajar dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa (Luzyawati & Lissa, 2020). Berdasarkan hasil angket bahwa indikator mendengar berada pada kategori sangat kuat. Hal ini dikarenakan materi yang disajikan membutuhkan penjelasan, penjelasan materi membuat siswa mendengar isi materi dengan bahasa yang sederhana, sehingga mampu memahami siswa dengan baik. Penggunaan bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi mendorong siswa untuk terlibat aktif, mendengar dan merangsang rasa ingin tahunya (Luzyawati & Lissa, 2020).

Indikator pengontrolan variabel berada pada kategori tinggi. Siswa menggali informasi melalui buku tentang kegiatan eksploitasi flora dan fauna dengan kebiasaan yang dilakukan oleh Suku Dayak Losarang yang memanfaatkan keanekaragaman hayati. Hal tersebut menuntut siswa untuk berpikir logis dan sistematis terhadap apa yang dipelajarinya pada buku dan mengaitkannya dengan permasalahan yang ada di kehidupan sehari-hari, sehingga memunculkan solusi untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Siswa menggunakan kemampuan penalaran ilmiahnya untuk menguraikan solusi terhadap suatu permasalahan. Pada proses pembelajaran diperlukan sumber daya manusia untuk berpikir dan bernalar secara ilmiah, sehingga dapat memecahkan segala permasalahan yang ada (Palenewen & Hardoko, 2018).

Berdasarkan hasil angket bahwa ketertarikan atau minat siswa terhadap bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi berada pada kategori kuat. Hal ini dikarenakan bahan ajar tersebut memiliki keunikan, yakni berbasis kearifan lokal, sehingga menimbulkan ketertarikan. Pada bagian pengantar buku biodiversitas menyajikan keanekaragaman hayati Indonesia yang disandingkan dengan Suku Dayak Losarang, seperti asal-usul, pendiri, dan filosofi yang dapat memicu rasa ingin tahu dan merangsang minat

belajar siswa (Luzyawati & Lissa, 2020). Berdasarkan hasil angket indikator fleksibel berada pada kategori kuat. Materi pada bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi disajikan secara singkat, padat dan jelas yang berisi konsep-konsep penting, cetakan buku tidak terlalu tebal, sehingga ringan untuk dibawa kemanapun dan dipelajari kapanpun tanpa terikat waktu. Bahan ajar yang bersifat fleksibel mudah untuk digunakan (Viyanti et al., 2021).

Indikator penalaran konservasi berada pada kategori tinggi. Suatu benda yang dapat dilihat secara nyata dan memiliki karakteristik yang berbeda-beda dapat memacu siswa untuk berpikir logis tentang apa yang dilihatnya, sehingga dapat meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah. Pembelajaran yang berhubungan dengan objek, benda-benda yang bervariasi, fenomena yang ada di kehidupan nyata atau realistis membantu siswa berpikir secara sistematis dengan menggunakan daya nalarinya (Haryanti, 2017).

Berdasarkan hasil angket bahwa motivasi siswa terhadap bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi berada pada kategori kuat. Hal ini dikarenakan buku tersebut di dalamnya berisi ilustrasi, gambar-gambar yang mendorong keinginan belajar siswa. Penggunaan ilustrasi pada buku ajar memudahkan dalam memahami materi, memperjelas informasi, dan menambah variasi pembelajaran, sehingga dapat memotivasi (Reski et al., 2016). Berdasarkan hasil angket indikator rangkuman berada pada kategori kuat. Rangkuman membuat kegiatan belajar menjadi lebih cepat dan efisien serta membantu memahami materi secara ringkas. Rangkuman pada bahan ajar mengandung konsep-konsep utama yang memudahkan siswa untuk mengingat, memahami dan menguasai materi secara lebih sederhana (Masyitah et al., 2021).

Indikator penalaran probabilistik berada pada kategori tinggi. Siswa membaca buku, berdiskusi dan melakukan penyelidikan terkait permasalahan yang terdapat pada buku. Pembelajaran yang menyajikan permasalahan konkret, memungkinkan siswa dituntut untuk berpikir secara ilmiah. Pembelajaran di sekolah yang melibatkan penyelidikan ilmiah mampu mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah siswa (Shofiyah et al., 2018).

Berdasarkan hasil angket bahwa indikator membaca berada pada kategori kuat. Hal ini dikarenakan bahan ajar yang disajikan menarik. Bahan ajar yang menarik menimbulkan minat membaca. Bahan ajar yang menarik menimbulkan keinginan untuk membaca, membantu siswa memahami materi dan pembelajaran terkesan tidak membosankan (Masyitah, 2021). Berdasarkan hasil angket bahwa indikator penyajian materi berada pada kategori kuat. Sebagian besar siswa merasa materi yang disajikan pada bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi sudah lengkap. Materi yang disajikan pada bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi sudah dilengkapi dengan gambar-gambar, contoh, tabel, ilustrasi, konsep keanekaragaman hayati serta rangkuman. Penyajian materi secara lengkap membantu siswa memahami keseluruhan materi (Luzyawati & Lissa, 2020).

Indikator penalaran korelasional berada pada kategori tinggi. Siswa diminta untuk membaca buku, berdiskusi, memahami dan mengidentifikasi permasalahan dengan cara mengeksplor segala pengetahuannya untuk menguraikan hubungan timbal balik antar variabel yang diamati. Siswa perlu

diberikan dorongan untuk berpikir secara terbuka dalam pemecahan masalah, dengan begitu pengetahuan yang dimilikinya dapat dikembangkan (Haryanti, 2017).

Berdasarkan hasil angket bahwa kemandirian belajar siswa terhadap bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi berada pada kategori kuat. Partisipasi siswa untuk belajar secara mandiri memudahkan dalam memahami konsep materi. Penggunaan bahan ajar berupa buku memfasilitasi siswa untuk belajar secara mandiri (Farida, 2018). Berdasarkan hasil angket bahwa indikator penggunaan bahasa berada pada kategori kuat. Hal ini dikarenakan bahasa yang digunakan pada buku biodiversitas cukup sederhana dan menggunakan bahasa sehari-hari, sehingga mudah dipahami. Penggunaan bahasa pada bahan ajar sekolah menengah atas disesuaikan dengan perkembangan kognitif siswa, yaitu tidak berbelit-belit dan tidak terlalu sederhana (Luzyawati & Lissa, 2020).

Indikator penalaran hipotesis-deduktif berada pada kategori sedang. Siswa diberi kesempatan untuk melakukan diskusi dan menganalisis berdasarkan studi kasus yang ada pada buku, siswa dituntut untuk menemukan solusi dari permasalahan yang terjadi menggunakan pemikiran logisnya, melalui pemikiran logis memungkinkan siswa untuk menemukan solusi terhadap permasalahan, sehingga melatih penalaran. Kemampuan penalaran ilmiah membekali siswa untuk memperoleh solusi guna menyelesaikan segala permasalahan yang terjadi di kehidupan sehari-hari (Yulianti & Zhafirah, 2020).

Berdasarkan hasil angket indikator melihat berada pada kategori kuat. Siswa melihat gambar-gambar yang disajikan pada bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi. Penggunaan buku ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi Suku Dayak Losarang dalam pembelajaran mendorong siswa untuk ikut berpartisipasi, melihat, membaca, memudahkan menemukan informasi, dan mendapat pengalaman belajar yang bermakna (Luzyawati & Lissa, 2020). Berdasarkan hasil angket indikator keterkaitan materi dengan kehidupan berada pada kategori cukup. Hal ini dikarenakan pada bahan ajar biodiversitas menyajikan konsep, gambar, contoh-contoh, pemanfaatan keanekaragaman hayati beserta masalah yang ada di kehidupan sehari-hari. Siswa akan dengan mudah memahami materi apabila peristiwa yang terjadi dapat dilihat secara langsung di kehidupan nyata. Sumber belajar dari lingkungan sekitar melatih siswa untuk mengaitkan konsep materi dengan kehidupan sehari-hari. Materi yang berasal dari lingkungan siswa membuat pembelajaran lebih bermakna, sehingga ada kesesuaian antara pengetahuan yang dimiliki siswa dengan aplikasi di kehidupan sehari-hari (Jannah et al., 2018).

Adapun persepsi siswa terhadap bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi terdiri dari dua belas indikator yang dikemukakan oleh (Luzyawati & Lissa, 2020; Viyanti et al., 2021). Adapun hasil persentase persepsi siswa terhadap bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi dapat dilihat pada Table 6.

Table 6 Persentase Persepsi Siswa terhadap Bahan Ajar Biodiversitas Berbasis Kajian Etnobiologi

No.	Indikator	Nilai %	Kategori
1.	Ketertarikan/minat	79,66%	Kuat
2.	Motivasi	78,88%	Kuat
3.	Membaca	77,33%	Kuat
4.	Mendengar	82,66%	Sangat Kuat
5.	Melihat	62,00%	Kuat
6.	Penyajian materi	74,66%	Kuat
7.	Penggunaan bahasa	62,66%	Kuat
8.	Kemandirian	63,33%	Kuat
9.	Fleksibel	79,33%	Kuat
10.	Kegiatan siswa (LKS)	83,00%	Sangat Kuat
11.	Rangkuman	78,66%	Kuat
12.	Keterkaitan materi dengan kehidupan	59,33%	Cukup
Rata-rata		73,49%	Kuat

Berdasarkan Table 6 menunjukkan bahwa indikator mendengar dan kegiatan siswa (LKS) berada pada kategori sangat kuat sedangkan indikator ketertarikan/minat, motivasi, membaca, melihat, penyajian materi, penggunaan bahasa, kemandirian, fleksibel, dan rangkuman berada pada kategori kuat dan indikator keterkaitan materi dengan kehidupan berada pada kategori cukup.

CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi terhadap penalaran ilmiah siswa di MA Negeri 1 Indramayu. Penalaran ilmiah siswa setelah pembelajaran menggunakan bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi berada pada kategori tinggi dilihat berdasarkan hasil rata-rata indikator penalaran ilmiah.

REFERENCES

- Anjani, F., Supeno, S., & Subiki, S. (2020). Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa Sma Dalam Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Disertai Diagram Berpikir Multidimensi. *Lantanida Journal*, 8(1), 13. <https://doi.org/10.22373/lj.v8i1.6306>
- Aulia Handayani, G., Windyariani, S., & Yanuar Pauzi, R. (2020). Profil Tingkat Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Atas Pada Materi Ekosistem. *Biodik*, 6(2), 176–186.

<https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9411>

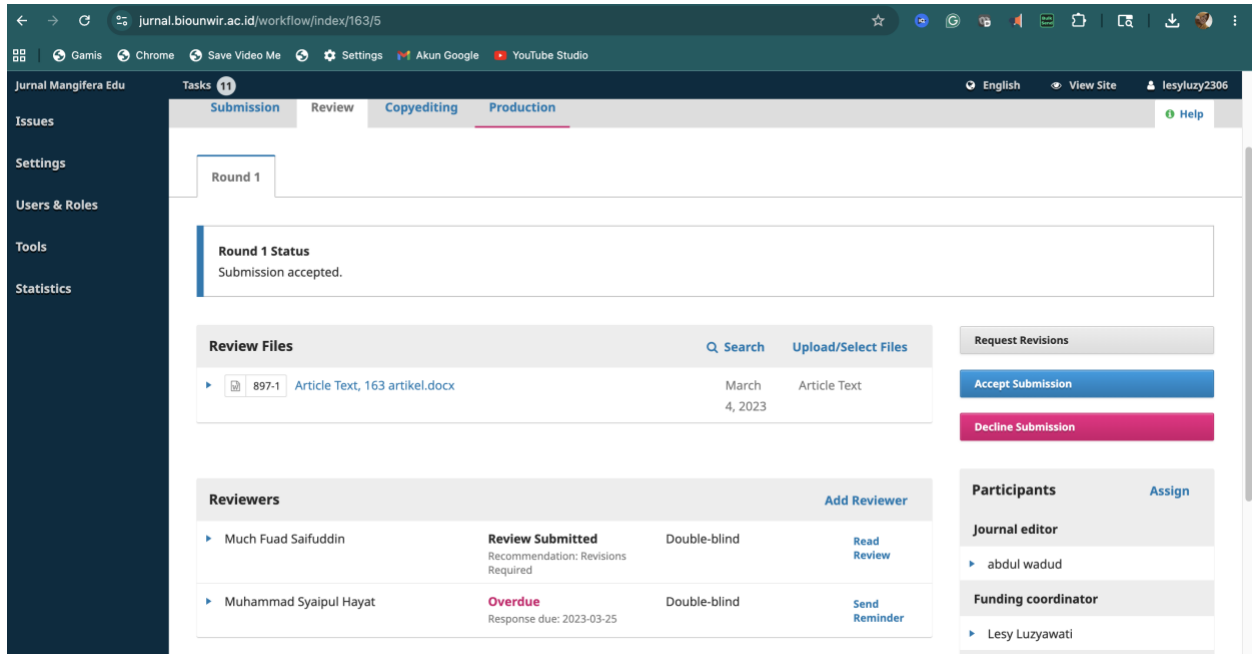
- Ayu Monita, K., Narulita, E., & Budiarmo, A. S. (2021). The Effectiveness of Local Wisdom-Based Science Teaching Materials in Improving High School Students Critical Thinking Skills. *Mangifera Edu*, 5(2), 141–149. <https://doi.org/10.31943/mangiferaedu.v5i2.99>
- Farida, Y. E. (2018). Pengembangan Buku Ajar Bahasa Indonesia Sebagai Penunjang Perkuliahan Ftk Unisnu Jepara. *JP3 (Jurnal Pendidikan Dan Profesi Pendidik)*, 3(1), 28–35. <https://doi.org/10.26877/jp3.v3i1.2206>
- Fina Nurmita. (2017). Pengembangan Buku Ajar Siswa dan Buku Guru Berbasis Matematika Realistik untuk Meningkatkan Pengetahuan, Sikap dan Keterampilan Matematika Siswa Kelas VII SMP Al-Karim Kota Bengkulu. *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 87–88. <http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v5i1.3825>
- Fitriyati, I., & Hidayat, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ipa Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dan Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pembelajaran Sains*, 1(1), 27–34. <http://journal2.um.ac.id/index.php/...>
- Haryanti, Y. D. (2017). Model Problem Based Learning Membangun. *Cakrawala Pendas*, 3(2), 57–63. <http://dx.doi.org/10.31949/jcp.v3i2.596>
- Jannah, S. ., Saptono, S., & Lisdiana. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Sistem Reproduksi Manusia Berwawasan Religi Sains Untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis Siswa Ma. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 2014, 236–241. <https://jurnalkip.unram.ac.id/index.php/SemnasBIO/issue/view/62>
- Kurniawan, H., Putri, R. I. I., & Hartono, Y. (2018). Developing open-ended questions for surface area and volume of beam. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 157–168. <https://doi.org/10.22342/jme.9.1.4640.157-168>
- Lawson, A. E. (2004). The Nature and Development of Scientific Reasoning: A Synthetic View. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 307–338. <https://doi.org/10.1007/s10763-004-3224-2>
- Luzyawati, L., & Lissa, L. (2020). Pengembangan Buku Ajar Biodiversitas Berbasis Kajian Etnobiologi Suku Dayak Losarang. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 11(1), 173–184. <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v11i1.37598>

- Mandella, S., Suhendar, S., & Setiono, S. (2021). Kemampuan Awal Penalaran Ilmiah Peserta Didik SMA berdasarkan Gender Pada Materi Ekosistem. *Biodik*, 7(2), 110–116. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i2.12795>
- Masyitah, Nurlaili, & Izwar. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Handout Berbasis Gambar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, VIII(2), 44–53.
- Palenewen, E., & Hardoko, A. (2018). Analisis Kebutuhan Perangkat Pembelajaran Model Problem Based Learning (PBL) dan Permasalahan Terkait Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VII SMPN 2 Bongan. *Jurnal Biodik*, 4(1), 48–59. <https://doi.org/10.22437/bio.v4i1.5508>
- Priadi, M. A., Yolida, B., Marpaung, R. R. T., & Istikomah, E. A. L. (2021). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa melalui Model Inkuiri Terbimbing Berbasis Kearifan Lokal. *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia*, 1(1), 33–37.
- Purwana, U., Liliarsari, & Rusdiana, D. (2016). Profil Kompetensi Awal Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Mahasiswa pada Perkuliahan Fisika Sekolah. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains*, 753–756.
- Reski, R., Hairida, H., & Masriani, M. (2016). Pengembangan Suplemen Buku Ajar Berbasis Kearifan Lokal pada Materi Biosintesis Eikosanoid. *Neliti.Com*, 5(3), 1–13. <https://www.neliti.com/publications/191800/pengembangan-suplemen-buku-ajar-berbasis-kearifan-lokal-pada-materi-biosintesis>.
<http://dx.doi.org/10.26418/jppk.v5i11.17641>
- Rimadani, E., & Diantoro, M. (2017). Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA pada Materi Suhu Dan Kalor. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(6), 833–839. <http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v2i6.9440>
- Safitri, W., Subiki, & Supeno. (2018). Pengaruh LKS Berbasis Scientific Reasoning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Peserta Didik MAN di Jember. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2018*, 3(2), 162–166.
- Shofiyah, N., Sidoarjo, U. M., & Reasoning, S. (2018). Model Problem Based Learning (Pbl) Dalam Melatih Scientific Reasoning Siswa, *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa*. 3(1), 33–38. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p33-38>

Viyanti, V., Suyatna, A., & Naj'iyah, A. L. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Strategi Pembelajaran Fisika Berbasis STEM di Era Digital Mengakomodasi Ragam Gaya Belajar dan Pengetahuan Awal. *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 14(1), 1–10. <https://doi.org/10.37729/radiasi.v14i1.313>

Yulianti, E., & Zhafirah, N. N. (2020). Peningkatan Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 125. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.341>

2. Bukti hasil review artikel yang sudah di submit



The screenshot displays the submission workflow for Jurnal Mangifera Edu. The interface includes a sidebar with navigation options: Issues, Settings, Users & Roles, Tools, and Statistics. The main content area shows the 'Round 1' status as 'Submission accepted.' Below this, there is a 'Review Files' section with a table listing the submitted article. To the right of the file list are buttons for 'Request Revisions', 'Accept Submission', and 'Decline Submission'. At the bottom, there is a 'Reviewers' table and a 'Participants' section.

Review Files			
897-1	Article Text, 163 artikel.docx	March 4, 2023	Article Text

Reviewers			
Much Fuad Saifuddin	Review Submitted Recommendation: Revisions Required	Double-blind	Read Review
Muhammad Syaipul Hayat	Overdue Response due: 2023-03-25	Double-blind	Send Reminder

Participants	
Journal editor	abdul wadud
Funding coordinator	Lesy Luzyawati

The Influence of Biodiversity Teaching Materials Based on Ethnobiological Studies on Students' Scientific Reasoning

ABSTRACT

The scientific reasoning of students at MA Negeri 1 Indramayu is in the moderate category. Biodiversity teaching materials based on ethnobiological studies have never been applied. This study aims to determine the influence of biodiversity teaching materials based on ethnobiological studies on the scientific reasoning of students at MA Negeri 1 Indramayu. The research method used, that is, quantitative. The design of this study, namely true experimental design with the type of posttest only control design. The population of this study, namely class X MA Negeri 1 Indramayu students consisting of 3 classes with a sample of class X MIPA 1 totaling 30 students as an experimental group and class X MIPA 3 totaling 29 students as a control group. The sampling technique uses cluster random sampling. The instruments used are in the form of tests and questionnaires. Data analysis using normality test, homogeneity test, t-test and likert scale. The results showed that the average scientific reasoning of the experimental group students was higher compared to the control group. Based on the hypothesis test value ($t_{hitung} = 3.392 > t_{tabel} 2.2002$) so that H_0 is rejected and H_a is accepted, that is to say, there is a significant influence of biodiversity teaching materials based on ethnobiological studies on the scientific reasoning of students in MA Negeri 1 Indramayu. Students' scientific reasoning is in the high category with a percentage of 66.72%.

ARTICLE INFO

Keywords

Influence, Teaching Materials, Biodiversity, Ethnobiology, Scientific Reasoning

Received

.....

Revised

.....

Accepted

.....

Published

July 31, 2022

How to cite

Author 1., Author 2., & Author 3. 2019. Masukan judul (judul). *Jurnal Mangifera Edu*, vol(nomor), 1-16.
<https://doi.org/10.31943/mangiferaedu.v7i1....>

INTRODUCTION

Penalaran ilmiah merupakan kemampuan berpikir menggunakan logika dan tersusun secara teratur berdasarkan langkah-langkah untuk memecahkan suatu permasalahan. Penalaran ilmiah penting untuk dipraktikkan karena merupakan landasan untuk mengembangkan keterampilan lain, seperti keterampilan berpikir kritis (Aulia Handayani et al., 2020). Hasil kemampuan penalaran ilmiah siswa berbeda-beda. Penalaran ilmiah siswa di MA Negeri 1 Indramayu berada pada kategori sedang (Luzyawati & Lissa, 2020) sebagian lainnya, penalaran ilmiah siswa berada pada kategori rendah (Viyanti et al., 2021; Rimadani & Diantoro, 2017). Rendahnya penalaran ilmiah siswa dipengaruhi oleh berbagai faktor. Salah satu faktor penyebab rendahnya penalaran ilmiah siswa, yaitu bahan ajar yang digunakan kurang melatih siswa untuk bernalar secara ilmiah (Viyanti et al., 2021). Penalaran ilmiah siswa perlu dilatih dan ditingkatkan, sebagaimana pernyataan Rimadani & Diantoro (2017) bahwa kemampuan penalaran ilmiah siswa masih kurang sehingga perlu untuk ditingkatkan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penalaran ilmiah siswa masih berada pada rentang kategori rendah hingga sedang. Oleh sebab itu, diperlukan sebuah pembelajaran yang dapat meningkatkan penalaran ilmiah siswa hingga meraih pada kategori penalaran ilmiah yang paling tinggi (Safitri et al., 2018).

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru biologi di MAN 1 Indramayu bahwa guru belum pernah menerapkan pembelajaran menggunakan bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi atau bahan ajar khusus yang berkaitan dengan kearifan lokal, sehingga pembelajaran belum menekankan pada nilai kearifan lokal. Selain itu, bahan ajar yang digunakan belum bervariasi, yakni masih memanfaatkan fasilitas yang ada di sekolah berupa lembar kerja siswa (LKS) dan buku paket (untuk pegangan guru). Siswa hanya menggunakan LKS sebagai sarana belajar sedangkan buku paket jarang sekali digunakan karena jumlahnya terbatas.

Penelitian ini menggunakan bahan ajar berupa buku ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi Suku Dayak Losarang yang dikembangkan oleh Luzyawati & Lissa (2020). Adapun kelebihan penggunaan bahan ajar berupa buku biodiversitas berbasis kajian etnobiologi, yaitu menyajikan permasalahan kontekstual sehari-hari yang membutuhkan pertanyaan dengan jawaban terbuka. Selain itu, siswa dapat mengenal dan menggali pengetahuan tentang kearifan lokal yang ada di daerahnya, sehingga sumber belajar yang digunakan lebih dekat dengan lingkungan tempat tinggal siswa. Bahan ajar yang baik ialah bahan ajar yang berasal dari lingkungan siswa, sehingga isinya disesuaikan dengan kebutuhan siswa, pembelajaran akan lebih bermakna bilamana ada keterkaitan antara materi dengan lingkungan siswa (Ayu Monita et al., 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi terhadap penalaran ilmiah siswa di MA Negeri 1 Indramayu.

METHOD

Penelitian ini termasuk kedalam jenis penelitian kuantitatif. Desain penelitian yang digunakan, yaitu *true eksperimental design*. Jenis desain yang digunakan yaitu *posttest only control design*. Penelitian ini akan dilaksanakan pada semester ganjil Tahun Ajaran 2022/2023 di Madrasah Aliyah Negeri 1 Indramayu

yang berlokasi di Jl. Soekarno Hatta No. 4 Indramayu, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. Populasi dalam penelitian ini, yaitu seluruh siswa kelas X di MA Negeri 1 Indramayu Tahun Ajaran 2022/2023 yang terdiri dari tiga kelas, yaitu X MIA 1, X MIA 2, dan X MIA 3 yang berjumlah 89 siswa. Sampel dalam penelitian ini, yaitu kelas X MIA 1 yang berjumlah 30 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIA 3 yang berjumlah 29 siswa sebagai kelas kontrol. Teknik penarikan sampel dalam penelitian ini menggunakan *cluster random sampling*. Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar tes uraian dan angket. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik tes dan penyebaran angket. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan statistik parametrik dikarenakan, data berdistribusi normal dan homogen.

RESULTS AND DISCUSSION

Penalaran ilmiah dapat didefinisikan sebagai kemampuan berpikir secara sistematis dan logis untuk memecahkan masalah dengan menggunakan metode ilmiah, termasuk mengevaluasi fakta, membuat prediksi dan hipotesis, mendefinisikan dan mengendalikan variabel, merancang dan melakukan eksperimen, mengumpulkan data, menganalisis data, dan menarik kesimpulan (Purwana et al., 2016; Aulia Handayani et al., 2020). Penalaran ilmiah siswa dapat dilakukan melalui pembelajaran yang bermakna (Anjani et al., 2020). Bahan ajar biodiversitas berbasis etnobiologi merupakan bahan ajar yang didasarkan pada kearifan lokal yang ada disekitar (Luzyawati & Lissa, 2020). Dalam penelitian ini penalaran ilmiah diukur melalui penggunaan bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi. Kemampuan penalaran ilmiah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diukur menggunakan nilai mean, standar deviasi dan uji statistik parametrik karena berdasarkan uji normalitas dan homogenitas diperoleh hasil bahwa data normal dan homogen. Uji normalitas menggunakan bantuan program IBM SPSS versi 20. Adapun hasil uji normalitas dapat dilihat pada Table 1.

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Penalaran Ilmiah	,069	59	,200*	,974	59	,228
*. This is a lower bound of the true significance.						
a. Lilliefors Significance Correction						

Berdasarkan Tabel 1.3 diketahui nilai sig. (p) pada uji *Kolmogorov-Smirnov*, yaitu sebesar 0,200 ($p > 0.05$), sehingga dapat disimpulkan data berdistribusi normal. Nilai sig. (p) pada uji *Shapiro-Wilk*, yaitu sebesar 0,228 ($p > 0.05$), sehingga dapat disimpulkan data berdistribusi

normal. Sementara itu hasil uji homogenitas menggunakan bantuan program IBM SPSS versi 20 dapat dilihat pada Table 2.

Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances			
Penalaran Ilmiah			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,790	1	57	,057

Berdasarkan Table 2. diketahui bahwa nilai *Sig.* yaitu sebesar $0,057 > 0,05$. Oleh karena nilai signifikansi pada tabel output homogenitas lebih besar dari 0,05 maka, dapat disimpulkan bahwa varians data antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol adalah sama atau homogen. Adapun hasil uji statistic parametrik dilakukan dengan menggunakan bantuan program IBM SPSS versi 20. Adapun hasil uji hipotesis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Group Statistics*

Group Statistics					
	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Penalaran Ilmiah	Eksperimen	30	67,0000	19,73313	3,60276
	Kontrol	29	51,8103	14,09307	2,61702

Berdasarkan Table 3 menunjukkan bahwa kelompok eksperimen yang menggunakan bahan ajar berupa buku biodiversitas berbasis kajian etnobiologi berjumlah 30 siswa dengan hasil rata-rata sebesar 67,00 sedangkan kelompok kontrol yang menggunakan bahan ajar berupa buku paket biologi berjumlah 29 siswa dengan hasil rata-rata sebesar 51,81. Berdasarkan hal tersebut, terdapat perbedaan hasil rata-rata antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Adapun hasil uji *independent sample t test* dapat dilihat pada Table 4. Setelah data kedua kelompok dinyatakan berdistribusi normal dan homogen, maka dapat dilakukan uji hipotesis. Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji beda dua rata-rata melalui uji *Independent Sample T Test* dengan bantuan program IBM SPSS versi 20. Berdasarkan Table 4. Pada *output Independent Samples T-Test* pada bagian *Equal Variances Assumed* diketahui nilai *Sig.* (*2-tailed*), yaitu sebesar $0,001 < 0,05$ dan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3,392 > 2,002$ maka, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar biodiversitas mempengaruhi penalaran ilmiah siswa. Adapun hasil posttes penalaran ilmiah kelaskontrol dan kelas eksperimen disajikan pada Fig 1.

Tabel 4. Hasil Uji T/ Uji Beda Dua Rata-rata/ Independent Sample T-Test

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Penalaran Ilmiah	Equal variances assumed	3,790	,057	3,392	57	,001	15,18966	4,47792	6,22277	24,15654
	Equal variances not assumed			3,411	52,530	,001	15,18966	4,45294	6,25633	24,12298

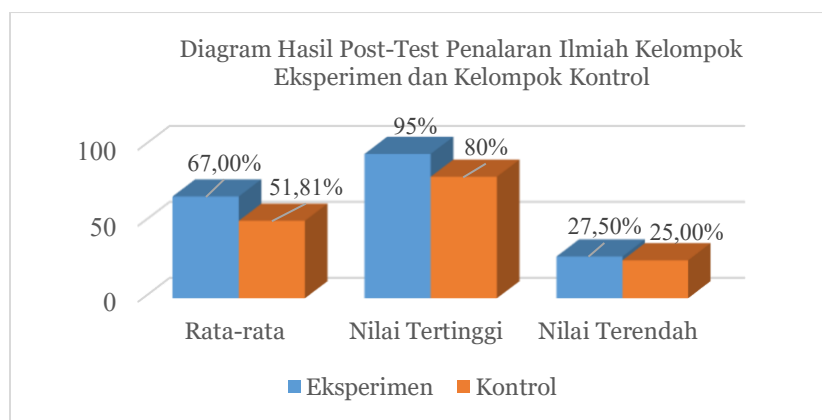


Figure 1. Diagram hasil posttest penalaran ilmiah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

Berdasarkan Figure 1. menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil *posttest* kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol dengan selisih sebesar 15,19%. Nilai tertinggi ada pada kelompok eksperimen sedangkan nilai terendah ada pada kelompok kontrol. Penalaran ilmiah siswa terdiri atas enam indikator yang dikemukakan oleh Lawson (2004). Terlihat dari Fig 1 terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil *posttest* penalaran ilmiah siswa antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Hal ini dikarenakan, kelompok eksperimen belajar dengan menggunakan bahan ajar berupa buku biodiversitas berbasis kajian etnobiologi sedangkan kelompok kontrol belajar dengan menggunakan bahan ajar berupa buku paket biologi yang tersedia di sekolah. Penalaran ilmiah siswa dapat meningkat melalui penggunaan bahan ajar yang berbasis kearifan lokal atau etnobiologi. Pembelajaran berbasis kearifan lokal membantu siswa menganalisis berbagai permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar, sehingga dapat meningkatkan penalaran ilmiah (Priadi et al., 2021).

Pembelajaran menggunakan bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi menyajikan konsep-konsep yang melibatkan siswa untuk mengkaji contoh-contoh permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari, sehingga melatih siswa untuk berpikir logis tentang apa yang diketahuinya, sehingga meningkatkan penalaran ilmiah siswa. Hal ini, sesuai dengan hasil penelitian Mandella et al (2021) bahwa pembelajaran biologi yang menekankan pada pemikiran logis dan penguasaan konsep ilmiah dapat mempengaruhi kemampuan penalaran ilmiah. Adapun persentase kategori penalaran ilmiah siswa setelah pembelajaran menggunakan bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi dapat dilihat pada Table 5.

Table 5. Persentase Kategori Penalaran Ilmiah Siswa

No	Indikator Penalaran Ilmiah	Kelompok Eksperimen	
		Nilai %	Kategori
1.	Penalaran Konservasi	69,58%	Tinggi
2.	Penalaran Proporsional	72,45%	Tinggi
3.	Pengontrolan Variabel	71,66%	Tinggi
4.	Penalaran Probabilistik	66,66%	Tinggi
5.	Penalaran Korelasional	60,83%	Tinggi
6.	Penalaran Hipotesis-Deduktif.	59,16%	Sedang
Rata-rata		66,72%	Tinggi

Berdasarkan Table 5. menunjukkan bahwa pada indikator penalaran konservasi, penalaran proporsional, pengontrolan variabel, penalaran probabilistik, penalaran korelasional dan penalaran hipotesis-deduktif berada pada kategori tinggi. Akan tetapi, diantara kelima indikator penalaran ilmiah tersebut nilai tertinggi ada pada indikator penalaran proporsional dan nilai terendah ada pada indikator penalaran korelasional. Namun, diantara enam indikator penalaran ilmiah, indikator terendah ada pada penalaran hipotesis-deduktif yang berada pada kategori sedang.

Penalaran ilmiah siswa setelah pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berupa buku biodiversitas berbasis kajian etnobiologi berada pada kategori tinggi, hal ini terlihat pada Table 5. Hal ini dikarenakan buku tersebut menyajikan permasalahan kontekstual sehari-hari yang dapat membangkitkan pemikiran logis siswa. Apabila pemikiran logis siswa telah dibangkitkan, maka akan meningkatkan penalaran ilmiah. Sejalan dengan pernyataan Fitriyati & Hidayat (2017) bahwa perangkat pembelajaran ilmu pengetahuan alam berbentuk buku ajar dapat meningkatkan penalaran ilmiah dan berpikir kritis siswa di sekolah. Pada buku biodiversitas menyajikan kasus-kasus yang membutuhkan pertanyaan dengan jawaban terbuka atau jawaban yang beraneka ragam. Hal ini, membuat siswa terpacu untuk berpikir secara ilmiah. Sejalan dengan pernyataan Kurniawan et al (2018) pertanyaan-pertanyaan dengan jawaban terbuka mampu meningkatkan kemampuan penalaran, pemecahan masalah dan komunikasi.

Terdapat enam indikator penalaran ilmiah siswa. Berdasarkan Tabel 5. persentase kategori penalaran ilmiah siswa masing-masing indikator berbeda-beda. Indikator tertinggi ada pada penalaran proporsional. Siswa mendengarkan informasi terkait materi yang dipelajari, kemudian melakukan berdiskusi, dan tanya jawab terkait permasalahan atau kasus-kasus yang terdapat pada buku, siswa menggunakan kemampuan berpikirnya untuk menguraikan jawaban berdasarkan permasalahan atau kasus-kasus yang ada pada buku ajar, dengan begitu segala aktivitas dapat dilakukan, sehingga meningkatkan penalaran ilmiah siswa. Buku ajar yang menyajikan kasus-kasus atau permasalahan dapat mendorong aktivitas belajar siswa di sekolah (Fina Nurmita, 2017).

Berdasarkan hasil angket indikator kegiatan siswa (LKS) berada pada kategori sangat kuat. Buku ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi menyajikan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang ada di kehidupan sehari-hari, sehingga dapat menimbulkan pemikiran kritis dan penalaran ilmiah terkait fenomena yang terjadi. Siswa memperoleh pengetahuan, pengalaman dan mengasah kemampuan berpikirnya melalui buku ajar. Pertanyaan-pertanyaan pada buku ajar dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa (Luzyawati & Lissa, 2020). Berdasarkan hasil angket bahwa indikator mendengar berada pada kategori sangat kuat. Hal ini dikarenakan materi yang disajikan membutuhkan penjelasan, penjelasan materi membuat siswa mendengar isi materi dengan bahasa yang sederhana, sehingga mampu memahami siswa dengan baik. Penggunaan bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi mendorong siswa untuk terlibat aktif, mendengar dan merangsang rasa ingin tahunya (Luzyawati & Lissa, 2020).

Indikator pengontrolan variabel berada pada kategori tinggi. Siswa menggali informasi melalui buku tentang kegiatan eksploitasi flora dan fauna dengan kebiasaan yang dilakukan oleh Suku Dayak Losarang yang memanfaatkan keanekaragaman hayati. Hal tersebut menuntut siswa untuk berpikir logis dan sistematis terhadap apa yang dipelajarinya pada buku dan mengaitkannya dengan permasalahan yang ada di kehidupan sehari-hari, sehingga memunculkan solusi untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Siswa menggunakan kemampuan penalaran ilmiahnya untuk menguraikan solusi terhadap suatu permasalahan. Pada proses pembelajaran diperlukan sumber daya manusia untuk berpikir dan bernalar secara ilmiah, sehingga dapat memecahkan segala permasalahan yang ada (Palenewen & Hardoko, 2018).

Berdasarkan hasil angket bahwa ketertarikan atau minat siswa terhadap bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi berada pada kategori kuat. Hal ini dikarenakan bahan ajar tersebut memiliki keunikan, yakni berbasis kearifan lokal, sehingga menimbulkan ketertarikan. Pada bagian pengantar buku biodiversitas menyajikan keanekaragaman hayati Indonesia yang disandingkan dengan Suku Dayak Losarang, seperti asal-usul, pendiri, dan filosofi yang dapat memicu rasa ingin tahu dan merangsang minat belajar siswa (Luzyawati & Lissa, 2020). Berdasarkan hasil angket indikator fleksibel berada pada kategori kuat. Materi pada bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi disajikan secara singkat, padat dan jelas yang berisi konsep-konsep penting, cetakan buku tidak terlalu tebal, sehingga ringan untuk dibawa

kemanapun dan dipelajari kapanpun tanpa terikat waktu. Bahan ajar yang bersifat fleksibel mudah untuk digunakan (Viyanti et al., 2021).

Indikator penalaran konservasi berada pada kategori tinggi. Suatu benda yang dapat dilihat secara nyata dan memiliki karakteristik yang berbeda-beda dapat memacu siswa untuk berpikir logis tentang apa yang dilihatnya, sehingga dapat meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah. Pembelajaran yang berhubungan dengan objek, benda-benda yang bervariasi, fenomena yang ada di kehidupan nyata atau realistik membantu siswa berpikir secara sistematis dengan menggunakan daya nalarnya (Haryanti, 2017).

Berdasarkan hasil angket bahwa motivasi siswa terhadap bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi berada pada kategori kuat. Hal ini dikarenakan buku tersebut di dalamnya berisi ilustrasi, gambar-gambar yang mendorong keinginan belajar siswa. Penggunaan ilustrasi pada buku ajar memudahkan dalam memahami materi, memperjelas informasi, dan menambah variasi pembelajaran, sehingga dapat memotivasi (Reski et al., 2016). Berdasarkan hasil angket indikator rangkuman berada pada kategori kuat. Rangkuman membuat kegiatan belajar menjadi lebih cepat dan efisien serta membantu memahami materi secara ringkas. Rangkuman pada bahan ajar mengandung konsep-konsep utama yang memudahkan siswa untuk mengingat, memahami dan menguasai materi secara lebih sederhana (Masyitah et al., 2021).

Indikator penalaran probabilistik berada pada kategori tinggi. Siswa membaca buku, berdiskusi dan melakukan penyelidikan terkait permasalahan yang terdapat pada buku. Pembelajaran yang menyajikan permasalahan konkret, memungkinkan siswa dituntut untuk berpikir secara ilmiah. Pembelajaran di sekolah yang melibatkan penyelidikan ilmiah mampu mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah siswa (Shofiyah et al., 2018).

Berdasarkan hasil angket bahwa indikator membaca berada pada kategori kuat. Hal ini dikarenakan bahan ajar yang disajikan menarik. Bahan ajar yang menarik menimbulkan minat membaca. Bahan ajar yang menarik menimbulkan keinginan untuk membaca, membantu siswa memahami materi dan pembelajaran terkesan tidak membosankan (Masyitah, 2021). Berdasarkan hasil angket bahwa indikator penyajian materi berada pada kategori kuat. Sebagian besar siswa merasa materi yang disajikan pada bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi sudah lengkap. Materi yang disajikan pada bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi sudah dilengkapi dengan gambar-gambar, contoh, tabel, ilustrasi, konsep keanekaragaman hayati serta rangkuman. Penyajian materi secara lengkap membantu siswa memahami keseluruhan materi (Luzyawati & Lissa, 2020).

Indikator penalaran korelasional berada pada kategori tinggi. Siswa diminta untuk membaca buku, berdiskusi, memahami dan mengidentifikasi permasalahan dengan cara mengeksplor segala pengetahuannya untuk menguraikan hubungan timbal balik antar variabel yang diamati. Siswa perlu diberikan dorongan untuk berpikir secara terbuka dalam pemecahan masalah, dengan begitu pengetahuan yang dimilikinya dapat dikembangkan (Haryanti, 2017).

Berdasarkan hasil angket bahwa kemandirian belajar siswa terhadap bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi berada pada kategori kuat. Partisipasi siswa untuk belajar secara mandiri memudahkan dalam memahami konsep materi. Penggunaan bahan ajar berupa buku memfasilitasi siswa untuk belajar secara mandiri (Farida, 2018). Berdasarkan hasil angket bahwa indikator penggunaan bahasa berada pada kategori kuat. Hal ini dikarenakan bahasa yang digunakan pada buku biodiversitas cukup sederhana dan menggunakan bahasa sehari-hari, sehingga mudah dipahami. Penggunaan bahasa pada bahan ajar sekolah menengah atas disesuaikan dengan perkembangan kognitif siswa, yaitu tidak berbelit-belit dan tidak terlalu sederhana (Luzyawati & Lissa, 2020).

Indikator penalaran hipotesis-deduktif berada pada kategori sedang. Siswa diberi kesempatan untuk melakukan diskusi dan menganalisis berdasarkan studi kasus yang ada pada buku, siswa dituntut untuk menemukan solusi dari permasalahan yang terjadi menggunakan pemikiran logisnya, melalui pemikiran logis memungkinkan siswa untuk menemukan solusi terhadap permasalahan, sehingga melatih penalaran. Kemampuan penalaran ilmiah membekali siswa untuk memperoleh solusi guna menyelesaikan segala permasalahan yang terjadi di kehidupan sehari-hari (Yulianti & Zhafirah, 2020).

Berdasarkan hasil angket indikator melihat berada pada kategori kuat. Siswa melihat gambar-gambar yang disajikan pada bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi. Penggunaan buku ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi Suku Dayak Losarang dalam pembelajaran mendorong siswa untuk ikut berpartisipasi, melihat, membaca, memudahkan menemukan informasi, dan mendapat pengalaman belajar yang bermakna (Luzyawati & Lissa, 2020). Berdasarkan hasil angket indikator keterkaitan materi dengan kehidupan berada pada kategori cukup. Hal ini dikarenakan pada bahan ajar biodiversitas menyajikan konsep, gambar, contoh-contoh, pemanfaatan keanekaragaman hayati beserta masalah yang ada di kehidupan sehari-hari. Siswa akan dengan mudah memahami materi apabila peristiwa yang terjadi dapat dilihat secara langsung di kehidupan nyata. Sumber belajar dari lingkungan sekitar melatih siswa untuk mengaitkan konsep materi dengan kehidupan sehari-hari. Materi yang berasal dari lingkungan siswa membuat pembelajaran lebih bermakna, sehingga ada kesesuaian antara pengetahuan yang dimiliki siswa dengan aplikasi di kehidupan sehari-hari (Jannah et al., 2018).

Adapun persepsi siswa terhadap bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi terdiri dari dua belas indikator yang dikemukakan oleh (Luzyawati & Lissa, 2020; Viyanti et al., 2021). Adapun hasil persentase persepsi siswa terhadap bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi dapat dilihat pada Table 6.

Table 6 Persentase Persepsi Siswa terhadap Bahan Ajar Biodiversitas Berbasis Kajian Etnobiologi

No.	Indikator	Nilai %	Kategori
1.	Ketertarikan/minat	79,66%	Kuat
2.	Motivasi	78,88%	Kuat
3.	Membaca	77,33%	Kuat
4.	Mendengar	82,66%	Sangat Kuat
5.	Melihat	62,00%	Kuat
6.	Penyajian materi	74,66%	Kuat
7.	Penggunaan bahasa	62,66%	Kuat
8.	Kemandirian	63,33%	Kuat
9.	Fleksibel	79,33%	Kuat
10.	Kegiatan siswa (LKS)	83,00%	Sangat Kuat
11.	Rangkuman	78,66%	Kuat
12.	Keterkaitan materi dengan kehidupan	59,33%	Cukup
Rata-rata		73,49%	Kuat

Berdasarkan Table 6 menunjukkan bahwa indikator mendengar dan kegiatan siswa (LKS) berada pada kategori sangat kuat sedangkan indikator ketertarikan/minat, motivasi, membaca, melihat, penyajian materi, penggunaan bahasa, kemandirian, fleksibel, dan rangkuman berada pada kategori kuat dan indikator keterkaitan materi dengan kehidupan berada pada kategori cukup.

CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi terhadap penalaran ilmiah siswa di MA Negeri 1 Indramayu. Penalaran ilmiah siswa setelah pembelajaran menggunakan bahan ajar biodiversitas berbasis kajian etnobiologi berada pada kategori tinggi dilihat berdasarkan hasil rata-rata indikator penalaran ilmiah.

REFERENCES

- Anjani, F., Supeno, S., & Subiki, S. (2020). Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa Sma Dalam Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Disertai Diagram Berpikir Multidimensi. *Lantanida Journal*, 8(1), 13. <https://doi.org/10.22373/lj.v8i1.6306>
- Aulia Handayani, G., Windyariani, S., & Yanuar Pauzi, R. (2020). Profil Tingkat Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Atas Pada Materi Ekosistem. *Biodik*, 6(2), 176–186.

<https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9411>

- Ayu Monita, K., Narulita, E., & Budiarmo, A. S. (2021). The Effectiveness of Local Wisdom-Based Science Teaching Materials in Improving High School Students Critical Thinking Skills. *Mangifera Edu*, 5(2), 141–149. <https://doi.org/10.31943/mangiferaedu.v5i2.99>
- Farida, Y. E. (2018). Pengembangan Buku Ajar Bahasa Indonesia Sebagai Penunjang Perkuliahan Ftk Unisnu Jepara. *JP3 (Jurnal Pendidikan Dan Profesi Pendidik)*, 3(1), 28–35. <https://doi.org/10.26877/jp3.v3i1.2206>
- Fina Nurmita. (2017). Pengembangan Buku Ajar Siswa dan Buku Guru Berbasis Matematika Realistik untuk Meningkatkan Pengetahuan, Sikap dan Keterampilan Matematika Siswa Kelas VII SMP Al-Karim Kota Bengkulu. *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 87–88. <http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v5i1.3825>
- Fitriyati, I., & Hidayat, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ipa Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dan Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pembelajaran Sains*, 1(1), 27–34. <http://journal2.um.ac.id/index.php/...>
- Haryanti, Y. D. (2017). Model Problem Based Learning Membangun. *Cakrawala Pendas*, 3(2), 57–63. <http://dx.doi.org/10.31949/jcp.v3i2.596>
- Jannah, S. ., Saptono, S., & Lisdiana. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Sistem Reproduksi Manusia Berwawasan Religi Sains Untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis Siswa Ma. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 2014, 236–241. <https://jurnalkip.unram.ac.id/index.php/SemnasBIO/issue/view/62>
- Kurniawan, H., Putri, R. I. I., & Hartono, Y. (2018). Developing open-ended questions for surface area and volume of beam. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 157–168. <https://doi.org/10.22342/jme.9.1.4640.157-168>
- Lawson, A. E. (2004). The Nature and Development of Scientific Reasoning: A Synthetic View. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 307–338. <https://doi.org/10.1007/s10763-004-3224-2>
- Luzyawati, L., & Lissa, L. (2020). Pengembangan Buku Ajar Biodiversitas Berbasis Kajian Etnobiologi Suku Dayak Losarang. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 11(1), 173–184. <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v11i1.37598>

- Mandella, S., Suhendar, S., & Setiono, S. (2021). Kemampuan Awal Penalaran Ilmiah Peserta Didik SMA berdasarkan Gender Pada Materi Ekosistem. *Biodik*, 7(2), 110–116. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i2.12795>
- Masyitah, Nurlaili, & Izwar. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Handout Berbasis Gambar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, VIII(2), 44–53.
- Palenewen, E., & Hardoko, A. (2018). Analisis Kebutuhan Perangkat Pembelajaran Model Problem Based Learning (PBL) dan Permasalahan Terkait Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VII SMPN 2 Bongan. *Jurnal Biodik*, 4(1), 48–59. <https://doi.org/10.22437/bio.v4i1.5508>
- Priadi, M. A., Yolida, B., Marpaung, R. R. T., & Istikomah, E. A. L. (2021). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa melalui Model Inkuiri Terbimbing Berbasis Kearifan Lokal. *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia*, 1(1), 33–37.
- Purwana, U., Liliarsari, & Rusdiana, D. (2016). Profil Kompetensi Awal Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Mahasiswa pada Perkuliahan Fisika Sekolah. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains*, 753–756.
- Reski, R., Hairida, H., & Masriani, M. (2016). Pengembangan Suplemen Buku Ajar Berbasis Kearifan Lokal pada Materi Biosintesis Eikosanoid. *Neliti.Com*, 5(3), 1–13. <https://www.neliti.com/publications/191800/pengembangan-suplemen-buku-ajar-berbasis-kearifan-lokal-pada-materi-biosintesis>.
<http://dx.doi.org/10.26418/jppk.v5i11.17641>
- Rimadani, E., & Diantoro, M. (2017). Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA pada Materi Suhu Dan Kalor. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(6), 833–839. <http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v2i6.9440>
- Safitri, W., Subiki, & Supeno. (2018). Pengaruh LKS Berbasis Scientific Reasoning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Peserta Didik MAN di Jember. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2018*, 3(2), 162–166.
- Shofiyah, N., Sidoarjo, U. M., & Reasoning, S. (2018). Model Problem Based Learning (Pbl) Dalam Melatih Scientific Reasoning Siswa, *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa*. 3(1), 33–38. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p33-38>

Viyanti, V., Suyatna, A., & Naj'iyah, A. L. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Strategi Pembelajaran Fisika Berbasis STEM di Era Digital Mengakomodasi Ragam Gaya Belajar dan Pengetahuan Awal. *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 14(1), 1–10. <https://doi.org/10.37729/radiasi.v14i1.313>

Yulianti, E., & Zhafirah, N. N. (2020). Peningkatan Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 125. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.341>

The Influence of Biodiversity Teaching Materials Based on Ethnobiological Studies on Students' Scientific Reasoning

Idah Hamidah^{1*}, Lesy Luzyawati¹, Rani Suryani¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Wiralodra, Jalan Ir. H. Djuanda KM 3, Indramayu, Jawa Barat, Indonesia

*Corresponding author: idah.hamidah@unwir.ac.id

ABSTRACT

The scientific reasoning of MA Negeri 1 Indramayu students is in the moderate category. Biodiversity teaching materials based on ethnobiological studies have never been applied. This study aims to determine the influence of biodiversity teaching materials based on ethnobiological studies on the scientific reasoning of students at MA Negeri 1 Indramayu. The research method used is quantitative. This study's design is a true experimental design with the type of post-test only control design. The population of this study, namely class X MA Negeri 1 Indramayu students consisting of 3 classes with a sample of class X MIPA 1 totaling 30 students as an experimental group and class X MIPA 3 totaling 29 students as a control group. The sampling technique uses random cluster sampling. The instruments used are in the form of tests and questionnaires. Data analysis using normality test, homogeneity test, t-test, and like-t scale. The results showed that the experimental group students' average scientific reasoning was higher than the control group. Based on the hypothesis test value ($t_{\text{count}} = 3.392 > t_{\text{table}} 2.2002$), H_0 is rejected, and H_a is accepted. There is a significant influence of biodiversity teaching materials based on ethnobiological studies on the scientific reasoning of students in MA Negeri 1 Indramayu. Students' scientific reasoning is in the high category, with a percentage of 66.72%.

ARTICLE INFO

Keywords

Influence, Teaching Materials, Biodiversity, Ethnobiology, Scientific Reasoning

Received

December 15, 2022

Revised

January 14, 2023

Accepted

January 25, 2023

Published

January 31, 2023

How to cite

Hamidah, I., Luzyawati, L., & Suryani, R. 2023. The Influence of Biodiversity Teaching Materials Based on Ethnobiological Studies on Students' Scientific Reasoning. *Jurnal Mangifera Edu*, 7(2), 1-16. <https://doi.org/10.31943/mangiferaedu.v7i163>

INTRODUCTION

Scientific reasoning is the ability to think using logic and arrange regularly based on steps to solve a problem. According to [Bao et al. \(2009\)](#), scientific reasoning is the ability to think and reason through investigative activities and experiments and draw conclusions based on facts and arguments to compile and modify a theory about nature and society. Scientific reasoning is essential to practice because it is a foundation for developing other skills, such as critical thinking skills ([Handayani et al., 2020](#)). The results of students' scientific reasoning abilities are varied. Students' scientific reasoning at MA Negeri 1 Indramayu is in the medium category ([Luzyawati & Lissa, 2020](#)). For some students, scientific reasoning is in a low category ([Viyanti et al., 2021](#); [Rimadani & Diantoro, 2017](#)). In addition, based on data from the Organization for Economic Co-Operation and Development

(OECD) test results based on the Program for International Student Assessment (PISA) in 2009 showed that Indonesian students' low scientific reasoning ranks 60th out of 65 countries, with a score of 385, relatively low compared to the OECD average of 501, especially on a science scale (OECD, 2009). Scientific reasoning is the ability to think systematically and logically to solve problems using the scientific method, including evaluating facts, making predictions and hypotheses, defining and controlling variables, designing and conducting experiments, collecting and analyzing data, and drawing conclusions (Purwana et al., 2016; Koenig et al., 2012; Handayani et al., 2020).

Various factors influence the low scientific reasoning of students. One of the factors causing students' low scientific reasoning is that the teaching materials used do not train students to reason scientifically (Viyanti et al., 2021). Students' scientific reasoning needs to be trained and improved. Rimadani & Diantoro (2017) state that students' scientific reasoning abilities are still lacking, so they must be improved. Some studies show that students' scientific reasoning is still in the low to medium category range. Therefore, learning is needed to improve students' scientific reasoning to reach the highest category of scientific reasoning (Safitri et al., 2018). Based on the results of an interview with one of the biology teachers at MAN 1 Indramayu, teachers have never applied learning using biodiversity teaching materials based on ethnobiology studies or unique teaching materials related to local wisdom, so learning has not emphasized the value of local wisdom. In addition, the teaching materials used have not varied, namely still utilizing existing school facilities in the form of student worksheets (LKS) and package books (for teacher handbooks). Students only use LKS as a learning tool, while textbooks are rarely used because the number is limited.

One solution that can be done to improve students' scientific reasoning is to use teaching materials that contain values or events based on daily life in the surrounding environment, such as teaching materials based on ethnobiology. In this research, the teaching materials used are biodiversity teaching materials based on ethnobiology studies. The teaching book is a biodiversity textbook based on ethnobiology studies of the Losarang Dayak Tribe developed by Luzyawati & Lissa (2020). The advantages of using teaching materials in the form of biodiversity books based on ethnobiology studies, namely presenting everyday contextual problems that require questions with honest answers. In addition, students can get to know and explore knowledge about local wisdom in their area, so the learning resources used are closer to the student's living environment. Suitable teaching materials are teaching materials that come from the student environment so that the content is adjusted to student needs. Learning will be more meaningful if there is a relationship between the material and the student environment (Monita et al., 2021). This study aims to determine whether or not there is an influence of biodiversity teaching materials based on ethnobiology studies on the scientific reasoning of students at MA Negeri 1 Indramayu.

METHOD

This research was conducted in a quantitative type. The research design used is a *true experimental design*. The type of design used is a *post-test-only control design*. This research will be carried out in the odd semester of the 2022/2023 Academic Year at Madrasah Aliyah Negeri 1 Indramayu, located on Jl. Soekarno Hatta No. 4 Indramayu, Indramayu Regency, West Java. The

population in this study is all grade X students at MA Negeri 1 Indramayu for the 2022/2023 Academic Year consisting of three classes, namely X MIA 1, X MIA 2, and X MIA 3 totaling 89 students. The sample in this study was class X MIA 1 with 30 students as an experimental class and class X MIA 3 with 29 students as a control class. The sampling technique in this study used *random cluster sampling*. The research instrument used was a description test of 14 questions and questionnaires. Based on ethnobiology studies, the questionnaire determines students' perceptions of biodiversity teaching materials. Student perception was measured using the Likert scale. The indicators of scientific reasoning are presented in Table 1. The categories of students' level of scientific reasoning are presented in Table 2.

Table 1. Number of Question Items Based on Scientific Reasoning Indicators

No.	Indicators of Scientific Reasoning	Number of Question Items
1.	Conservation Reasoning	2
2.	Proportional Reasoning	3
3.	Variable Control	2
4.	Probabilistic Reasoning	2
5.	Correlational Reasoning	3
6.	Hypothetical-Deductive Reasoning	2

Table 2. Student Scientific Reasoning Level Category

Score (%)	Scientific Reasoning Categories
81-100	Very High
61-80	High
41-60	Medium
21-40	Low
0-20	Very Low

([Mariana et al., 2018](#))

Data collection techniques use test techniques and questionnaire dissemination. Data analysis in this study used parametric statistics using t-tests (two-mean difference tests) and when processing data using IBM SPSS program version 20. The criteria for testing the hypothesis by comparing probability values $\alpha = 0.05$, namely:

If the value of *Sig. (2-tailed)* > 0.05, then variable (X) affects variable (Y).

If the value of *Sig. (2-tailed)* < 0.05, then variable (X) does not affect variable (Y).

RESULTS AND DISCUSSION

Scientific reasoning can be defined as the ability to think systematically and logically to solve problems using the scientific method, including evaluating facts, making predictions and hypotheses, defining and controlling variables, designing and conducting experiments, collecting data, analyzing data, and drawing a conclusion ([Purwana et al., 2016](#); [Handayani et al., 2020](#)). Students' scientific reasoning can be done through eating learning ([Anjani et al., 2020](#)). Ethnobiology-based biodiversity

teaching materials are based on local wisdom (Luzyawati & Lissa, 2020). This study measures scientific reasoning using biodiversity teaching materials based on ethnobiological studies. The ability of scientific reasoning between the experimental class and the control class was measured using mean values, standard deviations, and parametric statistical tests because, based on normality and homogeneity tests, obtained results that the data were normal and homogeneous. Normality tests were used by IBM SPSS program version 20. The normality test results can be seen in Table 3.

Table 3. Normality Test Result

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Penalaran Ilmiah	.069	59	.200*	.974	59	.228
*. A lower bound of the true significance.						
a. Lilliefors Significance Correction						

Based on Table 3, known Sig. values (p) in the *Kolmogorov-Smirnov* test, which is 0.200 ($p > 0.05$), so that the data can be concluded to be normally distributed. Sig value. (p) in the *Shapiro-Wilk test*, which is 0.228 ($p > 0.05$), so that the data can be concluded as normally distributed. Meanwhile, the results of the homogeneity test using the help of the IBM SPSS program version 20 can be seen in Table 4.

Tabel 4. Homogeneity Test Result

Test of Homogeneity of Variances			
Scientific Reason			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,790	1	57	.057

Based on Table 4. it is known that the value of *Sig.* is $0.057 > 0.05$. Since the significant value in the homogeneity output table is more significant than 0.05, it can be concluded that the data variance between the experimental and control groups is equal or homogeneous. The results of parametric statistical tests were carried out using the help of the IBM SPSS program version 20. The results of the hypothesis test can be seen in Table 5.

Table 5. Group Statistics Results

	Statistics Group				
	Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
	Experiment	30	67.0000	19.73313	3.60276
Scientific Reasoning	Control	29	51.8103	14.09307	2.61702

Table 5 shows that the experimental group that used teaching materials in the form of biodiversity books based on ethnobiology studies amounted to 30 students, with an average result of 67.00. In comparison, the control group that used teaching materials in biology package books amounted to 29 students, with an average result of 51.81. Based on this, there was a difference in average results between the experimental group and the control group. The results of the *independent sample t-test* can be seen in Table 6. Based on Table 6, the Sig value is known in the *output of the Independent Samples T-Test* in the *Equal Variances Assumed* section. (*2-tailed*), which is $0.001 < 0.05$, and the calculated t value of the table $> t$ is $3.392 > 2.002$. So, it can be

concluded that biodiversity teaching materials affect students' scientific reasoning. The results of the post-tests of scientific reasoning of the control and experimental class are presented in Fig 1.

Table 6. Test Results T / Two Average Difference Test / Independent Sample T-Test

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Scientific Reasoning	Equal variances assumed	3.790	.057	3.392	57	.001	15.18966	4.47792	6.22277	24.15654
	Equal variances not assumed			3.411	52.530	.001	15.18966	4.45294	6.25633	24.12298

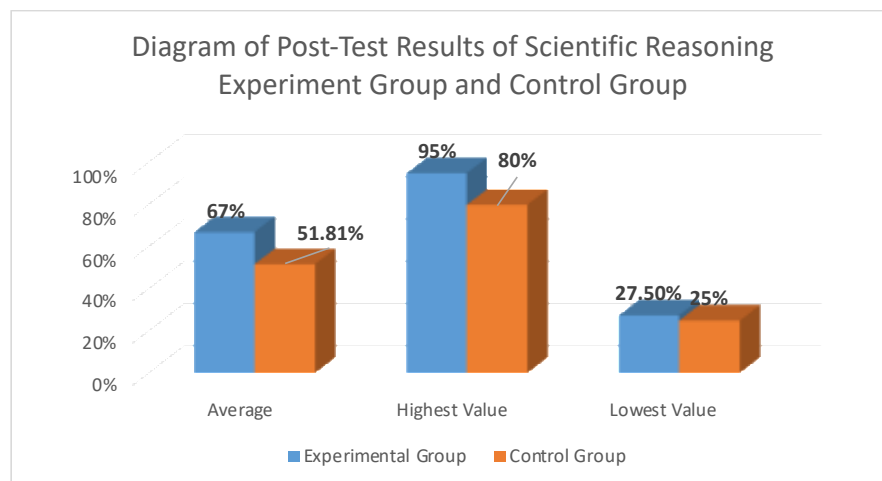


Figure 1. Post-test results diagram of scientific reasoning of experimental group and control group

Based on Figure 1. showed that the average value of the experimental group's *post-test* results was higher than the control group by a difference of 15.19%. The highest value was in the experimental group, while the lowest was in the control group. Students' scientific reasoning consists of six indicators proposed by [Lawson \(2004\)](#). It can be seen from Fig. 1 that there is a difference in the average score of students' scientific reasoning post-test results between the experimental group and the control group. This result is because the experimental group learned using teaching materials like biodiversity books based on ethnobiology studies.

In contrast, the control group learned using teaching materials like biology package books available at school. Students' scientific reasoning can improve through teaching materials based on local wisdom or ethnobiology. Learning based on local wisdom helps students analyze various problems in the surrounding environment, improving scientific reasoning ([Priadi et al., 2021](#)).

Learning using biodiversity teaching materials based on ethnobiology studies presents concepts that involve students examining examples of problems that exist in daily life, thus training students to think logically about what they know and improving their scientific reasoning. These results align with [Mandella et al. \(2021\)](#), describing that biology learning that emphasizes logical

thinking and mastery of scientific concepts can affect scientific reasoning abilities. The percentage of students' scientific reasoning categories after learning using biodiversity teaching materials based on ethnobiology studies can be seen in Table 5

Table 7. Percentage of Student Scientific Reasoning Category

No	Indicators of Scientific Reasoning	Experimental Group	
		Value %	Categories
1.	Conservation Reasoning	69.58%	High
2.	Proportional Reasoning	72.45%	High
3.	Variable Control	71.66%	High
4.	Probabilistic Reasoning	66.66%	High
5.	Correlational Reasoning	60.83%	High
6.	Hypothetical-Deductive Reasoning.	59.16%	Medium
Average		66.72%	High

Based on Table 7. The indicators of conservation reasoning, proportional reasoning, variable control, probabilistic reasoning, correlational reasoning, and hypothetical-deductive reasoning are in the high category. However, among the five scientific reasoning indicators, the highest value is on the proportional reasoning indicator, and the lowest is on the correlational reasoning indicator. However, among the six indicators of scientific reasoning, the lowest indicator is hypothetical-deductive reasoning which is in the medium category.

Students' scientific reasoning after learning using teaching materials in the form of biodiversity books based on ethnobiology studies is in the high category, as seen in Table 5. The book presents everyday contextual problems that can arouse students' logical thinking. When students' logical thinking is awakened, it will improve scientific reasoning. In line with [Fitriyati & Hidayat's \(2017\)](#) statement, natural science learning tools in textbooks can improve students' scientific reasoning and critical thinking in schools. The biodiversity book presents cases that require open-ended or varied-answer questions. This book makes students motivated to think scientifically. In line with [Kurniawan et al. \(2018\)](#), questions with honest answers can improve reasoning, problem-solving, and communication skills.

There are six indicators of students' scientific reasoning. Based on Table 7. The percentage of students' scientific reasoning categories of each indicator varies. The highest indicator is in proportional reasoning. Students listen to information related to the material studied, then conduct discussions, questions, and answers related to problems or cases in the book. Students use their thinking skills to elaborate answers based on problems or cases in the textbook so that all activities can be carried out, thus increasing students' scientific reasoning. Textbooks that present cases or problems can encourage student learning activities at school ([Nurmita, 2017](#)).

Based on the questionnaire results, student activity indicators (LKS) are in the powerful category. Biodiversity textbooks based on ethnobiology studies present questions related to problems that exist in everyday life to cause critical thinking and scientific reasoning related to the phenomena that occur. Students gain knowledge and experience and sharpen their thinking skills through textbooks. Questions in textbooks can develop students' critical thinking skills ([Luzyawati & Lissa,](#)

[2020](#)). Based on the questionnaire results, the listening indicator is in the powerful category. This result occurred because the material presented requires explanation, which makes students hear the material's content in simple language to understand students well. Using biodiversity teaching materials based on ethnobiology studies encourages students to be actively involved, listen and stimulate their curiosity ([Luzyawati & Lissa, 2020](#)).

Indicators of variable control are in the high category. Students explore information through books about flora and fauna exploitation activities with habits carried out by the Losarang Dayak Tribe, who utilize biodiversity. This activity requires students to think logically and systematically about what they learn in books and relate them to problems in everyday life, thus bringing up solutions to solve a problem. Students use their scientific reasoning skills to elaborate solutions to problems. In the learning process, human resources are needed to think and reason scientifically to solve all existing problems ([Palenewen & Hardoko, 2018](#)).

Based on the questionnaire results, students' interest or interest in biodiversity teaching materials based on ethnobiology studies is in a strong category. This result occurred because the teaching materials are unique and based on local wisdom, so it causes interest. The introduction to the biography book presents Indonesia's biodiversity juxtaposed with the Losarang Dayak Tribe, such as origins, founders, and philosophies that can trigger curiosity and stimulate students' interest in learning ([Luzyawati & Lissa, 2020](#)). Based on the questionnaire results, flexible indicators are in a strong category. The material on biodiversity teaching materials based on ethnobiology studies is presented briefly, concisely, and clearly. It contains essential concepts, and the book print is not too thick, so it is light to carry anywhere and be studied anytime without being bound by time. Flexible teaching materials are easy to use ([Viyanti et al., 2021](#)).

Conservation reasoning indicators are in the high category. An object that can be seen in real life and has different characteristics can spur students to think logically about what they see, to improve scientific reasoning skills. Learning related to objects, varied objects, and phenomena in natural or realistic life helps students think systematically using their reasoning power ([Haryanti, 2017](#)).

Based on the questionnaire results, students' motivation for biodiversity teaching materials based on ethnobiology studies is in a strong category. This result occurred because the book contains illustrations and pictures encouraging students' desire to learn. These textbook illustrations make understanding the material more accessible, clarify information, and add variety to learning and motivation ([Reski et al., 2016](#)). Based on the questionnaire results, the summary indicator is in a strong category. The summary makes learning activities faster and more efficient and helps to understand the material concisely. The summary of the teaching material contains main concepts that make it easier for students to remember, understand and master the material more simply ([Masyitah et al., 2021](#)).

Indicators of probabilistic reasoning are in the high category. Students read books and discuss and conduct investigations related to problems contained in books. Learning that presents concrete problems allows students to be required to think scientifically. Learning in schools that involve scientific investigation can develop students' scientific reasoning abilities ([Shofiyah et al., 2018](#)).

Based on the questionnaire results, the reading indicator is in a strong category. This result occurred because the teaching materials presented were interesting. Interesting teaching materials generate interest in reading. Interesting teaching materials cause the desire to read and help students understand the material, and learning does not seem boring ([Masyitah, 2021](#)). Based on the questionnaire results, the material presentation indicator is in a strong category. Most students feel that the material presented in biodiversity teaching materials based on ethnobiology studies is complete. The material presented in biodiversity teaching materials based on ethnobiology studies is equipped with pictures, examples, tables, illustrations, biodiversity concepts, and summaries. The complete presentation helps students understand the material ([Luzyawati & Lissa, 2020](#)).

Indicators of correlational reasoning are in the high category. Students are asked to read books, discuss, understand, and identify problems by exploring all their knowledge to describe the interrelationships between observed variables. Students must be encouraged to think openly in problem-solving to develop their knowledge ([Haryanti, 2017](#)).

Based on the questionnaire results, students' learning independence towards biodiversity teaching materials based on ethnobiology studies is in a strong category. Student participation in independent learning makes it easier to understand the concept of the material. Using teaching materials in the form of books facilitates students to learn independently ([Farida, 2018](#)). Based on the questionnaire results, indicators of language use are in a strong category. This result occurred because the language used in biodiversity books is simple and uses everyday language, so it is easy to understand. The use of language in high school teaching materials is adjusted to students' cognitive development, which is not complicated and not too simple ([Luzyawati & Lissa, 2020](#)).

Indicators of hypothetical-deductive reasoning are in the medium category. Students are allowed to discuss and analyze based on case studies in books. Students are required to find solutions to problems using logical thinking, which allows them to find solutions to problems, thus training them to reason. The ability of scientific reasoning equips students to obtain solutions to solve all problems that occur in everyday life ([Yulianti & Zhafirah, 2020](#)). In addition, according to [Han \(2013\)](#), hypothetical-deductive reasoning is the ability to form hypotheses from general theory to deduction to develop solutions to problems in experiments.

Based on the questionnaire results, the indicator is in a strong category. Students see the pictures presented in biodiversity teaching materials based on ethnobiology studies. Using biodiversity textbooks based on ethnobiology studies of the Losarang Dayak Tribe in learning encourages students to participate, see, read, facilitate finding information, and get meaningful learning experiences ([Luzyawati & Lissa, 2020](#)). Based on the questionnaire results, indicators of material interrelation with life are in a good category. This result is conducted because biodiversity teaching materials present concepts, images, examples, biodiversity use, and problems in daily life. Students will quickly understand the material if the events can be seen directly in real life. Learning resources from the surrounding environment train students to relate material concepts to everyday life. Material from the student's environment makes learning more meaningful, so there is a match between students' knowledge and applications in everyday life ([Jannah et al., 2018](#)).

The students' perceptions of biodiversity teaching materials based on ethnobiology studies consist of twelve indicators proposed by ([Luzyawati & Lissa, 2020](#); [Viyanti et al., 2021](#)). The results

of the percentage of student perceptions of biodiversity teaching materials based on ethnobiology studies can be seen in Table 8.

Table 8 Percentage of Student Perception of Biodiversity Teaching Materials Based on Ethnobiology Studies

No.	Indicator	Value %	Categories
1.	Interests/interests	79.66%	Strong
2.	Motivation	78.88%	Strong
3.	Read	77.33%	Strong
4.	Hear	82.66%	Very Strong
5.	See	62.00%	Strong
6.	Presentation of material	74.66%	Strong
7.	Language use	62.66%	Strong
8.	Independence	63.33%	Strong
9.	Flexible	79.33%	Strong
10.	Student activities (LKS)	83.00%	Very Strong
11.	Summary	78.66%	Strong
12.	The interrelation of matter with life	59.33%	Medium
Average		73.49%	Strong

Based on table 8 shows that the indicators of listening and student activities (LKS) are in the very strong category, while the indicators of interest, motivation, reading, viewing, presentation of material, language use, independence, flexibility, and summary are in the strong category and indicators of material linkage with life are in a good category.

CONCLUSION

Based on the results of the research that has been done, it can be concluded that there is a significant influence of biodiversity teaching materials based on ethnobiology studies on the scientific reasoning of students at MA Negeri 1 Indramayu. Students' scientific reasoning after learning using biodiversity teaching materials based on ethnobiology studies is in the high category based on the average results of scientific reasoning indicators.

REFERENCES

- Anjani, F., Supeno, S., & Subiki, S. (2020). Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa Sma Dalam Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Disertai Diagram Berpikir Multidimensi. *Lantanida Journal*, 8(1), 13. <https://doi.org/10.22373/lj.v8i1.6306>
- Bao, L., Cai, T., Koenig, K., Fang, K., Han, J., Wang, J., Liu, Q., Ding, L., Cui, L., Luo, Y., Wang, Y., Li, E., & Wu, N. (2009). Physics: Learning and scientific reasoning. *Science*, 323(5914), 586–587. <https://doi.org/10.1126/science.1167740>
- Farida, Y. E. (2018). Pengembangan Buku Ajar Bahasa Indonesia Sebagai Penunjang Perkuliahan Ftk Unisnu Jepara. *JP3 (Jurnal Pendidikan Dan Profesi Pendidik)*, 3(1), 28–35. <https://doi.org/10.26877/jp3.v3i1.2206>
- Fitriyati, I., & Hidayat, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ipa Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dan Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pembelajaran Sains VOLUME*, 1(1), 27–34. <http://journal2.um.ac.id/index.php/10.24127/jps.v1i1.11354>

- Han, J. (2013). *Scientific reasoning: Research, development, and assessment*. The Ohio State University.
- Handayani, G. A., Windyariani, S., Pauzi, R. Y., Biologi, P., Keguruan, F., Sukabumi, U. M., Syamsudin, J. R., No, S. H., & Cikole, K. (2020). *Profil Tingkat Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Atas Pada Materi Ekosistem (Profile of The Level of Scientific Reasoning of High School Student on Ecosystem Material)*. 6, 71–81. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9411>
- Haryanti, Y. D. (2017). Model Problem Based Learning Membangun. *Cakrawala Pendas*, 3(2), 57–63.
- Jannah, S. ., Saptono, S., & Lisdiana. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Sistem Reproduksi Manusia Berwawasan Religi Sains Untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis Siswa Ma. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 2014, 236–241. <https://jurnalkip.unram.ac.id/index.php/SemnasBIO/issue/view/62>
- Koenig, K., Schen, M., & Bao, L. (2012). Explicitly Targeting pre-Service Teacher Scientific Reasoning Abilities and Understanding of Nature of Science Through an Introductory Science Course. *Science Educator*, 21(2), 1–9. <https://static.nsta.org/connections/college/201307koenig.pdf>
- Kurniawan, H., Putri, R. I. I., & Hartono, Y. (2018). Developing open-ended questions for surface area and volume of beam. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 157–168. <https://doi.org/10.22342/jme.9.1.4640.157-168>
- Lawson, A. E. (2004). The Nature and Development of Scientific Reasoning: A Synthetic View. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 307–338. <https://doi.org/10.1007/s10763-004-3224-2>
- Luzyawati, L., & Lissa, L. (2020). Pengembangan Buku Ajar Biodiversitas Berbasis Kajian Etnobiologi Suku Dayak Losarang. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 11(1), 173–184. <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v11i1.37598>
- Mandella, S., Suhendar, S., & Setiono, S. (2021). Kemampuan Awal Penalaran Ilmiah Peserta Didik SMA berdasarkan Gender Pada Materi Ekosistem. *Biodik*, 7(2), 110–116. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i2.12795>
- Mariana, N., Siahaan, P., & Utari, S. (2018). Scientific reasoning profile of junior secondary school students on the concept of static fluid. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1), 2–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012056>
- Masyitah, Nurlaili, & Izwar. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Handout Berbasis Gambar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, VIII(2), 44–53.
- Monita, A. K., Narulita, E., & Budiarmo, A. S. (2021). The Effectiveness of Local Wisdom-Based Science Teaching Materials in Improving High School Students Critical Thinking Skills. *Mangifera Edu*, 5(2), 141–149. <https://doi.org/10.31943/mangiferaedu.v5i2.99>
- Nurmita, F. (2017). Pengembangan Buku Ajar Siswa dan Buku Guru Berbasis Matematika Realistik untuk Meningkatkan Pengetahuan, Sikap dan Keterampilan Matematika Siswa Kelas VII SMP Al-Karim Kota Bengkulu. *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 87–88. <http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v5i1.3825>
- OECD. (2009). *Take the Test: Sample Questions from Oecd's PISA Assessments*.
- Palenewen, E., & Hardoko, A. (2018). Analisis Kebutuhan Perangkat Pembelajaran Model Problem Based Learning (PBL) dan Permasalahan Terkait Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VII SMPN 2 Bongan. *Jurnal Biodik*, 4(1), 48–59. <https://doi.org/10.22437/bio.v4i1.5508>
- Priadi, M. A., Yolida, B., Marpaung, R. R. T., & Istikomah, E. A. L. (2021). Upaya Meningkatkan Hasil

- Belajar Siswa melalui Model Inkuiri Terbimbing Berbasis Kearifan Lokal. *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia*, 1(1), 33–37.
- Purwana, U., Liliarsari, & Rusdiana, D. (2016). Profil Kompetensi Awal Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Mahasiswa pada Perkuliahan Fisika Sekolah. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains*, 753–756.
- Reski, R., Hairida, H., & Masriani, M. (2016). Pengembangan Suplemen Buku Ajar Berbasis Kearifan Lokal pada Materi Biosintesis Eikosanoid. *Neliti.Com*, 5(3), 1–13. <https://www.neliti.com/publications/191800/pengembangan-suplemen-buku-ajar-berbasis-kearifan-lokal-pada-materi-biosintesis>. <http://dx.doi.org/10.26418/jppk.v5i11.17641>
- Rimadani, E., & Diantoro, M. (2017). Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA pada Materi Suhu Dan Kalor. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(6), 833–839. <http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v2i6.9440>
- Safitri, W., Subiki, & Supeno. (2018). Pengaruh LKS Berbasis Scientific Reasoning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Peserta Didik MAN di Jember. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2018*, 3(2), 162–166.
- Shofiyah, N., Sidoarjo, U. M., & Reasoning, S. (2018). *Model Problem Based Learning (Pbl) Dalam Melatih Scientific Reasoning Siswa*, *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa*. 3(1), 33–38. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p33-38>
- Viyanti, V., Suyatna, A., & Naj'iyah, A. L. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Strategi Pembelajaran Fisika Berbasis STEM di Era Digital Mengakomodasi Ragam Gaya Belajar dan Pengetahuan Awal. *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 14(1), 1–10. <https://doi.org/10.37729/radiasi.v14i1.313>
- Yulianti, E., & Zhafirah, N. N. (2020). Peningkatan Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 125. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.341>