

## PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS ETNOPEDAGOGI UNTUK MELATIHKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS X MATERI EKOSISTEM

Development of Electronic Student Worksheets (E-LKPD) Based On Ethnopedagogy to Train the Science Literacy of Grade X Students on Ecosystem Material

**Dicky Reza Ferlyano**

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya  
[dickyreza.21045@mhs.unesa.ac.id](mailto:dickyreza.21045@mhs.unesa.ac.id)

**Yuliani**

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya  
[yuliani@unesa.ac.id](mailto:yuliani@unesa.ac.id)

### Abstrak

Rendahnya literasi sains siswa Indonesia yang tercermin dalam hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 menandakan perlunya perbaikan dalam pendekatan pembelajaran sains di sekolah. Banyak siswa kesulitan memahami sains karena kurangnya keterkaitan antara materi pelajaran dengan konteks kehidupan sehari-hari dan nilai-nilai budaya lokal. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah pengembangan media pembelajaran yang mengintegrasikan kearifan lokal melalui pendekatan etnopedagogi, sehingga siswa tidak hanya memahami konsep sains, tetapi juga memiliki kesadaran akan lingkungan dan budayanya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD berbasis etnopedagogi dengan konteks lokal Telaga Ngebel Ponorogo pada materi ekosistem untuk melatihkan literasi sains siswa kelas X. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4D (Define, Design, Develop, Disseminate). Produk E-LKPD divalidasi oleh ahli, diuji coba terbatas, dan dianalisis berdasarkan kelayakan, kepraktisan, serta keefektifan. Hasil penelitian menunjukkan E-LKPD sangat layak digunakan dengan nilai validasi 98,6%. Kepraktisan berdasarkan respon siswa berada pada kategori baik dengan skor rata-rata 77,6%, dan keterlaksanaan pembelajaran mencapai 95,8%. Keefektifan penggunaan E-LKPD ditunjukkan oleh nilai N-Gain sebesar 0,57 dalam kategori sedang, dengan peningkatan ketuntasan belajar dari 52,7% menjadi 88,8%. Temuan ini menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis etnopedagogi mampu menjadi media pembelajaran yang layak untuk meningkatkan literasi sains siswa kelas X pada materi ekosistem.

**Kata Kunci:** E-LKPD, Etnopedagogi, Literasi Sains, Ekosistem

### Abstract

*The low level of scientific literacy among Indonesian students, as reflected in the 2022 Programme for International Student Assessment (PISA) results, highlights the need for improvements in science education approaches at the school level. Many students struggle to comprehend scientific concepts due to the lack of connection between learning materials, everyday life, and local cultural values. One solution to address this issue is to develop instructional media that integrates local wisdom through an ethnopedagogy approach. This study aims to develop an ethnopedagogy based electronic student worksheet (E-LKPD) contextualized to the local setting of Telaga Ngebel Ponorogo in the topic of ecosystems, in order to promote scientific literacy among tenth-grade students. The research employed a Research and Development (R&D) method using the 4D model, which consists of four stages: Define, Design, Develop, and Disseminate. The E-LKPD product was validated by experts, tested in a limited trial, and evaluated in terms of its validity, practicality, and effectiveness. The results showed that the E-LKPD was highly valid with a validation score of 98.6%. Its practicality was categorized as good based on an average student response score of 77.6%, and the learning implementation reached 95.8%. The effectiveness was demonstrated by an N-Gain score of 0.57, categorized as moderate, with an increase in student learning mastery from 52.7% to 88.8%. These findings indicate that the ethnopedagogically based E-LKPD is a viable and effective learning medium for enhancing scientific literacy in ecosystem topics for tenth-grade students.*

**Keywords:** E-LKPD, Ethnopedagogic, Scientific Literacy, Ecosystem

### PENDAHULUAN

Keterampilan fundamental abad ke-21 menuntut peserta didik memiliki sejumlah keterampilan penting yang dapat mendukung mereka dalam menghadapi tantangan

global, termasuk dalam pembelajaran biologi. Salah satu kompetensi yang dianggap krusial ialah literasi sains, yang mencerminkan kemampuan berpikir dan bertindak berdasarkan prinsip-prinsip ilmiah untuk memahami dan menyelesaikan persoalan nyata (Suryani, 2017). Literasi

sains meliputi elemen pengetahuan ilmiah, aplikasi dalam konteks kehidupan, penguasaan keterampilan ilmiah, serta pengembangan sikap sains yang positif (Fuadi, *et. al.*, 2020).

Menurut data PISA (Program for International Student Assessment) tahun 2022 oleh OECD, meskipun peringkat literasi sains Indonesia naik enam posisi dibanding 2018, skor literasi sains justru menurun sebesar 13 poin. Penurunan ini lebih besar dibanding rata-rata internasional yang turun 12 poin. Sutrisna (2021) juga menemukan bahwa rata-rata kemampuan literasi sains siswa SMA kelas X di Kota Sungai Penuh hanya 31,58, masuk kategori rendah. Sementara itu, Irawan (2020) menunjukkan hasil literasi sains siswa di Ponorogo berada di kategori sedang dengan rata-rata skor 64,4.

Literasi sains penting untuk mengembangkan pemahaman peserta didik terhadap isu-isu lingkungan, kesehatan, dan perkembangan teknologi. Oleh karena itu, guru perlu melatihkan literasi sains melalui metode pembelajaran yang tepat. Salah satu pendekatan yang potensial adalah etnopedagogi, yakni pembelajaran yang berbasis pada kearifan lokal. Etnopedagogi mengakui nilai-nilai budaya lokal sebagai sumber inovasi dan pengetahuan (Insyiroh *et al.*, 2020). Menurut Rahmawati (2020), pembelajaran etnopedagogi mencakup lima tahap: Self-Identification, Content Integration, Collaboration, Dialogue, dan Reflection.

Kearifan lokal dalam pembelajaran dapat meningkatkan kecakapan hidup dan relevansi pembelajaran dengan lingkungan peserta didik. Prinsip-prinsip yang perlu diperhatikan meliputi kesesuaian dengan perkembangan peserta didik, keterkaitan dengan tuntutan kurikulum, fleksibilitas pelaksanaan, dan manfaat untuk tantangan global (Oktaviani & Ratnasari, 2018). Pembelajaran etnopedagogi sesuai dengan capaian pembelajaran biologi SMA fase E, yang mengarahkan peserta didik untuk menyelesaikan masalah berdasarkan isu lokal, nasional, maupun global. Rahmawati *et al.* (2021) menyatakan bahwa pendekatan ini mampu meningkatkan literasi sains dari segi konten, konteks, kompetensi, dan sikap.

Pada konteks lokal, Telaga Ngebel di Ponorogo merupakan sumber kearifan lokal yang dapat dijadikan materi pembelajaran. Upacara larung sesaji, misalnya, mencerminkan hubungan manusia dengan alam. Meskipun memberikan manfaat ekologis seperti menambah nutrisi bagi biota air, penggunaan bunga artifisial dalam upacara ini menimbulkan pencemaran lingkungan karena kandungan mikroplastik dan senyawa kimia berbahaya lainnya. Fenomena ini relevan untuk dikaji dalam materi ekosistem, yang menurut data UN 2019, hanya 55,56% siswa SMA Negeri 2 Ponorogo dapat menjawab dengan benar soal terkait keseimbangan lingkungan. Materi ini juga masuk dalam kerangka PISA 2025, terutama dalam kompetensi ilmu lingkungan.

Penggunaan E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) merupakan salah satu inovasi bahan ajar yang mendukung penguatan literasi sains. E-LKPD dapat memuat berbagai media interaktif dan menghubungkan konsep ilmiah dengan konteks budaya lokal. E-LKPD dapat meningkatkan minat belajar karena lebih menarik dan fleksibel dibanding bahan ajar konvensional (Julian & Suparman 2019). Penggunaan E-LKPD berbasis etnopedagogi di SMA Negeri 2 Ponorogo hingga kini belum tersedia, padahal hingga saat ini belum tersedia E-LKPD berbasis etnopedagogi di SMA Negeri 2 Ponorogo, padahal fasilitas dan kesiapan peserta didik sudah mendukung penggunaannya. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan E-LKPD berbasis kearifan lokal Ponorogo, khususnya mengenai upacara larung sesaji di Telaga Ngebel.

Integrasi kearifan lokal dalam E-LKPD memungkinkan peserta didik untuk memahami konten sains dalam E-LKPD, peserta didik dapat dilatih agar literat secara sains dengan, menyelidiki fenomena, dan memahami hubungan antara ilmu pengetahuan, teknologi, dan masyarakat. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD berbasis etnopedagogi pada materi ekosistem kelas X SMA dengan konteks kearifan lokal Telaga Ngebel Ponorogo guna meningkatkan literasi sains peserta didik.

## METODE

Model penelitian pengembangan didasarkan dari model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Penelitian dilaksanakan dari April-Mei 2025, tahap penyusunan dan revisi E-LKPD dilaksanakan di Program Studi S1 Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya sementara uji coba terbatas dilaksanakan di SMA Negeri 2 Ponoogo. Subjek penelitian ini adalah 36 peserta didik di kelas X-7 SMA Negeri 2 Ponoogo.

Tahap pertama yang dilakukan adalah **Define**. Tahap *define* merupakan tahap guna menetapkan dan mendefinisikan syarat syarat pembelajaran, dilakukan beberapa analisis diantaranya analisis capaian pembelajaran dalam kurikulum merdeka, analisis peserta didik, dan perumusan tujuan pembelajaran. Pengembangan E-LKPD didasarkan dari tuntutan kurikulum yang digunakan di SMAN 2 Ponorogo. Untuk pembelajaran biologi menggunakan capaian pembelajaran fase E. Fokus materi yang digunakan dalam pengembangan berada pada topik ekosistem. Analisis konsep dilakukan untuk menentukan materi-materi yang sesuai dengan pokok bahasan ekosistem serta menyelaraskannya dengan prinsip-prinsip etnopedagogi.

Tahap kedua yang dilakukan adalah **Design**. Tahap *design* merupakan tahap penyusunan E-LKPD. Tahap design atau perancangan terdiri dari penentuan sub topik materi, menentukan design cover, isi, dan penutup, serta penyusunan konten-konten baik biologi maupun konten kearifan lokal

larung sesaji. E-LKPD yang dikembangkan didesain berbantuan aplikasi canva yang mana E-LKPD terdiri dari beberapa fitur yakni *Bio-Identify*, *Bio-Content*, *Bio-Collabs*, dan *Bio-Reflection*.

Tahap ketiga adalah **Develop** yang terdiri dari telaah atau validasi ahli serta uji coba terbatas E-LKPD di SMA Negeri 2 Ponorogo. Tahap validasi dilakukan oleh tiga orang ahli yang terdiri dari ahli media (pendidikan), ahli materi ekosistem, dan guru biologi kelas X SMAN 2 Ponorogo, tahap validasi dilakukan untuk menilai validitas produk. Selanjutnya, dilakukan uji coba terbatas di SMA Negeri 2 Ponorogo untuk menilai kepraktisan yang didasarkan dari respon peserta didik dan keterlaksanaan E-LKPD serta menilai keefektifan untuk meningkatkan literasi sains berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*.

Tahap keempat adalah **Disseminate** atau penyebaran yang mana pada penelitian ini disseminate yang dimaksud bukan *disseminate* produk secara komersial tetapi hasil penelitian dipublikasikan dalam bentuk artikel ilmiah yang diterbitkan oleh jurnal.

Teknik pengumpulan data terdiri dari validasi, tes tertulis, dan angket respon peserta didik, serta angket keterlaksanaan E-LKPD. Validasi dilakukan oleh validator dengan instrumen berupa lembar validasi. Validitas E-LKPD mencakup komponen isi, penyajian, dan kebahasaan. Skor validasi didasarkan dari skala Likert 1-4. Skor akan diformulasi dari analisis rumus:

$$\text{Persentase Validitas (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Persentase validitas yang diperoleh selanjutnya dikriteriakan berdasarkan kriteria kelayakan media pembelajaran oleh (Sugiyono, 2020).

Analisis kepraktisan ditinjau dari dua aspek yaitu respon peserta didik dan keterlaksaaan E-LKPD saat proses pembelajaran. Data respon peserta didik didapatkan dari angket respon peserta didik yang tersusun dari tiga aspek yaitu isi, penyajian, dan kebahasaan yang mana tiap-tiap aspek dinilai keterbantuan serta kemenarikannya. Angket tersusun dari beberapa pernyataan yang setiap pernyataan terdapat skala jawaban dari 1-4 yang dapat dipilih oleh peserta didik. Angka 1 menunjukkan "Tidak Setuju", angka 2 "Kurang Setuju", angka 3 "Setuju", sementara angka 4 "Sangat Setuju". Selanjutnya, data respon peserta didik diformulasikan pada rumus analisis berdasarkan (Asih dan Muslim, 2023).

$$X = \frac{\sum X_i}{n}$$

Keterangan:

X = nilai rata-rata

$\sum X_i$  = jumlah total nilai tiap data

n = jumlah data

Kepraktisan E-LKPD juga ditinjau dari keterlaksaaan E-LKPD saat proses pembelajaran yang dinilai oleh observer,

observer terdiri dari tiga orang yakni 2 guru biologi SMAN 2 Ponorogo dan 1 guru kimia SMAN 2 Ponorogo, pemilihan observer didasarkan dari materi dan konten yang tercantum pada E-LKPD, selain memuat konten utama berupa ekosistem dan ruang lingkupnya, terdapat juga materi tentang kimia hijau yang erat kaitannya dengan ekosistem. Skala penilaian observasi didasarkan dari skala Guttman yaitu 0 untuk "Tidak" dan 1 untuk "Iya". Skala 0 dipilih apabila aktivitas pada E-LKPD tidak terlaksana sedangkan skala 1 dipilih apabila aktivitas terlaksana dengan baik. Selanjutnya, hasil observasi akan diformulasikan menggunakan rumus dari (Hikmah, 2016) sebagai berikut:

$$X (\%) = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

X = Persentase pelaksanaan aktivitas

pembelajaran

f = Nilai total yang diperoleh

N = Skor maksimum yang mungkin dicapai

Keefektifan E-LKPD ditinjau berdasarkan hasil belajar kognitif siswa yang dinilai dari *pretest* dan *posttest*. Hasil belajar sebelum pembelajaran (*pretest*) akan dibandingkan dengan hasil belajar setelah pembelajaran (*posttest*) dan dianalisis apakah terjadi kenaikan. Kenaikan hasil belajar dianalisis menggunakan metode N-Gain menggunakan rumus dari (Sukarelawan *et. al.*, 2024) sebagai berikut:

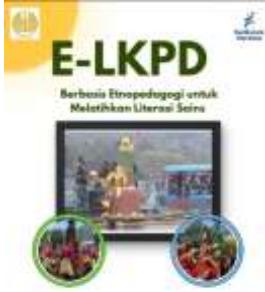
$$Ngain = \frac{Skor Posttest - Skor Pretest}{Skor Ideal (100) - Skor Pretest}$$

Selanjutnya skor N-Gain akan dikriteriakan berdasarkan berbagai kriteria yaitu tinggi, sedang, rendah, tidak terjadi peningkatan, dan terjadi penurunan berdasarkan kriteria dari (Sukarelawan, *et.al.*, 2024).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, luaran yang dihasilkan adalah produk bahan ajar yang layak ditinjau dari validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Bahan ajar yang dikembangkan berupa lembar kerja peserta didik elektronik berbasis etnopedagogi untuk melatihkan literasi sains siswa kelas X materi ekosistem Lembar kerja peserta didik elektronik berfokus pada materi ekosistem yang dihubungkan dengan kearifan lokal Larung sesaji telaga Ngebel. Ruang lingkup materi ekosistem pada E-LKPD meliputi: pengertian ekosistem, faktor biotik dan abiotik pada ekosistem, biomagnifikasi, bioakumulasi, dan cara penanggulangan terhadap permasalahan sampah plastik sebagai akibat dari adanya larung sesaji. Siswa harus mengerjakan berbagai aktivitas secara sistematis dan berurutan yang telah terangkum pada fitur-fitur E-LKPD. Fitur-Fitur E-LKPD terdiri dari *Bio-Identify*, *Bio-Content*, *Bio-Collabs*, dan *Bio-Reflection* (Table 1).

**Tabel 1.** Tampilan E-LKPD Berbasis Etnopedagogi

No	Tampilan	Deskripsi
1		Cover E-LKPD berbasis etnopedagogi merupakan bagian depan yang memuat pendahuluan, fitur-fitur, serta petunjuk bagaimana cara mengoperasikan E-LKPD.
2		Fitur ini memfasilitasi peserta didik untuk menafsirkan fenomena ilmiah dalam lingkup lokal.
3		Fitur ini memfasilitasi peserta didik untuk menelaah berbagai konsep, teori, ide, maupun informasi untuk menganalisis fenomena ilmiah.
4		Fitur ini memfasilitasi peserta didik untuk berkolaborasi dengan kelompok untuk menyusun suatu gagasan (solusi) yang mana peserta didik dapat membuat poster digital ilmiah.
5		Fitur ini memfasilitasi peserta didik untuk merefleksikan diri dan memupuk sikap tanggungjawab terhadap lingkungan tanpa mengesampingkan kebudayaan dan kearifan lokal.

E-LKPD berbasis etnopedagogi mengintegrasikan kearifan lokal Ponorogo yaitu larung sesaji telaga Ngebel. Larung sesaji merupakan agenda tahunan yang merupakan serangkaian dari festival grebeg suro Poorogo dan dilaksanakan di Telaga Ngebel Ponorogo. Upacara ini dilaksanakan setiap pergantian tahun Hijriyah atau masyarakat Ponorogo lebih *familiar* menyebutnya *surya siji sura*. Larung

sesaji Ngebel dimaknai sangat penting karena mengandung berbagai makna religi dan spiritual, masyarakat memaknai upacara ini sebagai sarana mengucapkan syukur atas segala berkat dan rezeki yang diberikan oleh Tuhan Yang Maha Kuasa. Masyarakat Ngebel juga mempercayai bahwa larung sesaji sebagai sarana doa bersama dan tolak bala supaya dijauhkan dari segala marabahaya di tahun yang akan datang (Jauhari, et. al., 2024).



Sumber : detik.com

Kegiatan larung sesaji dilakukan dengan menghanyutkan buceng ke tengah danau. Buceng sendiri merupakan nasi ketan yang dibentuk menjadi gunungan yang berbentuk kerucut, buceng diartikan sebagai symbol dan

harapan besar kepada Tuhan Yang Maha Kuada agar diberikan keselamatan. Pada prosesi larung sesaji terdapat dua buceng yang dibuat yaitu buceng agung dan buceng buah. Buceng agung terdiri dari sayur-sayuran, buah-buahan, dan hiasan dari berbagai macam makanan yang merupakan hasil panen masyarakat Kecamatan Ngebel, buceng inilah yang akan dihanyutkan ke tengah telaga. Buceng yang kedua adalah buceng buah, yang akan direbutkan oleh para pengunjung.

#### 1. Validitas E-LKPD

Pada tahap validasi, data didapatkan dari hasil penilaian validator berbantuan instrumen lembar validasi. Validator yang menilai terdiri dari tiga validator yang ketiganya merupakan seorang ahli. Validator terdiri dari: 1 dosen ahli pendidikan, 1 dosen ahli biologi ekosistem, dan 1 guru biologi kelas X SMA Negeri 2 Ponorogo, didapatkan hasil validasi ahli yang tercantum pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Hasil Validasi Ahli pada E-LKPD Berbasis Etnopedagogi

No.	Aspek yang dinilai	Skor			Rata-Rata Kelayakan tiap Kompone (%)	Kategori
		V1	V2	V3		
<b>Aspek Isi</b>						
1	Kesesuaian materi ekosistem dengan capaian	4	4	4	100	Sangat Layak

	pembelajaran					
2	Kesesuaian perumusan tujuan pembelajaran dengan CP kurmer	3	4	4	91.6	Sangat Layak
3	Ketepatan penyusunan tujuan pembelajaran dengan KKO Bloom	3	4	4	91.6	Sangat Layak
4	Kebenaran konsep	4	4	4	100	Sangat Layak
5	Kesesuaian materi ajar dengan tujuan pembelajaran	4	4	4	100	Sangat Layak
6	Keruntutan dan sistematika susunan materi	4	4	4	100	Sangat Layak
7	Kesesuaian dengan pendekatan pembelajaran etnopedagogi	4	4	4	100	Sangat Layak
8	Kesesuaian dengan dimensi literasi	4	4	4	100	Sangat Layak
<b>Rata-Rata Skor Kelayakan Isi</b>				97.9	Sangat Layak	
<b>Aspek Penyajian</b>						
1	Kesesuaian penampilan cover	4	4	3	91.6	Sangat Layak
2	Kesesuaian tata letak cover pada E-LKPD	4	4	4	100	Sangat Layak
3	Kesesuaian pengaturan ilustrasi	4	4	4	100	Sangat Layak
4	Kombinasi huruf	4	4	3	91.6	Sangat Layak
5	Konsistensi penempatan	4	4	4	100	Sangat Layak
6	Tipe huruf	4	4	4	100	Sangat Layak

	yang digunakan					Layak
7	Kemenarikan gambar dan ilustrasi	4	4	4	100	Sangat Layak
8	Pemilihan warna	4	4	4	100	Sangat Layak
<b>Rata-Rata Skor Kelayakan Penyajian</b>				97.9	Sangat Layak	
<b>Aspek Bahasa</b>						
1	Bahasa Indonesia yang baik	4	4	4	100	Sangat Layak
2	Bahasa lokal yang baik	4	4	4	100	Sangat Layak
3	Bahasa yang komunikatif	4	4	4	100	Sangat Layak
4	Kalimat yang tidak mengandung makna ganda	4	4	4	100	Sangat Layak
5	Penggunaan nama ilmiah yang sesuai	4	4	4	100	Sangat Layak
<b>Rata-Rata Skor Kelayakan Bahasa</b>					100	Sangat Layak
<b>Rata-Rata Skor Keseluruhan Aspek</b>					98.6	Sangat Layak

Berdasarkan rekapitulasi data yang tercantum pada **Tabel 2** menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis etnopedagogi untuk melatihkan literasi sains siswa kelas X materi ekosistem memperoleh persentase rata-rata pada aspek isi sebesar 97.9% dengan kategori sangat layak, komponen penyajian sebesar 97.9% dengan kategori sangat layak, dan aspek kebahasaan sebesar 100% dengan kategori sangat layak, sehingga diperoleh rata-rata keseluruhan aspek sebesar 98.6% yang dikategorikan sangat layak. Komponen kelayakan E-LKPD mendapatkan beberapa masukan dari validator diantaranya penyesuaian antara indikator literasi sains dengan tujuan pembelajaran serta penyesuaian capaian pembelajaran dengan fase E kurikulum merdeka yang diperbarui. Secara keseluruhan, dapat diartikan bahwa E-LKPD yang dikembangkan memenuhi delapan indikator pada isi yakni kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran, kesesuaian perumusan tujuan pembelajaran dengan kurikulum merdeka, ketepatan kata penyusunan tujuan pembelajaran, kebenaran konsep, kesesuaian antara materi dan tujuan pembelajaran, sistematika materi, kesesuaian dengan pendekatan pembelajaran etnopedagogi, dan kesesuaian dengan dimensi literasi sains. Aspek isi dalam pengembangan E-LKPD ini adalah kesesuaian E-LKPD menekankan dengan pendekatan etnopedagogi yang mana E-LKPD terdiri dari fitur-fitur yang bersesuaian dengan pendekatan pembelajaran etnopedagogi yang



terdiri dari *Self-Identification*, *Content Integration*, *Collaboration*, *Dialogue*, dan *Reflection* (Rahmawati, 2020). E-LKPD juga menekankan kesesuaian dengan dimensi literasi sains, yang mana dimensi literasi sains yang dilatihkan melalui E-LKPD terdiri dari konteks sains, konten sains, kompetensi sains, dan sikap sains (OECD, 2025).

Komponen kedua yang dinilai adalah penyajian yang mana aspek penyajian menekankan pada desain grafis, ilustrasi, dan estetika berbagai ikon yang tercantum dalam E-LKPD. Aspek kelayakan penyajian menjadi hal yang penting dalam pengembangan E-LKPD karena media pembelajaran yang memiliki desain yang menarik dengan mengkombinasikan video, gambar, narasi, dan juga media yang interaktif dapat meningkatkan kualitas belajar, motivasi siswa, dan efisien waktu karena pembelajaran dapat berpusat kepada siswa (Wahyuni, *et. al.*, 2021).

Komponen ketiga yang dinilai adalah bahasa dan terdapat beberapa indikator yang dinilai. Aspek kebahasaan yang dinilai diantara adalah kesesuaian kaidah bahasa Indonesia, kaidah bahasa jawa, bahasa yang komunikatif, kalimat yang tidak ambigu, serta penggunaan nama ilmiah yang sesuai dengan kaidah *Binomial nomenclature*. Hasil validasi menunjukkan bahwa aspek kebahasaan yang digunakan dalam E-LKPD dinilai memberikan kemudahan dalam penyampaian konsep kepada siswa. Hal ini bersesuaian dengan pendapat Sihafuddin & Trimulyono, (2020) penggunaan bahasa yang baik dan benar dapat memberikan kemudahan siswa dalam memahami teori, konsep, maupun prosedur dan menghindari penafsiran yang salah (miskonsepsi). Penggunaan bahasa lokal menjadi ciri khas dan kelebihan dari E-LKPD berbasis etnopedagogi, bahasa lokal yang digunakan pada E-LKPD dinilai ahli sangat layak sehingga dapat membantu proses belajar mengajar, hal ini bersesuaian dengan pendapat Nurafni, *et. al.* (2020) penyampaian bahan ajar yang mengintegrasikan bahasa dan materi yang memuat unsur kedaerahan dapat menguntungkan siswa karena memacu intuisi siswa terhadap budaya lokal.

## 2) Kepraktisan E-LKPD Berbasis Etnopedagogi

Kepraktisan E-LKPD didasarkan pada keterlaksanaan aktivitas pembelajaran yang tercantum pada E-LKPD. Aktivitas dan keterlaksanaan pembelajaran diamati oleh tiga

Berdasarkan **Tabel 3** diperoleh untuk rata-rata keterlaksanaan E-LKPD dari semua aktivitas sebesar 95.8% tergolong pada kategori sangat baik. Pada aktivitas refleksi, persentase keterlaksanaan tidak mencapai 100% dikarenakan terdapat satu indikator penilaian refleksi peserta didik yang tidak terpenuhi, dikarenakan terdapat beberapa kelompok yang belum merefleksikan isi E-LKPD. Keterlaksanaan aktivitas pada fitur-fitur E-LKPD sebesar 95.8% yang dikategorikan sangat baik, sehingga dapat diartikan E-LKPD mudah diaplikasikan dalam kegiatan belajar mengajar, aksesibilitas yang terjangkau, dan sesuai dengan sistematika dan runtutan pendekatan

observer yang mana terdiri dari dua orang guru biologi SMAN 2 Ponorogo dan satu orang guru kimia SMAN 2 Ponorogo. Keterlaksanaan E-LKPD dinilai secara sistematis berkaitan dengan runtutan dan sistematika pelaksanaan E-LKPD dan kesuaianya dengan pendekatan pembelajaran etnopedagogi yang terdiri dari lima tahap yaitu: *self identification*, *content integration*, *collaboration*, *dialogue*, dan *reflection*. Setiap observer mengisi lembar observasi keterlaksanaan. Data rekapitulasi hasil observasi pembelajaran tersaji dalam **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Rata-Rata Keterlaksanaan E-LKPD Berbasis Etnopedagogi

N o	Aktivitas Pembelajaran	Persentase (%)	Kategori
1	Peserta didik mengidentifikasi fenomena lokal di lingkungan sekitar dan dikaitkan dengan dampak terhadap ekosistem.	100	Sangat Baik
2	Peserta didik berkolaborasi untuk mengorganisasikan faktor biotik dan abiotik pada ekosistem Telaga Ngebel.	100	Sangat Baik
3	Siswa berkolaborasi dengan kooperatif untuk mendesain poster ilmiah dengan mencari sumber informasi yang akurat.	100	Sangat Baik
4	Siswa mengkomunikasikan hasil poster yang sudah didesain secara berkelompok	100	Sangat Baik
5	Siswa menyampaikan refleksi dan kesimpulan berkaitan dengan pembelajaran ekosistem berbasis kearifan lokal	83.3	Baik
Rata-Rata Keterlaksanaan		95.8	Sangat Baik

pembelajaran etnopedagogi, hal ini sejalan dengan pendapat Nurhamidah, *et. al.* (2020) yang menyatakan bahwa bahan ajar dianggap praktis apabila memenuhi kriteria dari para observer yang menilai penerapannya menunjukkan hasil yang baik di lapangan.

Analisis kepraktisan E-LKPD berbasis etnopedagogi tidak hanya didasarkan dari hasil observasi keterlaksanaan E-LKPD, akan tetapi juga terdapat instrumen tambahan untuk menilai kepraktisan yaitu angket respon peserta didik. Angket respon peserta didik dinilai langsung oleh siswa berkaitan dengan keterbantuan dalam penggunaan E-LKPD yang meliputi berbagai aspek diantaranya isi,

penyajian, dan kebahasaan. Siswa dapat memilih satu dari empat pernyataan yang tersedia pada angket. Rekapitulasi hasil angket respon peserta didik kelas X-7 SMA Negeri 2 Ponorogo tercantum pada **Tabel 4**.

**Tabel 4.** Rekapitulasi Data Respon Peserta Didik terhadap E-LKPD berbasis Etnopedagogi

No	Aspek Penilaian	Percent ase (%)	Kriteria
<b>Aspek Isi</b>			
1	Kemudahan dalam pemahaman teori, konsep, maupun prosedur pada E-LKPD	74.3	Praktis
2	Kemudahan dalam pemahaman sistematika materi yang disajikan	80.5	Sangat Praktis
3	Kemudahan dalam memahami pengetahuan-materi ekosistem berbasis kearifan lokal Ponorogo	86.1	Sangat Praktis
<b>Rata-Rata Aspek Isi</b>		80.3	Sangat Praktis
<b>Aspek Penyajian</b>			
1	Kemenarikan sajian cover pada E-LKPD	71.5	Praktis
2	Kemudahan dalam mengakses E-LKPD dengan perangkat elektronik	73.6	Praktis
3	Kemenarikan peletakan ikon dan logo	79.8	Praktis
4	Kemenarikan huruf yang digunakan	77	Praktis
5	Kemenarikan penyajian ilustrasi	76.3	Praktis
6	Kemenarikan dan harmonisasi warna yang dipilih	74.3	Praktis
<b>Rata-Rata Aspek Penyajian</b>		75.4	Praktis
<b>Aspek Kebahasaan</b>			
1	Keterbantuan dalam memahami bahasa	81.2	Sangat Praktis

No	Aspek Penilaian	Percent ase (%)	Kriteria
	Indonesia yang digunakan		
2	Keterbantuan dalam memahami bahasa Jawa yang digunakan	70.1	Praktis
3	Keterbantuan dalam memahami penamaan ilmiah yang digunakan	75.6	Praktis
<b>Rata-Rata Aspek Kebahasaan</b>		75.6	Praktis
<b>Rata-Rata</b>		77.6	Praktis

Berdasarkan **Tabel 4**, dapat diketahui bahwa rata-rata keseluruhan sebesar 77.6%. Sehingga dapat dikatakan bahwa E-LKPD yang telah dikembangkan dikategorikan praktis, E-LKPD yang praktis secara isi, penyajian, maupun bahasa layak untuk membantu proses belajar mengajar, hal ini sesuai dengan pernyataan Heriyanto, *et. al.* (2024) E-LKPD yang menarik dapat membangkitkan perhatian siswa untuk belajar terutama yang dilengkapi dengan tampilan video, sura, gambar, maupun suara yang menarik. Tiap-tiap aspek yang dinilai memiliki peran yang fundamental dalam menghasilkan E-LKPD yang praktis.

### 3) Keefektivan E-LKPD Berbasis Etnopedagogi

Keefektivan E-LKPD didasarkan dari hasil belajar peserta didik. Hasil belajar diukur menggunakan instrumen tes yang telah diintegrasikan dengan dimensi-dimensi pada literasi sains. Instrumen tes terdiri dari *pre-test* dan *post-test* pilihan ganda yang masing-masing terdiri dari delapan soal. Dimensi konteks sains, konten sains, kompetensi sains, dan sikap sains masing-masing terdiri dari dua soal baik pada *pre-test* maupun *post-test*. Soal *pre-test* dan *post-test* disusun dengan level kognitif yang setara. Hasil *pre-test* dan *post-test* selanjutnya direkapitulasi dan ditentukan apakah sudah memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). KKM pada mata Pelajaran biologi di SMAN 2 Ponorogo sebesar  $\geq 75$ . Hasil *pre-test* dan *post-test* berikut detail poin setiap pertanyaan tercantum pada **Tabel 5**.

Peserta Didik Ke-	Nilai Pretest	Kriteria	Nilai Posttest	Kriteria
1	87.5	Tuntas	100	Tuntas
2	62.5	Tidak Tuntas	100	Tuntas
3	12.5	Tidak Tuntas	75	Tuntas
4	75	Tuntas	87.5	Tuntas
5	75	Tuntas	87.5	Tuntas

Peserta Didik Ke-	Nilai Pretest	Kriteria	Nilai Posttest	Kriteria
6	75	Tuntas	87.5	Tuntas
7	62.5	Tidak Tuntas	75	Tuntas
8	37.5	Tidak Tuntas	87.5	Tuntas
9	75	Tuntas	100	Tuntas
10	37.5	Tidak Tuntas	87.5	Tuntas
11	62.5	Tidak Tuntas	87.5	Tuntas
12	62.5	Tidak Tuntas	100	Tuntas
13	62.5	Tidak Tuntas	50	Tidak Tuntas
14	62.5	Tidak Tuntas	100	Tuntas
15	75	Tuntas	100	Tuntas
16	75	Tuntas	100	Tuntas
17	75	Tuntas	100	Tuntas
18	87.5	Tuntas	100	Tuntas
19	87.5	Tuntas	87.5	Tuntas
20	75	Tuntas	100	Tuntas
21	62.5	Tidak Tuntas	87.5	Tuntas
22	25	Tidak Tuntas	50	Tidak Tuntas
23	75	Tuntas	87.5	Tuntas
24	87.5	Tuntas	100	Tuntas
25	75	Tuntas	75	Tuntas
26	75	Tuntas	87.5	Tuntas
27	62.5	Tidak Tuntas	100	Tuntas
28	62.5	Tidak Tuntas	100	Tuntas
29	75	Tuntas	100	Tuntas
30	62.5	Tidak Tuntas	100	Tuntas
31	87.5	Tuntas	62.5	Tidak Tuntas
32	75	Tuntas	87.5	Tuntas
33	50	Tidak Tuntas	75	Tuntas
34	62.5	Tidak Tuntas	75	Tuntas
35	87.5	Tuntas	87.5	Tuntas
36	62.5	Tidak Tuntas	62.5	Tidak Tuntas
Jumlah Peserta	19		32	

Peserta Didik Ke-	Nilai Pretest	Kriteria	Nilai Posttest	Kriteria
Didik Tuntas				
Persentase Peserta Didik Tuntas (%)		52.7		88.8

Berdasarkan data yang tercantum pada **Tabel 5** dapat dianalisis bahwa terdapat 19 peserta didik yang tuntas pada *pretest* dengan persentase ketuntasan sebesar 52.7%. Berikutnya dilakukan uji coba terbatas E-LKPD berbasis etnopedagogi kepada seluruh peserta didik dan diakhir pembelajaran diadakan *post-test* untuk mengukur keterampilan literasi sains siswa. Berdasarkan hasil *post-test* terdapat 32 peserta didik yang tuntas dengan persentase ketuntasan sebesar 88.8% sehingga dapat dianalisis bahwa terjadi peningkatan ketuntasan antara *pre-test* dan *post-test*. Nilai *pre-test* dan *post-test* selanjutnya dibandingkan dan diuji menggunakan N-Gain. Hasil N-Gain disajikan pada **Tabel 6**.

**Tabel 6.** Rekapitulasi Nilai N-Gain

Peserta Didik Ke-	Nilai Pretest	Nilai Posttest	Nilai N-Gain	Kriteria
1	87.5	100	1.00	Tinggi
2	62.5	100	1.00	Tinggi
3	12.5	75	0.71	Tinggi
4	75	87.5	0.50	Sedang
5	75	87.5	0.50	Sedang
6	75	87.5	0.50	Sedang
7	62.5	75	0.33	Sedang
8	37.5	87.5	0.80	Tinggi
9	75	100	1.00	Tinggi
10	37.5	87.5	0.80	Tinggi
11	62.5	87.5	0.67	Sedang
12	62.5	100	1.00	Tinggi
13	62.5	50	-0.33	Terjadi Penurunan
14	62.5	100	1.00	Tinggi
15	75	100	1.00	Tinggi
16	75	100	1.00	Tinggi
17	75	100	1.00	Tinggi
18	87.5	100	1.00	Tinggi
19	87.5	87.5	0	Tidak Terjadi Peningkatan
20	75	100	1.00	Tinggi
21	62.5	87.5	0.67	Sedang
22	25	50	0.33	Sedang
23	75	87.5	0.50	Sedang



Peserta Didik Ke-	Nilai Pre-test	Nilai Posttest	Nilai N-Gain	Kriteria							
24	87.5	100	1.00	Tinggi							
25	75	75	0	Tidak Terjadi Peningkatan							
26	75	87.5	0.50	Sedang							
27	62.5	100	1.00	Tinggi							
28	62.5	100	1.00	Tinggi							
29	75	100	1.00	Tinggi							
30	62.5	100	1.00	Tinggi							
31	87.5	62.5	-0.20	Terjadi Penurunan							
32	75	87.5	0.50	Sedang							
33	50	75	0.50	Sedang							
34	62.5	75	0.33	Sedang							
35	87.5	87.5	0	Tidak Terjadi Peningkatan							
36	62.5	62.5	0	Tidak Terjadi Peningkatan							
Rerata Skor N-Gain		0.57	Sedang								
No	Dimensi	Rerata Nilai Pretest	Kriteria	Rerata Nilai Posttest	Kriteria	No	Dimensi	Rerata Nilai Pretest	Kriteria	Rerata Nilai Posttest	Kriteria
1	Konteks Sains	75	Cukup	85	Baik						
2	Konten Sains	30.5	Sangat Kurang	81	Baik						
3	Kompetensi Sains	68	Kurang	86	Baik						
4	Sikap Sains	94.4	Sangat Baik	98	Sangat Baik						
Rata-Rata		67	Kurang	87.84	Baik						

Berdasarkan **Tabel 6.** diperoleh rata-rata skor sebesar 0.57 yang dapat diartikan terjadi peningkatan hasil belajar siswa dalam kategori sedang. Peningkatan hasil belajar siswa yang masih pada kategori sedang dikarenakan terdapat beberapa siswa yang mengalami penurunan nilai dan ketidakuntasan saat *post-test*. Penurunan dan ketidakuntasan pada *post-test* dapat dipicu berbagai hal salah satunya adalah pemahaman siswa terhadap konsep maupun teori pada E-LKPD yang masih kurang, hal ini terbukti dari respon peserta didik pada aspek keterbantuan dalam memahami konsep dan teori pada E-LKPD didapatkan hasil bahwa terdapat 13,5% siswa yang menjawab "Kurang Setuju". Pemahaman konsep dan

pemahaman teori menjadi hal yang penting dalam meningkatkan hasil belajar, karena pemahaman konsep menjadi dasar dari pemahaman teori-teori, sehingga untuk memahami teori siswa harus memahami konsep fundamental (Diana, 2020).

Data hasil belajar juga dianalisis berdasarkan dimensi literasi sains yaitu konteks sains, konten sains, kompetensi sains, dan sikap sains. Keterampilan literasi sains dapat ditinjau berdasarkan ketuntasan peserta didik pada pengerjaan *pre-test* dan *post-test*, kriteria ketuntasan minimal sebesar  $\geq 75$ . Soal *pre-test* dan *post-test* disusun secara sistematis dan memuat dimensi literasi sains yang meliputi konteks sains, konten sains, kompetensi sains, dan sikap sains.). Keempat dimensi literasi sains idealnya dilatihkan secara menyeluruh, karena dimensi literasi sains memiliki korelasi satu sama lain yang saling melengkapi (Azizah, *et. al.*, 2023). Keempat dimensi literasi sains yang dilatihkan pada *pre-test* dan *post-test* masing-masing tertuang pada setiap butir soal, secara umum data dirangkum dalam bentuk peningkatan hasil belajar berdasarkan dimensi literasi sains yang tercantum pada **Tabel 7**.

**Tabel 7.** Keterampilan Literasi Sains Siswa pada *Pre-test* dan *Posttest*

No	Dimensi	Rerata Nilai Pretest	Kriteria	Rerata Nilai Posttest	Kriteria		No	Dimensi	Rerata Nilai Pretest	Kriteria	Rerata Nilai Posttest	Kriteria
					Baik							
1	Konteks Sains	75	Cukup	85	Baik			Konteks Sains	75	Cukup	85	Baik
2	Konten Sains	30.5	Sangat Kurang	81	Baik			Konten Sains	30.5	Sangat Kurang	81	Baik
3	Kompetensi Sains	68	Kurang	86	Baik			Kompetensi Sains	68	Kurang	86	Baik
4	Sikap Sains	94.4	Sangat Baik	98	Sangat Baik			Sikap Sains	94.4	Sangat Baik	98	Sangat Baik
Rata-Rata		67	Kurang	87.84	Baik			Rata-Rata	67	Kurang	87.84	Baik

Berdasarkan **Tabel 7** dapat diamati bahwa rata-rata skor perolehan *pre-test* dari semua aspek literasi sains sebesar 67 yang dikategorikan pada kurang, .setelah proses pembelajaran dan ditinjau dari hasil terjadi peningkatan rata-rata skor literasi sains pada keseluruhan aspek menjadi 87.84 sehingga dikategorikan baik. Dimensi atau aspek pertama yang dinilai adalah konteks sains yang mana pada konteks sains terdapat tiga indikator utama yaitu personal, nasional/lokal, dan global. Indikator yang digunakan pada penelitian ini adalah lokal yang mana peserta didik dapat menafsirkan fenomena ilmiah pada lingkungan sekitar

(Subaidah, *et. al.* 2019).

Dimensi kedua yang dinilai adalah konten sains (*content knowledge*), pengetahuan konten merupakan pengetahuan untuk menelaah teori, fakta, ide, maupun informasi berbasis sains (Zakaria & Rosdiana, 2017). Konten sains yang dianalisis pada E-LKPD meliputi ruang lingkup ekosistem seperti pengertian ekosistem, komponen penyusun ekosistem, bioakumulasi dan biomagnifikasi, serta hubungannya dengan upacara larung sesaji Telaga Ngebel. Ekosistem dapat diartikan sebagai suatu kesatuan dari komunitas atau satuan fungsional dari makhluk hidup dengan lingkungannya dimana terjadi antarhubungan atau interaksi (Sandika, 2021).

Dimensi ketiga yang dinilai adalah kompetensi sains. Dimensi kompetensi sains adalah menyusun dan mengevaluasi penjelasan dan solusi untuk berbagai fenomena alam dan fenomena masalah teknologi (OECD, 2025). Pada penelitian ini, siswa dituntut untuk bisa mendesain solusi dari adanya budaya larung sesaji dengan menggunakan bukti-bukti ilmiah yang mendukung. Siswa diharapkan dapat terampil menyusun dan mengemukakan solusi berbantuan poster ilmiah, yang mana solusi didesain harus menyatukan data dan bukti ilmiah yang berbobot.

Dimensi keempat yang dinilai adalah sikap sains yang terdiri dari empat indikator utama yakni dukungan terhadap penyelidikan ilmiah, keyakinan peserta didik terhadap sains, minat, motivasi, serta keterlibatan dalam sains, dan tanggungjawab terhadap sumberdaya dan lingkungan (Rum, *et. al.*, 2023). Pada penelitian ini, indikator yang diukur adalah tanggungjawab terhadap sumberdaya dan lingkungan yang mana siswa dalam mensikapi dengan bijaksana berkaitan masalah lingkungan pada kearifan lokal larung sesaji.

## PENUTUP

### Simpulan

E-LKPD berbasis etnopedagogi dinyatakan valid, praktis, dan efektif dengan nilai validasi 98,6%. Kepraktisan berdasarkan respon siswa berada pada kategori baik dengan skor rata-rata 77,6%, dan keterlaksanaan pembelajaran mencapai 95,8%. Keefektifan penggunaan E-LKPD ditunjukkan oleh nilai N-Gain sebesar 0,57 sehingga mampu menjadi media pembelajaran yang layak untuk meningkatkan literasi sains siswa kelas X pada materi ekosistem.

### Saran

Saran yang diberikan Perlu adanya penelitian lanjutan pada strata yang lebih tinggi, supaya produk E-LKPD dapat didiseminasi pada khalayak umum, dan bermanfaat sebagai bahan ajar biologi yang inovatif

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih kepada Bapak Suprapto dan Ibu Sriwati sebagai orang tua yang selalu memberikan dukungan dalam segala aspek, Prof. Dr. Yuliani, M.Si. selaku dosen pembimbing, Dr. Sunu Kuntjoro, M.Si., dan

Dr. Sifak Indana, M.Pd selaku validator, Guru Biologi SMAN 2 Ponorogo Anton Budiono, S.Pd., dan Dyan Rifiana Malikha, S.Pd., Gr., M.Pd. serta Guru Kimia SMAN 2 Ponorogo Pristy Nandy Putri, S.Pd., M.Pd. selaku observer yang telah membantu terlaksananya penelitian dengan lancar, serta siswa-siswi kelas X-7 SMA Negeri 2 Ponorogo angkatan 45 yang telah berpartisipasi aktif dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asih, R. D., & Muslim, M. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 15(2), 122–131.
- Azizah, A., Wiyanto, W., & Istiyono, E. (2023). Analisis Dimensi Literasi Sains pada Soal PISA Menggunakan Pendekatan Kontekstual. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 14(1), 67–76.
- DetikJatim. (2023, August 20). *Tradisi Larungan Kambing Kendhit dan Buceng Alit di Telaga Ngebel Ponorogo*. Detik.com. <https://www.detik.com/jatim/budaya/d-6997052/tradisi-larungan-kambing-kendhit-dan-buceng-alit-di-telaga-ngebel-ponorogo>
- Diana, D. (2020). Kontribusi Pemahaman Konsep terhadap Hasil Belajar IPA Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 10(1), 11–18.
- Fuadi, F., Sa'diyah, M., & Suwono, H. (2020). Literasi Sains Siswa dalam Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 6(1), 69–76.
- Heriyanto, H., Wahyuni, E. S., & Septiani, A. (2024). Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis Android pada Materi Sistem Reproduksi. *Jurnal Pendidikan Sains*, 12(1), 44–52.
- Hikmah, N. (2016). Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran dalam Model PBL. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 3(2), 156–163.
- Insyiroh, N., Suwono, H., & Susilo, H. (2020). Integrasi Etnopedagogi dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(8), 1089–1096.
- Irawan, A. (2020). Studi Literasi Sains Siswa SMA di Kabupaten Ponorogo. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), 99–106.
- Jauhari, M. H., Munawaroh, L., & Rizky, F. A. (2024). Nilai-Nilai Filosofis Upacara Larung Sesaji di Telaga Ngebel. *Jurnal Kearifan Lokal Nusantara*, 8(1), 55–64.
- Julian, R., & Suparman, M. (2019). Pengembangan LKPD Elektronik untuk Meningkatkan Minat Belajar Biologi. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21(2), 134–142.
- Nurafni, N., Hidayati, L., & Huda, N. (2020). Pembelajaran Biologi Berbasis Bahasa Daerah untuk Meningkatkan Literasi Budaya. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 6(2), 122–129.

- Nurhamidah, S., Khusniati, M., & Subali, B. (2020). Kepraktisan Bahan Ajar IPA Berbasis Potensi Lokal. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(4), 531–537.
- OECD. (2022). PISA 2022 Results. Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://www.oecd.org/pisa/>
- OECD. (2025). PISA 2025 Science Framework (Draft). Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Oktaviani, A., & Ratnasari, D. (2018). Etnopedagogi dalam Pembelajaran Biologi Berbasis Lingkungan. *Bioedukasi*, 11(1), 9–16.
- Rahmawati, D. (2020). Pendekatan Etnopedagogi dalam Pembelajaran Sains. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 25(3), 233–245.
- Rahmawati, D., Nuraini, R., & Fitria, L. (2021). Pengaruh Model Etnopedagogi terhadap Literasi Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(1), 23–31.
- Rum, R. S., Mursid, S. P., & Nurbayani, S. (2023). Pengembangan Sikap Ilmiah dalam Literasi Sains. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(2), 177–188.
- Sandika, B. (2021). Materi Ekosistem dan Penerapannya dalam Kehidupan. *Jurnal Biologi dan Lingkungan*, 13(1), 21–30.
- Sihafuddin, A., & Trimulyono, S. (2020). Pengaruh Bahasa Ilmiah terhadap Pemahaman Konsep. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 5(2), 119–127.
- Subaidah, S., Susilo, H., & Wiyanto, W. (2019). Pengembangan Soal Literasi Sains Konteks Lokal. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 37–45.
- Sugiyono. (2020). Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Alfabeta.
- Sukarelawan, R., Nurhasanah, N., & Wulandari, D. (2024). Analisis Peningkatan Hasil Belajar Menggunakan N-Gain. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(2), 88–95.
- Suryani, N. (2017). Urgensi Literasi Sains dalam Kurikulum Abad 21. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 22(3), 251–260.
- Sutrisna, R. (2021). Tingkat Literasi Sains Siswa SMA Kota Sungai Penuh. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 9(1), 33–39.
- Wahyuni, I. F., Mustadi, A., & Darmawan, I. G. N. (2021). Pengembangan E-LKPD Berbasis Video Interaktif. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 10(2), 145–152.
- Zakaria, I., & Rosdiana, R. (2017). Konten Sains dalam Literasi Sains Siswa. *Jurnal Sains dan Teknologi Pendidikan*, 2(2), 91–98.

