

## Volume 1 | Nomor 1 | Maret 2026

### Pengembangan e-LKPD Berbasis Etnosains Pada Materi Asam Basa

*Ikerman Jaya Harefa<sup>1</sup>; Elferida Sormin<sup>2</sup>; Leony Sanga Lamsari Purba<sup>3</sup>*

Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan & Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen  
Indonesia

*Email:* [ikermanjayaharefa@gmail.com](mailto:ikermanjayaharefa@gmail.com)

---

#### **Abstract**

*This study aims to develop and determine the feasibility of an ethnoscience-based e-LKPD derived from traditional Nias medicine on acid–base reaction material, as well as to analyze students' responses to the developed e-LKPD. The method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE model. The subjects of this study consisted of two material experts with assessment indicators including content feasibility, presentation feasibility, and language feasibility; two media experts assessing the presentation of the e-LKPD, graphic feasibility, images, illustrations and videos, display quality, and software engineering aspects. In addition, one chemistry teacher evaluated the e-LKPD design, and 30 students of class XI-5 at SMA Negeri 53 Jakarta assessed indicators of guidance and information, multimedia material, media design and facilities, pedagogical effects, and integration of ethnoscience in the e-LKPD. The results showed that the e-LKPD was developed based on Nias ethnoscience, specifically traditional medicine used to treat gastritis, following the ADDIE model. Validation by media experts showed that the Presentation indicator scored 95%, Graphic Feasibility 86%, Images/Illustrations/Videos 95%, Display Quality 88%, and Software Engineering 93%, with an average of 91%, categorized as very good. Validation by material experts showed that Content Feasibility scored 84%, Presentation Feasibility 87%, and Language Feasibility 89%, with an average of 86%, also categorized as very good. Student response analysis showed that the Guidance and Information aspect scored 83%, Multimedia Material 83%, Media Design and Facilities 84%, Pedagogical Effects 83%, and Ethnoscience Integration 82%, with an overall average of 83%. These results indicate that the ethnoscience-integrated e-LKPD based on traditional Nias medicine is categorized as very good. Therefore, the developed ethnoscience-based e-LKPD is feasible to be used as a learning medium for acid–base reaction material. The implications of this study serve as a reference for developing other ethnoscience-based e-LKPDs relevant to chemistry education.*

**Keywords:** *Acids and Bases, Ethnoscience, e-LKPD, and Learning Media.*

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui kelayakan e-LKPD berbasis etnosains dari pengobatan tradisional nias pada materi reaksi asam basa, serta menganalisis respon peserta didik terhadap e-LKPD yang dikembangkan. Metode yang digunakan adalah R&D dengan model ADDIE. Subjek dalam penelitian ini meliputi dua ahli materi dengan indikator penilaian kelayakan isi; kelayakan penyajian; kelayakan bahasa, dua ahli media dengan indikator penyajian e-LKPD; kelayakan grafik; gambar, ilustrasi dan video; kualitas tampilan dan aspek rekayasa perangkat lunak. Selain itu, satu guru kimia dalam penilaian rancangan e-LKPD, dan 30 peserta didik kelas XI-5 SMA negeri 53 jakarta dengan indikator penilaian panduan dan informasi; materi multimedia; desain dan fasilitas media; efek pedagogi dan integrasi e-LKPD dengan etnosains. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-LKPD ini dikembangkan dari etnosains nias yakni pengobatan tradisional untuk menyembuhkan maag mengikuti model ADDIE. Hasil validasi oleh ahli media menunjukkan bahwa indikator Penyajian e-LKPD memperoleh skor sebesar 95%, Kelayakan Kegrafikan 86%, Gambar, Ilustrasi, dan Video 95%, Kualitas Tampilan 88%, dan Aspek Rekayasa Perangkat Lunak 93%, dengan rata-rata 91% yang dikategorikan sangat baik. Validasi oleh ahli materi menunjukkan bahwa Kelayakan Isi memperoleh skor sebesar 84%, Kelayakan Penyajian 87%, dan Kelayakan Bahasa 89%, dengan rata-rata 86% yang dikategorikan sangat baik. Hasil analisis respon peserta didik menunjukkan aspek Panduan dan Informasi memperoleh skor 83%, Materi Multimedia 83%, Desain dan Fasilitas Media 84%, Efek Pedagogi 83%, dan Integrasi e-LKPD dengan Etnosains 82%, dengan total rerata sebesar 83%. Hal ini menunjukkan bahwa e-LKPD yang terintegrasi etnosains dari pengobatan tradisional nias ini di kategorikan sangat baik. Dengan demikian, e-LKPD berbasis etnosains yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi reaksi asam basa. Implikasi dalam penelitian ini menjadi referensi dalam mengembangkan e-LKPD berbasis etnosains lainnya yang relevan dengan ilmu kimia.

**Kata Kunci:** Asam Basa, e-LKPD, Etnosains, dan Media Pembelajaran.

---

### **Pendahuluan**

Pendidikan abad ke-21 menuntut proses pembelajaran yang kontekstual, interaktif, dan relevan dengan kehidupan peserta didik. Pembelajaran tidak hanya berorientasi pada penguasaan pengetahuan, tetapi juga pada pengembangan keterampilan dan sikap secara terpadu guna membangun peradaban bangsa (Alinata et al., 2024). Pendidikan yang berkualitas mencakup seluruh jenjang pendidikan dan memanfaatkan teknologi sebagai sarana untuk

meningkatkan efektivitas pembelajaran (Ujud et al., 2023). Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah pembelajaran berbasis teknologi, yang memungkinkan peserta didik memahami konsep-konsep ilmiah melalui media pembelajaran yang menarik dan mudah diakses. Namun, pada kenyataannya pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran belum menjadi prioritas utama bagi peserta didik, meskipun penggunaan gawai sangat tinggi dalam kehidupan sehari-hari.

Pemanfaatan teknologi pendidikan menjadi bagian penting dalam upaya mewujudkan visi Indonesia Emas 2045, yang menekankan pentingnya sumber daya manusia (SDM) unggul dan berdaya saing global. Salah satu strategi utama untuk mencapai visi tersebut adalah peningkatan mutu pendidikan. Namun, capaian pendidikan Indonesia masih menghadapi tantangan serius, sebagaimana tercermin dalam hasil Programme for International Student Assessment (PISA). Data PISA 2022 menunjukkan bahwa skor rata-rata literasi sains siswa Indonesia sebesar 383 poin, jauh di bawah rata-rata negara anggota OECD yang mencapai 485 poin (Kementerian & Pendidikan, 2023). Capaian ini menunjukkan penurunan dibandingkan tahun 2018 dan mengindikasikan perlunya perbaikan kualitas pembelajaran, khususnya dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis peserta didik.

Rendahnya capaian tersebut salah satunya disebabkan oleh pendekatan pembelajaran yang belum sepenuhnya kontekstual dan bermakna bagi siswa. Pembelajaran berbasis etnosains dapat menjadi alternatif solusi dengan mengaitkan konsep sains dengan budaya lokal yang dekat dengan kehidupan peserta didik. Pendekatan ini tidak hanya membantu memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga menumbuhkan apresiasi terhadap kearifan lokal, sehingga pembelajaran menjadi lebih relevan dan bermakna. Peningkatan mutu pembelajaran juga berdampak pada kompetensi peserta didik, sebagaimana terlihat dari prestasi Indonesia dalam ajang International Chemistry Olympiad (ICHO) tahun 2024 yang meraih empat medali perunggu. Meskipun demikian, capaian tersebut masih tertinggal dibandingkan negara-negara seperti Tiongkok, Amerika Serikat, dan Rusia yang secara konsisten mendominasi perolehan medali emas (Wulandari, 2024). Hal ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain kualitas pembelajaran yang belum optimal, keterbatasan

sarana dan prasarana, serta kurangnya inovasi metode dan media pembelajaran yang relevan (Bustan, 2022; Qomarudin, 2021).

Pembelajaran kimia memiliki karakteristik khusus yang menuntut integrasi antara unsur audio, visual, dan aktivitas praktik agar konsep yang bersifat abstrak dapat dipahami secara komprehensif oleh peserta didik. Namun, praktik pembelajaran kimia di sekolah sering kali menghadapi kendala, seperti keterbatasan alat dan bahan praktikum, serta minimnya pemanfaatan media digital (Widiastuti, 2019). Padahal, di era teknologi saat ini, media digital dapat menjadi alternatif untuk mengatasi keterbatasan tersebut. Sayangnya, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran kimia masih belum optimal (Fatah & Asi, 2021).

Kondisi serupa juga ditemukan di SMA Negeri 53 Jakarta. Berdasarkan hasil observasi, pemanfaatan media digital dalam pembelajaran kimia masih terbatas sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi. Meskipun guru telah menggunakan media seperti video YouTube, animasi, dan virtual laboratory, penggunaannya belum terintegrasi secara optimal. Salah satu media yang pernah diterapkan adalah e-LKPD, namun penggunaannya masih terbatas pada materi tertentu dan belum tersedia secara menyeluruh, khususnya pada materi asam basa di kelas XI. Guru juga menyarankan agar e-LKPD dikembangkan dengan tampilan yang lebih menarik, video interaktif, serta soal-soal latihan yang bervariasi untuk membantu siswa memahami konsep yang abstrak dan melatih kemampuan berpikir kritis (Suparwati, 2023).

e-LKPD merupakan bahan ajar digital interaktif yang terus berkembang dengan berbagai pendekatan, seperti berbasis kontekstual, literasi sains, problem based learning (PBL), discovery learning, inkuiri terbimbing, dan etnosains (Augustha et al., 2021; Fitriyah & Ghofur, 2022; Junita & Yuliani, 2022). Penelitian menunjukkan bahwa e-LKPD berbasis etnosains terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan literasi sains peserta didik. Junita dan Yuliani (2022) mengembangkan e-LKPD berbasis etnosains dengan mengangkat kearifan lokal secara umum, seperti penggunaan bahan dapur sebagai indikator alami asam basa. Berbeda dengan penelitian tersebut, pengembangan e-LKPD dalam penelitian ini mengintegrasikan etnosains Nias yang lebih spesifik, yaitu praktik pengobatan tradisional untuk mengatasi asam

lambung atau maag, sehingga konteks budaya yang disajikan lebih khas dan relevan.

Pengembangan e-LKPD berbasis etnosains ini difokuskan pada materi asam basa yang dalam Kurikulum Merdeka termasuk kategori materi dengan tingkat kognitif menengah (C), sehingga menantang siswa untuk berpikir kritis. e-LKPD dirancang dengan sintaks Problem Based Learning (PBL) dan mengintegrasikan kearifan lokal Nias, seperti penggunaan ekstrak daun sirih, Howu Gae (ekstrak batang pisang), kelapa yang dicampur kunyit, serta kepiting sungai dalam pengobatan tradisional. Integrasi ini relevan dengan konsep pH dan sifat asam-basa, serta mendukung penguatan profil Pelajar Pancasila melalui penanaman nilai gotong royong dan pelestarian budaya lokal (Fitanti, 2024).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa e-LKPD berbasis etnosains mampu meningkatkan literasi sains peserta didik dengan nilai N-gain sebesar 0,75 dalam kategori tinggi (Pratiwi et al., 2023), serta menumbuhkan sikap positif seperti rasa bangga dan tanggung jawab dalam melestarikan budaya lokal (Pertiwi et al., 2021). Selain itu, e-LKPD dinyatakan layak digunakan berdasarkan hasil validasi ahli materi, bahasa, dan media (Fitriyeni, 2023). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-LKPD berbasis etnosains pada materi asam basa serta menguji kelayakan dan respons peserta didik terhadap produk yang dikembangkan.

## **Metode Penelitian**

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah metode Research and Development (R&D), dengan model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Branch (2009). Model ADDIE terdiri dari lima tahapan utama, yaitu analisis (Analysis), perancangan (Design), pengembangan (Development), implementasi (Implementation), dan evaluasi (Evaluation) (Branch, 2009). Tahap analisis dilakukan melalui analisis kebutuhan guru dan analisis karakteristik siswa menggunakan angket untuk merumuskan tujuan pembelajaran. Tahap desain meliputi pemilihan materi dan tugas, perancangan konten e-LKPD, serta penyusunan strategi penilaian dan tes. Tahap pengembangan dilakukan dengan menyusun e-LKPD yang kemudian diuji

validitas dan kelayakannya oleh ahli materi dan ahli media. e-LKPD yang dinyatakan layak selanjutnya diuji coba secara terbatas pada peserta didik dan disebarkan pada tahap implementasi. Tahap evaluasi dilakukan menggunakan angket respon siswa untuk mengetahui kualitas dan penerimaan e-LKPD berbasis etnosains pada materi asam basa. Seluruh tahapan pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan angket dengan skala Likert 1–5, yaitu 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = netral, 4 = setuju, dan 5 = sangat setuju. Data yang diperoleh dianalisis dan dicari persentasenya dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Malik & Chusni, 2018):

$$\text{Persentase Respon} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Hasil rekapitulasi persentase yang diperoleh kemudian diinterpretasikan menjadi kategori berdasarkan skor yang ada. Kategori-kategori tersebut meliputi sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang. Penafsiran kategori ini dilakukan berdasarkan pedoman yang dijelaskan oleh Kartini & Putra (2020) sebagai berikut:

**Tabel 1. Interpretasi Skor Angket (%)**

No	Interval Skor (%)	Kategori
1	81-100	Sangat Baik
2	61-80	Baik
3	41-60	Cukup
4	21-40	Kurang
5	0-20	Sangat Kurang

## Hasil dan Pembahasan

### Tahap Analisis

Pada Tahapan ini, Tahap analisis bertujuan untuk mengumpulkan data terkait kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan oleh guru dan peserta didik sebelumnya. Proses analisis ini mencakup 3 komponen utama, yaitu

analisis kebutuhan, analisis karakteristik peserta didik dan analisis perumusan pembelajaran yang disesuaikan dengan tujuan yang hendak dicapai.

**Tabel 2. Hasil analisis kebutuhan guru**

Indikator	Kategori					Presentase Total
	SB	B	C	TB	STB	
Kendala dalam pembelajaran	0%	100%	0%	0%	0%	80%
Pemanfaatan Media Pembelajaran	50%	50%	0%	0%	0%	90%
Minat terhadap e-LKPD	0%	50%	50%	0%	0%	70%
Integrasi e-LKPD dengan Etnosains	100%	0%	0%	0%	0%	100%
<b>Total Rerata</b>						<b>85%</b>

Tabel 1.2 menunjukkan hasil analisis kebutuhan guru dalam pembelajaran. Sebagian besar guru (80%) mengalami kendala dalam pembelajaran dan menilai kebutuhan pada kategori sangat baik. Kebutuhan terhadap pemanfaatan media pembelajaran mencapai 90% dengan kategori baik dan cukup. Minat terhadap penggunaan e-LKPD sebesar 70%, yang menunjukkan perlunya peningkatan pemahaman dan penerapannya di sekolah. Kebutuhan tertinggi terdapat pada integrasi e-LKPD berbasis etnosains dengan persentase 100% pada kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa guru membutuhkan pengembangan e-LKPD yang terintegrasi dengan konteks budaya lokal. Secara keseluruhan, rata-rata kebutuhan guru sebesar 85%.

**Tabel 3. Hasil analisis karakteristik siswa**

Indikator	Kategori					Presentase Skor
	SB	B	C	TB	STB	
Kesulitan dalam belajar Kimia	16%	19%	58%	3%	3%	69%
Preferensi Media Pembelajaran	16%	40%	39%	4%	1%	75%
Minat terhadap e-LKPD	6%	34%	44%	11%	5%	69%
Integrasi e-LKPD dengan Etnosains	16%	33%	47%	2%	2%	77%
<b>Total Rerata</b>						<b>73%</b>

Tabel 4.2 menunjukkan hasil analisis karakteristik siswa dalam pembelajaran kimia. Sebanyak 69% siswa mengalami kesulitan dalam belajar kimia, sementara 75% tertarik pada penggunaan media pembelajaran. Minat siswa terhadap e-LKPD sebesar 69%. Indikator tertinggi terdapat pada integrasi e-LKPD berbasis etnosains dengan persentase 77%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa membutuhkan pembelajaran e-LKPD yang terintegrasi dengan budaya lokal agar lebih menarik dan mudah dipahami. Secara keseluruhan, rata-rata kebutuhan siswa sebesar 73%. Tujuan pembelajaran ini dirancang untuk mendeskripsikan kompetensi yang diharapkan dapat dicapai oleh peserta didik setelah menggunakan e-LKPD. Perumusan tujuan pembelajaran dilakukan dengan mempertimbangkan ketercapaian kompetensi dasar serta kebutuhan peserta didik.

### **Tahap Desain**

Tahapan ini dilakukan untuk menguji performa dari produk yang diinginkan dengan menggunakan beberapa metode (Branch, 2009). Tahap ini bertujuan untuk merancang secara keseluruhan materi dan aktivitas pembelajaran yang akan disajikan dalam e-LKPD. Pada tahap ini apabila terdapat ketidaksesuaian antara desain yang dibuat dengan kebutuhan pengguna, maka diperlukan beberapa perbaikan (Rendra, Darmawiguna, & Sindu, 2018).

Merujuk hasil analisis kebutuhan diatas, guru dan siswa sama-sama membutuhkan e-LKPD yang terintegrasi dengan etnosains. Guru menginginkan media pembelajaran kontekstual, sedangkan siswa menunjukkan ketertarikan lebih tinggi pada materi yang berkaitan dengan budaya lokal. Oleh karena itu, desain e-LKPD dibuat dengan memadukan unsur etnosains untuk mendukung proses pembelajaran yang lebih menarik dan bermakna. Tahap perancangan dilakukan melalui beberapa langkah, yakni analisis materi, analisis tugas, dan merumuskan strategi penilaian.

Rancangan materi e-LKPD topik asam-basa disusun berdasarkan tujuan pembelajaran dan hasil analisis kebutuhan guru serta siswa. Materi disajikan secara kontekstual dengan mengintegrasikan etnosains berbasis budaya lokal. Pada submateri reaksi asam-basa, etnosains yang digunakan berasal dari pengobatan tradisional masyarakat Nias yang memanfaatkan bahan alami

seperti daun sirih, batang pisang, kelapa, kepiting, dan kunyit. Pemilihan etnosains ini relevan dengan konsep reaksi asam-basa karena berkaitan dengan upaya meredakan gangguan asam lambung. Setelah materi ditentukan, siswa diberikan tugas yang disesuaikan dengan konteks budaya untuk meningkatkan pemahaman dan keterlibatan dalam pembelajaran.

Analisis tugas dilakukan untuk mengukur pemahaman dan keterlibatan siswa pada materi asam-basa dan reaksi netralisasi. Pada kegiatan belajar 1, siswa menonton video pembelajaran berbasis etnosains yang menjelaskan konsep asam, basa, dan reaksi netralisasi melalui contoh pengobatan tradisional masyarakat Nias. Setelah menonton video, siswa mengerjakan empat soal esai untuk menguji pemahaman, kemampuan analisis, dan penerapan konsep. Pada kegiatan belajar 2, siswa diminta mencari empat contoh penerapan konsep asam-basa dalam budaya atau tradisi lokal di sekitar mereka. Tugas ini bertujuan untuk memperkuat pemahaman konsep secara kontekstual serta meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

Strategi penilaian disusun sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Penilaian dalam media pembelajaran yang dikembangkan menggunakan format *multiple choice* sebanyak 15 soal, dengan alokasi waktu pengerjaan setiap soal selama 30-60 detik.

Pada tahap ini, peneliti melakukan konfirmasi ulang kepada calon pengguna tentang kesesuaian rancangan e-LKPD dengan kebutuhan belajar di sekolah. Konfirmasi dilakukan dengan menggunakan angket penilaian sebanyak 5 item pernyataan sesuai pada tabel berikut.

**Tabel 4. Hasil angket penilaian rancangan e-LKPD**

No.	Item Pertanyaan	Skor
1	Pembelajaran yang disajikan dalam desain e-LKPD sesuai dengan capaian pembelajaran	5
2	Tampilan e-LKPD menarik dan mendukung pemahaman materi	5
3	Materi dalam e-LKPD sudah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran	5
4	Video atau media pendukung dalam e-LKPD membantu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman peserta didik	5
5	Penugasan dan penilaian dalam e-LKPD telah disusun secara tepat dan sesuai	5
<b>Jumlah Skor</b>		25
<b>Skor Maksimum</b>		25
<b>Presentase Skor</b>		100%

Berdasarkan hasil pada tabel 4.4, diperoleh data bahwa secara umum desain atau rancangan *e-LKPD* dinilai sudah sesuai dengan perolehan skor 100% dengan kategori sangat baik, namun demikian pengguna memberikan saran untuk penyempurnaan *e-lkpd* meliputi : penyusunan kalimat yang lebih baik dan mudah dipahami, penambahan latihan soal dan lebih bervariasi.

### **Tahap Pengembangan**

Pengembangan media *e-LKPD* ini dengan menggunakan website *Heyzine Flibooks*, di mana penyajian materinya disajikan dalam bentuk slide. Setiap *slide* dapat diisi dengan tulisan, gambar, *link website*, video, link video *online*, dan suara. *Slide Heyzine* juga memuat fitur interaktif yang dapat diakses untuk berpindah antar *slide* sesuai keinginan pengembang. *e-LKPD* yang dikembangkan dibagi menjadi 3 bagian yakni bagian awal, inti dan penutup. Bagian awal *e-LKPD* yang dikembangkan terdiri atas sampul (terdiri dari cover, info buku dan petunjuk penggunaan) dan pendahuluan (terdiri dari Kompetensi Awal, Profil Pelajar Pancasila dan tujuan pembelajaran). Masduki, Rato, dan Siha (2021) menjelaskan bahwa sampul harus mencantumkan jenis bahan ajar atau panduan, seperti "*e-LKPD*". Modul juga perlu dilengkapi dengan petunjuk penggunaan yang mencakup langkah-langkah pembelajaran, baik untuk guru sebagai fasilitator dalam penyampaian materi maupun untuk peserta didik dalam proses belajar mandiri (Yahya et al., 2023). Kompetensi dasar yang tercantum dalam modul berfokus pada topik larutan penyangga, yang selanjutnya dikembangkan menjadi indikator pembelajaran guna menentukan capaian yang diharapkan dari peserta didik.

Bagian inti modul memuat pembahasan konsep dasar asam-basa yang disusun secara sistematis, mencakup teori asam-basa dan reaksi asam-basa sesuai dengan tujuan pembelajaran. Penyusunan materi dalam *e-LKPD* bertujuan untuk membantu pencapaian kompetensi pada materi asam-basa. Bahan ajar berperan penting dalam mendukung kurikulum dan pencapaian kompetensi karena menyajikan materi secara jelas, terstruktur, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Kosasih, 2020). Materi disajikan dalam bentuk slide yang dilengkapi gambar, grafik, dan video pembelajaran, serta dirancang menarik dengan fitur perpindahan antar slide.

Bagian penutup modul meliputi rangkuman, evaluasi, dan daftar pustaka. Rangkuman berfungsi untuk membantu peserta didik mengingat kembali materi yang telah dipelajari dan memperkuat pemahaman konsep (Solikah, 2019). Daftar pustaka memuat seluruh sumber yang digunakan dalam penyusunan e-LKPD sebagai bentuk transparansi dan untuk meningkatkan kredibilitas ilmiah (Masduki et al., 2021). Berikut adalah produk akhir e-LKPD berbasis etnosains pada materi asam basa yang telah dikembangkan dan divalidasi oleh validator :

Pada bagian awal e-LKPD ini mencakup sampul dan pendahuluan, yang terdiri dari kompetensi awal, profil Pelajar Pancasila, tujuan pembelajaran, serta petunjuk penggunaan. Sampul bertujuan memberikan gambaran umum tentang isi media pembelajaran sekaligus menarik perhatian pembaca.



**Gambar 1. Cover**



**Gambar 2. Pendahuluan**

Pendahuluan merupakan bagian yang berisi informasi awal yang harus diketahui dan dipahami oleh peserta sebelum proses pembelajaran dilakukan agar memudahkan peserta didik ketika berlangsung proses pembelajaran.



**Gambar 3. Petunjuk Penggunaan e-LKPD**

Petunjuk penggunaan berfungsi sebagai arahan teknis agar pengguna dapat memahami tujuan serta cara menggunakan aplikasi.

Bagian inti, pembelajaran pada materi asam basa terdiri atas penyajian materi dan aktivitas peserta didik. Materi yang disajikan mencakup teori-teori asam basa serta reaksi netralisasi.



**Gambar 4. Ringkasan Materi**

Pada slide selanjutnya disajikan kegiatan belajar 1, yang mengarahkan peserta didik untuk menonton tayangan video edukatif dan menjawab pertanyaan yang relevan dengan materi yang disampaikan. Sedangkan kegiatan belajar 2 bertujuan untuk mendorong peserta didik mengidentifikasi reaksi asam basa etnosains lainnya, sejenis dengan reaksi asam basa netralisasi yang telah dibahas pada kegiatan belajar 1.



**Gambar 5. Kegiatan Belajar 1&2**

Pada bagian akhir, kegiatan evaluasi berupa soal latihan disajikan untuk mengukur pemahaman peserta didik tentang teori asam basa dan reaksi asam basa netralisasi.

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh ahli media, diperoleh skor rata-rata sebesar 91%, yang termasuk dalam kategori sangat baik. Nilai tertinggi diberikan pada indikator Penyajian e-LKPD dan Gambar, Ilustrasi, dan Video, masing-masing sebesar 95%, menunjukkan bahwa tampilan dan penyajian visual media pembelajaran dinilai sangat menarik dan mendukung proses pembelajaran. Indikator lain seperti Aspek Rekayasa Perangkat Lunak memperoleh skor 93%, Kualitas Tampilan sebesar 88%, dan Kelayakan Kegrafikan sebesar 86%, yang semuanya berada pada kategori baik hingga sangat baik. Hasil validasi dari ahli media dapat dilihat pada tabel 5 dan ahli materi dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 5. Hasil validasi ahli media**

<b>Indikator</b>	<b>Presentase Skor</b>
Penyajian e-LKPD	95%
Kelayakan Kegrafikan	86%
Gambar, Ilustrasi, dan Video	95%
Kualitas Tampilan	88%
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak	93%
<b>Rata-Rata</b>	<b>91%</b>

**Tabel 6. Hasil validasi ahli materi**

<b>Indikator</b>	<b>Presentase Skor</b>
Kelayakan ISI	84%
Kelayakan Penyajian	87%
Kelayakan Bahasa	89%
<b>Rata-Rata</b>	<b>86%</b>

## **Tahap Implementasi**

Setelah tahap pengembangan e-LKPD selesai, langkah berikutnya adalah implementasi melalui uji coba terbatas. Uji coba ini dilakukan pada 30 peserta didik kelas XI di SMA Negeri 53 Jakarta untuk menguji efektivitas dan kelayakan penggunaan e-LKPD dalam pembelajaran materi asam basa. Sebelum diimplementasikan, peneliti menyebarkan e-LKPD kepada 30 siswa

yang hadir, yang dapat diakses peserta didik melalui tautan e-LKPD dan pemindaian barcode.

Pelaksanaan pembelajaran dimulai dengan menampilkan video pembelajaran yang memuat praktik etnosains masyarakat Nias dalam menggunakan obat tradisional untuk mengatasi asam lambung. Tayangan ini menjadi pengantar untuk membangun rasa ingin tahu siswa terhadap hubungan antara reaksi kimia dan pengobatan tradisional yang ada di sekitar mereka. Dalam proses menonton, siswa tampak fokus dan antusias. Beberapa dari mereka bahkan menunjukkan ketertarikan terhadap bahan-bahan alami yang digunakan dalam video, seperti ekstrak batang pisang atau daun sirih, dan mengaitkannya dengan konsep asam dan basa yang sedang dipelajari. Situasi ini mendorong diskusi awal yang aktif, di mana siswa mulai bertanya mengapa bahan-bahan tersebut bisa meredakan asam lambung.



**Gambar 6. Penayangan Video Pembelajaran Etnosains**

Setelah tayangan selesai, siswa dibagi menjadi lima kelompok untuk mengerjakan kegiatan belajar 1 dan 2 yang tersedia di e-LKPD. Pembentukan kelompok dilakukan sesuai arahan guru, dan setiap kelompok langsung menunjukkan kolaborasi yang baik dalam memahami materi yang telah disediakan. Proses diskusi antaranggota kelompok berlangsung lancar dan saling melengkapi. Mereka mulai membahas keterkaitan antara isi video dan teori asam-basa, serta mencoba mengidentifikasi kemungkinan senyawa basa dalam bahan tradisional yang ditampilkan.



**Gambar 8. Pembagian Kelompok**

Berdasarkan hasil isian dari kelompok siswa dalam kegiatan belajar 1, siswa mampu menjelaskan hubungan antara teori Arrhenius dengan kondisi asam lambung secara kontekstual. Misalnya, mereka menyebut bahwa HCl adalah senyawa utama dalam lambung, dan bahwa senyawa seperti magnesium hidroksida ( $Mg(OH)_2$ ) dan aluminium hidroksida ( $Al(OH)_3$ ) dari obat modern, serta natrium bikarbonat ( $NaHCO_3$ ), kalium hidroksida (KOH), eugenol dari daun sirih, dan kalsium karbonat ( $CaCO_3$ ) dari bahan tradisional dapat menetralkan HCl melalui reaksi netralisasi yang menghasilkan garam dan air. Para siswa juga berhasil menuliskan reaksi kimia yang terjadi, seperti reaksi antara  $Mg(OH)_2$  dengan HCl yang menghasilkan  $MgCl_2$  dan air, serta reaksi antara  $Al(OH)_3$  dengan HCl yang menghasilkan  $AlCl_3$  dan air.

Dalam kegiatan belajar 2, siswa mengaitkan praktik etnosains dalam masyarakat Indonesia dengan konsep reaksi kimia. Contohnya, pada pembuatan air abu di wilayah Jawa dan Sumatera, mereka mengidentifikasi ion  $OH^-$  berasal dari senyawa basa seperti KOH dan NaOH. Pada pembuatan tempe di Jawa Barat dan Jawa Timur, mereka mencatat reaksi antara glukosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) dan  $Ca(OH)_2$  menghasilkan etanol dan karbon dioksida. Selain itu, mereka juga mencatat reaksi dalam pembuatan luka aren, yang melibatkan etanol dan  $Ca(OH)_2$  membentuk asam asetat ( $CH_3COOH$ ) dan air. Pengetahuan ini menunjukkan bahwa siswa mampu mengenali konsep kimia dalam budaya lokal dan mengaitkannya dengan materi pelajaran.

Pada bagian selanjutnya, peserta didik diarahkan untuk membaca ringkasan materi asam-basa dan mengerjakan soal pemicu yang terdapat dalam e-LKPD. Respon siswa terhadap materi ini cukup cepat dan positif; mereka menunjukkan pemahaman yang baik terhadap perbedaan antara asam dan basa, serta mampu mengaitkannya dengan contoh dari kehidupan nyata.

Dalam menjawab pertanyaan, siswa tampak teliti dan kritis. Mereka menggunakan informasi dari video sebagai dasar untuk menyusun jawaban, sekaligus memperkuat argumen mereka melalui data dalam teks. Aktivitas ini menunjukkan bahwa peserta didik tidak hanya memahami secara teori, tetapi juga mampu menerapkan konsep tersebut dalam konteks yang lebih luas.

Sebagai penutup kegiatan, peserta didik mengerjakan kuis yang tersedia di akhir e-LKPD. Untuk meningkatkan motivasi, peneliti memberikan doorprize bagi siswa yang mampu menjawab pertanyaan dengan tepat dan cepat. Antusiasme mereka terhadap kegiatan ini sangat tinggi. Banyak dari mereka yang dengan semangat menyiapkan jawaban, berharap dapat menjadi salah satu pemenang. Kegiatan ini menjadi momen yang menyenangkan, sekaligus memperkuat hasil belajar. Tidak hanya mengukur pemahaman akhir siswa, kuis ini juga menjadi bentuk apresiasi atas keterlibatan aktif mereka sepanjang pembelajaran.



**Gambar 9 Pengerjaan Kuis**

### **Tahap Evaluasi**

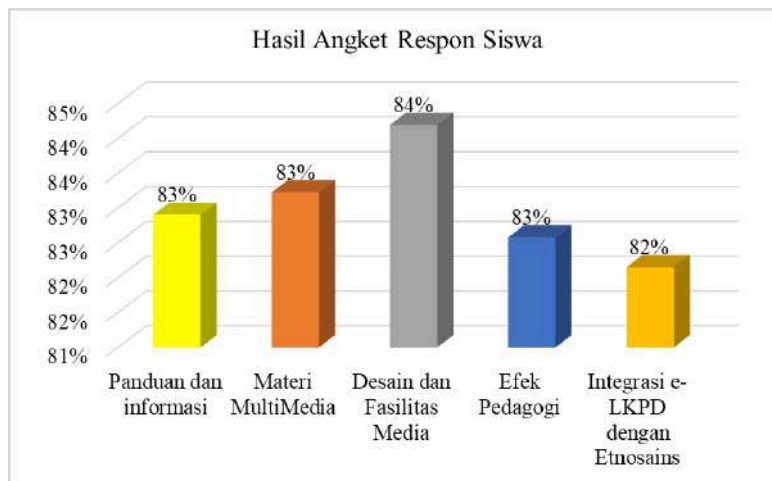
Tahap evaluasi dilakukan setelah *e-LKPD* selesai diuji-cobakan melibatkan 30 siswa XI-5 SMA 53, kemudian siswa diminta untuk mengevaluasi keseluruhan isi *e-LKPD* berdasarkan beberapa aspek, meliputi kejelasan panduan dan informasi, kualitas materi multimedia, tampilan dan fitur media, serta dampak pedagogisnya. Berikut ini adalah hasil respon siswa terhadap *e-LKPD* yang telah disusun.

**Tabel 4.8** Hasil respon siswa terhadap *e-LKPD* asam basa

<b>Indikator</b>	<b>Presentase</b>
Panduan dan informasi	83%

Materi MultiMedia	83%
Desain dan Fasilitas Media	84%
Efek Pedagogi	83%
Integrasi e-LKPD dengan Etnosains	82%
<b>Total Rerata</b>	<b>83%</b>

Untuk mempermudah pembacaan hasil angket respon guru, keseluruhan aspek yang dinilai dalam angket akan disajikan dalam bentuk diagram batang berikut ini.



**Gambar 10. Diagram Batang Hasil Respon Siswa**

Berdasarkan grafik hasil angket, dapat disimpulkan bahwa respon siswa terhadap penggunaan e-LKPD berbasis etnosains sangat positif. Seluruh indikator memperoleh persentase di atas 80%, yang menunjukkan bahwa e-LKPD diterima dengan baik oleh siswa.

Menurut Almahdali dkk. (2023), teknologi pembelajaran perlu terintegrasi dengan kurikulum agar mendukung proses belajar mengajar. Penggunaan *Hezine Flipbooks* sebagai e-LKPD materi asam basa telah memenuhi fungsi tersebut karena mampu menyampaikan materi sesuai tujuan pembelajaran dan berperan sebagai bahan ajar. Penyajian materi yang memadukan unsur visual dan auditori membuat pembelajaran lebih menarik dan membantu siswa memahami materi dengan lebih baik.

e-LKPD berbasis *Hezine Flipbooks* juga telah memenuhi prinsip relevansi bahan ajar, yaitu kesesuaian dengan kompetensi pembelajaran serta karakteristik peserta didik (Kurniawan & Kuswandi, 2021). Media ini dapat diakses melalui berbagai perangkat, seperti smartphone dan laptop, serta menampilkan teks dan video yang jelas dan mudah dipahami.

Hasil angket menunjukkan bahwa aspek Desain dan Fasilitas Media memperoleh skor tertinggi sebesar 84% dengan kriteria “Sangat Baik”, yang menandakan e-LKPD mudah digunakan dan mendukung pembelajaran secara optimal. Aspek Efek Pedagogi memperoleh skor 83%, menunjukkan bahwa e-LKPD mampu meningkatkan minat belajar, fleksibilitas belajar, serta pemahaman siswa terhadap materi.

Secara keseluruhan, respon siswa terhadap e-LKPD berbasis etnosains sangat positif, dengan seluruh indikator memperoleh skor di atas 80%. Integrasi multimedia, panduan penggunaan yang jelas, serta pengaitan materi dengan budaya lokal membuat pembelajaran lebih bermakna dan kontekstual. Temuan ini sejalan dengan Nurrita (2018) yang menyatakan bahwa media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa.

Selain itu, e-LKPD yang dikembangkan telah memenuhi karakteristik modul yang baik, yaitu self-instructional, self-contained, stand-alone, adaptive, dan user-friendly. Dengan demikian, e-LKPD materi asam basa berbasis etnosains layak digunakan sebagai media pembelajaran yang efektif, mandiri, dan menarik. Hasil penelitian ini juga mendukung temuan sebelumnya bahwa E-LKPD valid, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran (Artini, 2023; Wijayanti & Rozie, 2024).

## **Kesimpulan dan Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa e-LKPD berbasis lingkungan pada materi asam basa dikembangkan melalui lima tahap, yaitu perencanaan, perancangan, pengembangan, uji coba, dan evaluasi, dengan mengintegrasikan konteks etnosains serta media interaktif. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa e-LKPD berbasis etnosains sangat layak digunakan, dengan skor kelayakan media sebesar 91% dan materi 86%, yang menandakan

kualitas isi dan tampilan yang sangat baik. Respon peserta didik terhadap penggunaan e-LKPD juga tergolong positif dengan persentase sebesar 82%, karena pembelajaran dinilai lebih menarik, bermakna, dan membantu pemahaman konsep asam basa secara kontekstual. Oleh karena itu, e-LKPD berbasis etnosains disarankan untuk dikembangkan dan diterapkan pada materi kimia lainnya dengan tetap mengintegrasikan unsur budaya lokal. Meskipun demikian, e-LKPD masih perlu disempurnakan, terutama pada aspek akses video, kelancaran tampilan, serta penambahan fitur interaktif agar lebih menarik dan mudah digunakan. Pengembangan selanjutnya diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik terhadap kearifan lokal serta membantu mereka mengaitkan konsep kimia dengan kehidupan sehari-hari.

## Referensi

- Alinata, R., Negeri, I., Kasim, S., Winda, R., Sari, A., Yuli, R., Putri, K., Syarif, S., & Riau, K. (2024). Makna Pendidikan Dalam Perspektif Islam dan Relevansinya Dengan Pendidikan di Indonesia. *IHSANIKA: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 2(3), 169–182. <https://doi.org/10.59841/ihsanika.v2i3.1416>
- Anggraeni, M. E., Sadiana, I. M., & Hadjranul, A. (2024). Analisis Kebutuhan Pengembangan e-LKPD Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Konsep Asam-Basa. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 15(2), 370–376.
- Ansyah, Y. A. (2024). *Dari Warisan Leluhur ke Laboratorium Modern: Etnosains Mewarnai Pembelajaran IPA* (B. Wijamaya (ed.)). Cahya Ghani Recovery. <https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=Sx84EQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR3&dq=Pendekatan+etnosains+memungkinkan+siswa+untuk+memahami+konsep-konsep+ilmiah+dengan+lebih+kontekstual,+karena+mereka+dapat+melihat+aplikasinya+dalam+kehidupan+sehari-hari,+seperti+>
- Apriliyani, S. W., & Mulyatna, F. (2021). Flipbook E-Lkpd dengan Pendekatan Etnomatematika pada Materi Teorema Phytagoras. *Jurnal Sinasis: Seminar Nasional Sains*, 2(1), 491–500. <http://www.proceeding.unindra.ac.id/index.php/sinasis/article/view/5389>
- Arfianawati, S., Sudarmin, & Sumarni, W. (2016). Model Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains [ Mpkbe ] Untuk Mengembangkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 21(1), 83–90.
- Arif, K. (2024). *Dari Warisan Leluhur ke Laboratorium Modern : Etnosains Mewarnai Pembelajaran IPA*.
- Artika, Copriady, J., & Rasmiwetti. (2024). Development of PBL Based

- E-Student Worksheet Using an Ethnoscience Approach to Improve Students' Character Values and Conservation Attitudes on Redox Material. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(4), 1495–1505. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i4.6791>
- Audina, I. (2022). Pengembangan e-LKPD berbasis literasi sains dengan konteks pewarnaan batik pada materi ikatan kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 10(3).
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer.
- Bustan. (2022). Problematika Sistem Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Pembelajaran*, 4(1), 572–575.
- Fahrozy, F. P. N., Irianto, D. M., & Kurniawan, D. T. (2022). Etnosains sebagai Upaya Belajar secara Kontekstual dan Lingkungan pada Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 4337–4345. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2843>
- Fatah, A. H., & Asi, N. B. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Dasar Berbasis Web Pada Pokok Bahasan Termokimia. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 12(1), 56–64.
- Fatirul, A. N. (2021). *Metode Penelitian Pengembangan Bidang Pembelajaran* (D. Anatisya Putri (ed.)). Pascal Books.
- Fitanti, S. Y. (2024). Candi Dermo Sebagai Pembelajaran Etnosains. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Budaya Indonesia*, 2(2), 116–124.
- Fitriani, F. (2022). Pengembangan e-LKPD berbasis PBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 10(1).
- Fitriyeni, F. (2023). Pengembangan LKPD Digital Berbasis Etnosains Melayu Riau pada Muatan IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(1), 441–451. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i1.4399>
- Haptanti, F. S., Hikmah, M., & Basuki, I. A. (2024). Peran Media Pembelajaran dalam Pendidikan Bahasa Indonesia. *JoLLA Journal of Language Literature and Arts*, 4(9), 972–980. <https://doi.org/10.17977/um064v4i92024p972-980>
- Harefa, A. R. (2017). Pembelajaran Fisika Di Sekolah Melalui Pengembangan Etnosains. *Jurnal Warta Edisi*, 53(1998), 1–18.
- Hasibuan, A. R. (2024). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Etnosains pada Materi Asam Basa untuk Menumbuhkan Motivasi Belajar Peserta Didik di Kelas XI SMA*. Universitas Jambi.
- Kementerian, & Pendidikan, dan K. (2023). *Peringkat Indonesia pada PISA 2022 Naik 5-6 Posisi Dibanding 2018*. Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan.

- Kurnianingsih, A., & Supriadi. (2022). Analisis Kadar Kalium (K) Pada Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) Menggunakan Metode Spektrofotometri. *Media Eksakta*, 18(1), 58–63. <https://doi.org/10.22487/me.v18i1.1501>
- Marpaung, F. N., Nadeak, B., & Naubaho, L. (2023). Teknik Peningkatan Mutu Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(1), 3761–3772. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/view/11614>
- Martatiyana, D. R. (2022). PRAKTIKALITAS E-LKPD BERBASIS STEM-PjBL DALAM PEMBELAJARAN IPA FASE B. *Jurnal Madrasah Ibtidaiyah*, 10(1), 99–112. <https://doi.org/10.31602/muallimuna.v10i1.15771>
- Maulidya, R., & Handayani, L. (2024). ANALISIS PROKSIMAT KERUPUK TEPUNG DARI LIMBAH CANGKANG TIRAM (*Crassostrea gigas*). 14(April), 565–573.
- Mirawati, A., Apriliani, I., Zulharmaswita, Z., & Deswita, D. (2024). Gambaran Tingkat Stres dan Pola Makan pada Penderitagastritis di Puskesmas Tanjung Paku Kota Solok Tahun 2024. *Jurnal Keperawatan Sehat Mandiri*, 2(1), 39–54.
- Mukti, H., Suastra, I. W., & Aryana, I. B. P. (2022). Integrasi Etnosains dalam pembelajaran IPA. *JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)*, 7(2), 356–362.
- Muna, U. L., & Kurniawati, T. (2022). Hubungan Stres Dengan Kejadian Gastritis. *Jurnal Ilmu Psikologi Dan Kesehatan*, 1(4), 277–282.
- Nenohai, J. A. (2022). Validity and effectiveness of chemical practicum e-modules of various applications with ethnoscience approach in chemical learning : Analysis review. *JURNAL PENDIDIKAN KIMIA*, 14(2), 70–78.
- Nuralita, A. (2020). Analisis penerapan model Pembelajaran berbasis etnosains dalam pembelajaran tematik SD. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 4(1), 1–8.
- Pamungkas, N. E., & Fitriyani, F. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS) Materi Magnet. *Pedagogia: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar Indonesia*, 5(1), 91–102. <https://doi.org/10.52217/pedagogia.v5i1.1205>
- Pertiwi, W. J., Solfarina, & Langitasari, I. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Etnosains pada Konsep Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(1), 2717–2730. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article/view/23228%0Ahttp://eprints.unm.ac.id/13835/>

- Petrika, Y., & Rafiony, A. (2019). Air kelapa muda dapat menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 5(2), 77–82. <http://ejournal.poltekkes-pontianak.ac.id/index.php/JVK>
- Prastiwi, S. D., Khosiyono, B. H. C., Cahyani, B. H., & Nisa, A. F. (2023). Analisis Pembelajaran Pendidikan Pancasila Menggunakan LKPD Berbasis Proyek pada Peserta Didik SD. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(3), 1812–1819.
- Pratiwi, E., Almubarak, & Winarti, A. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Etnosains Terintegrasi Model Inkuiri Untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik. *Prosiding Seminar Nasional Kimia, September*, 62–72.
- Pribadi, Y. T., Sholeh, D. A., & Auliaty, Y. (2021). Pengembangan E-Lkpd Materi Bilangan Pecahan Berbasis Problem Based Learning Pada Kelas Iv Sekolah Dasar. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 2(2), 264–279. <https://doi.org/10.37478/jpm.v2i2.1116>
- Purba, L. S. L., Dasna, I. W., & Habiddin, H. (2022). Creativity in Project Based Learning: A Systematic Literature Study (2015-2021). *Jurnal Pendidikan MIPA*, 23(4), 1504–1514. <https://doi.org/10.23960/jpmipa/v23i4.pp1504-1514>
- Qomarudin, A. (2021). Aktivitas Pembelajaran Sebagai Suatu Sistem. *PIWULANG: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 4(1), 24–34. <http://e-journal.staima-alhikam.ac.id/index.php/piwulang>
- Rachmin, M., Nurdin, & Nurjanna. (2024). Uji Kandungan Unsur Hara Ca, Mg Dan Fe Pupuk Organik Cair (Poc) Dari Limbah Batang Pisang Kepok (*Musa acuminata* balbisiana C.). *Cokroaminoto Journal of Chemical Science*, 6(1), 10–13. <https://science.e-journal.my.id/cjcs/article/view/190>
- Rosanti, R., Cahyono, B. E. H., & Pratiwi, C. P. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Masalah Dengan Pendekatan Realistik Sebagai Panduan Literasi Matematik Siswa Kelas IV Pada Materi Bilangan Cacah Besar. *Seminar Nasional Sosial Sains, Pendidikan, Humaniora (SENASSDRA)*, 2(2), 294–308.
- Sanova, A. (2021). Pendekatan Etnosains Melalui Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Kimia Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Zarah*, 9(2), 105–110. <https://doi.org/10.31629/zarah.v9i2.3814>
- Sativa, F. E. (2025). Nilai-Nilai Kearifan Lokal Melalui Pendekatan Etnosains Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Sains Anak Usia Dini. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2), 17–23.
- Sudarmin. (2014). *Pendidikan Karakter, Etnosains dan Kearifan Lokal* (1<sup>st</sup> ed.). UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG.

- Sudarmin. (2017). Pengetahuan Ilmiah Berbasis Budaya Dan Kearifan Lokal Di Karimunjawa Untuk Menumbuhkan Soft Skills Konservasi. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 6(2), 1363. <https://doi.org/10.26740/jpps.v6n2.p1363-1369>
- Sulistri, E., Sunarsih, E., & Utama, E. G. (2020). Pengembangan Buku Saku Digital Berbasis Etnosains di Sekolah Dasar Kota Singkawang. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 6(3), 522. <https://doi.org/10.33394/jk.v6i3.2842>
- Suparwati, N. M. A. (2023). E-LKPD Kimia Berbasis STEM dengan Muatan Etnosains untuk Meningkatkan Model Mental Kimia pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.23887/jjpk.v7i1.60208>
- Suswati, U. (2021). Penerapan Problem Based Learning (Pbl) Meningkatkan Hasil Belajar Kimia. *TEACHING: Jurnal Inovasi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 1(3), 127–136. <https://doi.org/10.51878/teaching.v1i3.444>
- Suwardi, Soebiyanto, & Widiastuti, T. E. (2009). *Panduan Pembelajaran Kimia 11*.
- Suyanta, E. L. F. dan. (2025). ANALISIS KEBUTUHAN E-MODUL KIMIA TERINTEGRASI ETNOSAINS PADA. *Journal of Chemical Education*, 14(2), 139–147.
- Syazali, M., & Umar, U. (2022). Peran Kebudayaan Dalam Pembelajaran IPA Di Indonesia: Studi Literatur Etnosains. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(1), 344–354. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.2099>
- Ujud, S., Nur, T. D., Yusuf, Y., Saibi, N., & Ramli, M. R. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning di SMAN 10 Kota Ternate Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Bioedukasi*, 6(2), 337–347.
- Widiastuti. (2019). Mengatasi Keterbatasan Sarana Prasarana Pada Pembelajaran Pendidikan Jasmani. *Polyglot: Jurnal Ilmiah*, 15(1), 140–155.

