

PEMANFAATAN DELAN SEBAGAI SUMBER BELAJAR PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENDUKUNG PEMAHAMAN BIOTEKNOLOGI SISWA SMP FASE D

Fadla Fifi Amanillah¹, Silfia Nasifa², Dian Salsabila Larasati³, Della Hariantika⁴,
Intan Miftakhuljannah⁵, Tria Putri Agustina⁶, Citra Tiwi Safitri⁷, Berti Yolida⁸, dan
Rini Rita T. Marpaung⁹
Universitas Lampung

[1fififadla096@gmail.com](mailto:fififadla096@gmail.com), [2 ritamarpaung207@gmail.com](mailto:ritamarpaung207@gmail.com)

ABSTRACT

Science learning at the junior high school level has not widely utilized local wisdom as a learning resource, causing biotechnology concepts to be perceived as abstract. This study aimed to identify biotechnology concepts contained in Delan, a traditional shrimp paste from Lampung, and examine its potential as a science learning resource for Phase D junior high school students. The study employed a mixed-method approach with a sequential explanatory design through interviews, questionnaires, and interviews with science teachers. The results showed that Delan contains concepts related to fermentation, food preservation, raw material quality, and microbial activity. The Delan-based ethnoscience worksheet obtained a feasibility score of 90%, categorized as highly feasible. Therefore, Delan has the potential to serve as a contextual science learning resource while supporting the preservation of local wisdom.

Keywords: Delan, ethnoscience, biotechnology, science learning, local wisdom.

ABSTRAK

Pembelajaran IPA di SMP masih belum banyak memanfaatkan kearifan lokal sebagai sumber belajar sehingga konsep bioteknologi sering dianggap abstrak. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi konsep-konsep bioteknologi yang terkandung dalam Delan, terasi tradisional khas Lampung, serta mengkaji potensinya sebagai sumber belajar IPA bagi siswa SMP Fase D. Penelitian menggunakan pendekatan mixed method dengan desain sequential explanatory melalui wawancara, angket, dan wawancara guru IPA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Delan mengandung konsep fermentasi, pengawetan pangan, kualitas bahan baku, dan aktivitas mikroorganisme. LKPD berbasis etnosains Delan memperoleh tingkat kelayakan sebesar 90% dengan kategori sangat layak. Dengan demikian, Delan berpotensi menjadi sumber belajar IPA yang kontekstual sekaligus mendukung pelestarian kearifan lokal.

Kata Kunci: Delan, etnosains, bioteknologi, pembelajaran IPA, kearifan lokal

A. Pendahuluan

Pembelajaran pada abad ke-21 menuntut peserta didik untuk memiliki berbagai keterampilan penting, seperti kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif. Dalam konteks ini, peserta didik tidak lagi hanya dituntut untuk mengingat informasi, tetapi juga mampu menganalisis, mengevaluasi, mengeksplorasi pengetahuan, serta mensintesis informasi baru untuk menjawab tantangan masa depan (Deda, 2023; (Leonita et al., 2025; Musyaffa & Atno, 2025; Nopiyantri, 2025; Septiana et al., 2025). Namun, dalam praktiknya pembelajaran IPA di tingkat SMP belum sepenuhnya mengembangkan keterampilan tersebut. Proses pembelajaran masih cenderung didominasi oleh penyampaian materi secara teoritis, hafalan konsep, penggunaan buku teks, serta belum sepenuhnya menghubungkan konsep sains dengan realitas kehidupan sehari-hari peserta didik (Aqilah et al., 2025; Aripin et al., 2025; Selviana et al., 2026). Kondisi ini menyebabkan peserta didik kurang terlibat aktif dalam membangun pemahaman melalui kegiatan mengamati, menanya, mengeksplorasi, dan mengaitkan

konsep IPA dengan fenomena yang ada di lingkungan sekitarnya.

Disisi lain, pembelajaran IPA juga belum banyak memanfaatkan kearifan lokal sebagai sumber belajar, padahal budaya dan praktik masyarakat di lingkungan peserta didik dapat menjadi konteks nyata untuk memahami konsep-konsep sains secara lebih bermakna (Fillah et al., 2026). Kurangnya pengaitan antara materi IPA dengan kearifan lokal menyebabkan peserta didik memandang sains sebagai pengetahuan yang terpisah dari kehidupan sehari-hari, sehingga pemahaman terhadap materi yang bersifat abstrak, seperti bioteknologi, menjadi kurang optimal. Hal ini selaras dengan beberapa penelitian yang menyebutkan bahwa pembelajaran IPA perlu diorientasikan pada pengalaman belajar yang lebih kontekstual, kolaboratif, dan berbasis lingkungan agar peserta didik tidak hanya menerima informasi, tetapi juga terlibat dalam proses ilmiah secara langsung (Nurbaya et al., 2022; Octaviana et al., 2022; . Ilhamdi et al., 2022; Sukaisih et al., 2026). Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran IPA yang mampu mengintegrasikan konsep sains dengan fenomena nyata

dan kearifan lokal masyarakat, salah satunya melalui pendekatan etnosains.

Etnosains merupakan pendekatan yang menghubungkan pengetahuan lokal masyarakat dengan konsep sains modern. Dalam konteks pendidikan IPA, etnosains berfungsi mengintegrasikan kearifan lokal ke dalam pembelajaran sehingga peserta didik dapat memahami konsep-konsep sains melalui fenomena yang dekat dengan kehidupan mereka (Suja, 2022). Pendekatan ini memungkinkan pengetahuan tradisional direkonstruksi menjadi konsep ilmiah yang terstruktur dan relevan dengan pembelajaran formal (Sari & Ernawati, 2024; Ismail et al, 2023). Penelitian juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis etnosains mampu meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, literasi sains, serta kemampuan berpikir ilmiah peserta didik (Indriani et al., 2023).

Salah satu bentuk kearifan lokal yang berpotensi dijadikan sumber belajar IPA adalah *delan*, yaitu terasi khas Lampung yang dibuat melalui proses fermentasi udang atau ikan. *Delan* tidak hanya memiliki nilai budaya sebagai bagian dari tradisi kuliner masyarakat, tetapi juga mengandung konsep bioteknologi

konvensional yang dapat dikaji secara ilmiah (Prihanto & Muyasyaroh, 2021; Herlina & Setiarto, 2024; Surya et al., 2024).

Proses fermentasi pada *delan* melibatkan aktivitas mikroorganisme, seperti bakteri asam laktat dan bakteri halofilik, yang berperan dalam pembentukan cita rasa, aroma, serta peningkatan daya simpan produk (Mulyani et al., 2022; Rosliana et al., 2022). Selain itu, *delan* memiliki keterkaitan erat dengan budaya konsumsi masyarakat Lampung karena digunakan sebagai pelengkap makanan tradisional seperti *seruit*, sehingga mencerminkan perpaduan antara pengetahuan lokal dan pemanfaatan sumber daya alam secara turun-temurun (Ali et al., 2023; Putri et al., 2023; Sari et al., 2021).

Pemanfaatan *delan* sebagai sumber belajar IPA memungkinkan peserta didik mempelajari konsep fermentasi secara lebih kontekstual melalui pengamatan terhadap proses yang dikenal dalam kehidupan masyarakat setempat (Putri et al., 2023). Pembelajaran semacam ini dapat membantu siswa memahami peran mikroorganisme dalam produk pangan tradisional sekaligus menghubungkan konsep ilmiah

dengan praktik budaya yang mereka temui sehari-hari (Indriani et al., 2023; Ismail et al., 2024; Supriatna et al., 2025).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi konsep-konsep bioteknologi yang terkandung dalam proses pembuatan delan serta mengkaji pemanfaatannya sebagai sumber belajar IPA untuk mendukung pemahaman bioteknologi siswa SMP Fase D. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan alternatif sumber belajar yang kontekstual, meningkatkan pemahaman konsep bioteknologi, dan mendukung pelestarian kearifan lokal masyarakat Lampung.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed method* dengan desain *sequential explanatory*, yaitu pengumpulan dan analisis data kualitatif dan kuantitatif dilakukan secara berurutan untuk saling melengkapi dan memperkuat temuan penelitian (Sofyan, 2024). Tahap pertama berupa eksplorasi kualitatif melalui wawancara mendalam dengan tokoh adat untuk menggali pengetahuan lokal mengenai Delan.

Tahap kedua berupa pengumpulan data kuantitatif menggunakan angket serta melakukan wawancara kepada guru IPA SMP untuk menilai kelayakan Delan sebagai sumber belajar.

Penelitian dilaksanakan di wilayah pesisir Kecamatan Kalianda, Lampung Selatan sebagai lokasi penggalan data etnografi, serta di SMPN 23 Bandar Lampung guna memperoleh data persepsi guru. Subjek penelitian terdiri atas seorang tokoh adat, yaitu Bapak Sofyan selaku Tumenggung Marga Legun, serta tiga guru IPA SMP/MTs sebagai responden angket dan narasumber wawancara.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan angket. Wawancara dengan tokoh adat bertujuan memperoleh informasi mengenai sejarah, filosofi, bahan baku, proses pembuatan, dan nilai sosial budaya Delan. Sementara itu, angket skala Likert lima poin (STS–TS–N–S–SS) yang terdiri atas 10 pernyataan digunakan untuk mengukur persepsi guru terhadap kelayakan Delan sebagai sumber belajar bioteknologi Fase D. Wawancara guru dilakukan untuk memperkuat dan memperjelas hasil yang diperoleh dari angket.

Data kualitatif dianalisis menggunakan *content analysis* melalui

tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Kata dkk., 2022). Data kuantitatif dianalisis secara deskriptif dengan menghitung persentase skor setiap indikator menggunakan rumus menurut Arifin (2010):

$$P = \frac{R}{N} \times 100\%$$

Hasil persentase dikategorikan menjadi sangat layak (81–100%), layak (61–80%), cukup layak (41–60%), kurang layak (21–40%), dan tidak layak (0–20%). Integrasi data kualitatif dan kuantitatif dilakukan pada tahap interpretasi akhir untuk membandingkan, mengonfirmasi, dan memperdalam temuan penelitian sehingga diperoleh simpulan yang komprehensif.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Sofyan selaku Temanggung Marga Legun, Kalianda, Lampung Selatan, Delan merupakan terasi tradisional khas masyarakat pesisir Lampung Selatan yang telah diwariskan secara turun-temurun sejak masa nenek moyang. Produk ini awalnya dibuat oleh keluarga nelayan sebagai cara mengawetkan hasil tangkapan udang rebon yang

melimpah, kemudian berkembang menjadi komoditas perdagangan sekaligus identitas kuliner masyarakat pesisir Lampung Selatan.

Menurut Bapak Sofyan, Delan memiliki nilai budaya yang erat dengan kehidupan masyarakat pesisir. Rebon yang hidup bergerombol melambangkan persatuan dan kebersamaan, sedangkan proses fermentasinya mencerminkan nilai kesabaran dan ketekunan. Dalam tradisi masyarakat Lampung Pesisir, Delan sering disajikan pada acara begawi, pernikahan adat, syukuran, dan penyambutan tamu sebagai bagian dari warisan kuliner daerah. Delan dibuat dari udang rebon dan garam melalui tahapan penjemuran, penumbukan, dan fermentasi alami yang menghasilkan aroma serta cita rasa khas.

Terkait pemanfaatannya dalam pendidikan, Bapak Sofyan menyampaikan bahwa pengetahuan mengenai Delan perlu dikenalkan kepada generasi muda agar tidak hilang seiring perkembangan zaman. Hal ini memperkuat urgensi yang dikemukakan Arjona-García et al. (2021) tentang perlunya strategi pelestarian pengetahuan tradisional yang tidak hanya bersifat dokumentatif, tetapi juga integratif ke dalam sistem pendidikan. Beliau menjelaskan bahwa proses pembuatan Delan mengandung

berbagai pengetahuan lokal yang diwariskan secara turun-temurun, mulai dari pemilihan bahan baku, penggunaan garam, hingga penentuan waktu fermentasi. Sebagaimana disampaikan oleh Bapak Sofyan, *"Anak-anak perlu mengetahui bagaimana Delan dibuat karena itu bagian dari budaya masyarakat Lampung. Dari proses pembuatannya mereka bisa belajar tentang cara masyarakat mengolah hasil laut dan menjaga kualitas makanan dengan cara yang sudah dilakukan sejak dahulu."* Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa Delan tidak hanya memiliki nilai budaya, tetapi juga berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber belajar yang menghubungkan pengetahuan lokal dengan pembelajaran di sekolah.

Tabel 1 Analisis Konsep IPA dalam Pengetahuan Lokal Masyarakat tentang Delan

Pengetahuan Lokal Masyarakat	Konsep IPA	Keterangan Ilmiah
Rebon yang di gunakan segar, berwarna cerah, dan tidak ber bau me nyengat agar menghasilk an Delan yang ber kualitas baik.	Kualitas bahan baku pangan	Kualitas bahan baku berpengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme selama fermentasi dan menentukan mutu produk akhir yang dihasilkan. Bahan baku yang segar memiliki kandungan protein tinggi yang menjadi substrat optimal bagi aktivitas enzimatik dan mikrobial selama fermentasi teras (Herlina & Setiarto, 2024:

		Ramadhan dkk., 2025
Garam kasar laut ditambahk an dalam jumlah tertentu agar rebon lebih awet dan enak.	Pengaw etan pangan dan osmosis	Garam bekerja dengan me nurunkan aktivitas air sehingga menghambat per tumbuhan mikro organisme pem Busuk (Tumanduk dkk., 2025). Pada konsentrasi yang tepat, garam bersifat selektif menghambat bakteri patogen namun me mungkinkan bak teri halotoleran seperti bakteri asam laktat (BAL) untuk berkembang dan menjalankan fermentasi (Herlina & Setiarto, 2024)
Rebon di jemur se belum diolah lebih lanjut. Agar kadar air nya ber kurang	Pengura ngan ka dar air (pengeri ngan)	Penjemuran me nurunkan kadar air bahan. Kondisi ini dapat menekan pertumbuhan mikroorganisme pembusuk. Proses pengeringan juga berperan dalam pembentukan warna gelap khas terasi melalui reaksi <i>Maillard</i> . (Pawestri dkk., 2025)
Delan di buat me lalui proses fermentasi alami yang memerlukan waktu tertentu.	Bioteko logi kon vension al (ferment asi)	Fermentasi terjadi akibat aktivitas bakteri asam laktat dan bakteri tahan garam yang mengubah komponen bahan menjadi senyawa baru sehingga terbentuk aroma, rasa, dan karakteristik khas terasi (Song et al., 2024)

Semakin lama fermentasi aroma dan cita rasa Delan menjadi lebih tajam, warna lebih gelap, serta tekstur lebih padat.	Aktivitas mikroorganisme dan metabolisme enzimatik	Selama fermentasi, protein dan lemak diuraikan oleh mikroorganisme menjadi berbagai senyawa seperti asam glutamat, asam aspartat, asam lemak bebas, dan senyawa volatil yang berperan dalam pembentukan rasa gurih (umami), aroma khas, serta karakteristik terasi (Isnain & Arzani., 2025)
--	--	---

Tabel 1 menunjukkan bahwa pengetahuan lokal masyarakat mengenai pembuatan Delan mengandung berbagai konsep IPA yang relevan dengan materi bioteknologi pada Fase D. Konsep yang paling dominan adalah fermentasi sebagai bentuk bioteknologi konvensional yang memanfaatkan aktivitas mikroorganisme. Selain itu, terdapat konsep pengawetan, kualitas bahan pangan, serta pengaruh aktivitas mikroorganisme terhadap perubahan karakteristik produk. Temuan ini menunjukkan bahwa Delan berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber belajar IPA yang kontekstual dan dekat

dengan kehidupan peserta didik.



**Gambar 1 Kegiatan Wawancara
dengan Tokoh Adat Mengenai
Pemanfaatan Delan**

Wawancara penilaian juga dilakukan kepada tiga guru IPA SMP Negeri 23 Bandar Lampung yang memiliki pengalaman mengajar berbeda, yaitu 22 tahun, 11 tahun, dan 7 tahun. Ketiganya dipilih karena memiliki pengalaman mengajar IPA pada jenjang SMP dan dinilai kompeten untuk memberikan penilaian terhadap LKPD berbasis etnosains delan yang dikembangkan. Guru pertama yang telah mengajar selama 22 tahun mengungkapkan bahwa dirinya telah lama mengenal delan sebagai salah satu produk olahan tradisional masyarakat pesisir Lampung dan menilai bahwa proses pembuatannya memiliki keterkaitan yang kuat dengan materi bioteknologi konvensional. Guru kedua yang telah mengajar selama 11 tahun

menyatakan bahwa selama ini pembelajaran bioteknologi lebih sering menggunakan contoh tempe, tape, dan yoghurt, sehingga pengenalan delan memberikan alternatif konteks lokal yang lebih dekat dengan kehidupan peserta didik. Sementara itu, guru ketiga yang telah mengajar selama 7 tahun mengaku baru mengetahui secara rinci proses pembuatan delan melalui penelitian ini, meskipun sebelumnya telah mengenal delan sebagai produk pangan tradisional masyarakat Lampung.

Variasi tanggapan ketiga guru menunjukkan bahwa pemahaman terhadap pemanfaatan kearifan lokal sebagai sumber belajar IPA masih beragam. Kondisi ini sejalan dengan pendapat Afidah et al (2025) yang menyatakan bahwa pengalaman dan pemahaman guru terhadap pembelajaran berbasis etnosains menjadi faktor penting yang memengaruhi keberhasilan implementasinya di sekolah. Guru yang memiliki pengalaman lebih luas dalam mengintegrasikan kearifan lokal ke dalam pembelajaran cenderung lebih mudah mengidentifikasi keterkaitan antara budaya lokal dan konsep sains dibandingkan guru yang belum terbiasa menerapkannya.



Gambar 2 Kegiatan Wawancara dengan Guru Mengenai LKPD Etnosains Delan

Ketiga guru sepakat bahwa integrasi etnosains delan dalam pembelajaran bioteknologi merupakan langkah yang relevan untuk menghubungkan konsep sains dengan kehidupan nyata peserta didik. Menurut para guru, proses pembuatan delan dapat menjadi contoh yang konkret dalam mempelajari fermentasi dan bioteknologi konvensional, sekaligus menjadi alternatif sumber belajar berbasis kearifan lokal selain tempe, tape, dan yoghurt yang selama ini lebih sering digunakan. Selain itu, penggunaan delan sebagai konteks pembelajaran dinilai mampu membantu peserta didik memahami konsep bioteknologi secara lebih dekat karena berasal dari budaya yang mereka kenal.

Pandangan tersebut sejalan dengan hasil penelitian Sari & Ernawati (2025) yang menunjukkan bahwa

pembelajaran IPA berbasis kearifan lokal mampu meningkatkan pemahaman konseptual, motivasi belajar, dan kemampuan peserta didik dalam mengaitkan konsep ilmiah dengan fenomena yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan potensi lingkungan sekitar memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan hasil belajar, literasi sains, kreativitas, serta kesadaran lingkungan peserta didik (Putra & Wahyuni, 2025)

Tabel 2 Rekapitulasi Penilaian dan Saran Perbaikan LKPD Etnosains Delan

Aspek Penilaian	Validator 1	Validator 2	Validator 3
Relevansi etnosains dengan materi bioteknologi	Sangat relevan, sesuai dengan konsep fermentasi	Sangat relevan dan kontekstual	Relevan dengan budaya lokal dan materi IPA
Keterkaitan budaya lokal dengan konsep IPA	Delan memberikan contoh nyata bioteknologi konvensional	Menjadi alternatif sumber belajar berbasis lokal	Membantu menghubungkan budaya dengan konsep sains

Kemudahan pemahaman LKPD	Sistematis dan mudah diikuti	Materi cukup jelas dan komunikatif	Mudah dipahami oleh peserta didik
Kelayakan sebagai sumber belajar IPA	Layak digunakan dalam pembelajaran	Layak diterapkan pada materi bioteknologi	Sangat layak digunakan sebagai sumber belajar

Evaluasi LKPD menunjukkan hasil yang positif dari seluruh guru. Beberapa saran perbaikan yang diberikan meliputi penyesuaian istilah bahan baku, penambahan penjelasan mengenai peran mikroorganisme dalam fermentasi, serta pengembangan aktivitas diskusi untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Meskipun terdapat beberapa saran perbaikan, ketiga guru sepakat bahwa LKPD layak digunakan sebagai sumber belajar IPA pada materi bioteknologi. Mereka juga mengapresiasi penggunaan video pembelajaran dan tabel identifikasi yang dinilai mampu membantu peserta didik mengamati, menganalisis, dan menghubungkan proses pembuatan dengan konsep bioteknologi. Temuan ini sejalan dengan Fadhillah dkk. (2025) yang menyatakan bahwa

LKPD berbasis etnosains dapat menghubungkan teori dengan praktik budaya yang dikenal siswa sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Selain itu, perangkat ajar berbasis etnosains juga berkontribusi dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui analisis keterkaitan antara konsep sains dan budaya lokal (Sari dkk., 2021).

Tabel 3 Rekapitulasi Penilaian Kelayakan LKPD Berbasis Etnosains Delan oleh Guru IPA

Aspek Penilaian	Skor	Skor (Max)	Perse ntase	Katego ri
Kesesu aian et nosains delan de ngan CP Fase D	5	5	100%	
Pemanf aatan et nosains delan sebagai sumber belajar	4	5	80%	Layak
Pemaha man pro ses fer mentasi	5	5	100%	Sangat Layak
Keluasa n materi etnosain s delan	5	5	100%	Sangat Layak
Kedalam an konsep bioteknol ogi pada delan	4	5	80%	Layak

Pengaru h imple mentasi etnosain s terhadap pemaha man bioteknol ogi	5	5	100%	Sangat Layak
Relevan si kea rifan lo kal dalam pembelaj aran IPA	5	5	100%	Sangat Layak
Pengaru h kon teks lokal terhadap minat belajar	4	5	80%	Layak
Pemaha man manfaat bioteknol ogi dalam kehidupa n	4	5	80%	Layak
Kelayaka n delan sebagai media pembelaj aran	4	5	80%	Layak

Berdasarkan Tabel 3, LKPD berbasis etnosains delan memperoleh persentase kelayakan sebesar 90% dengan kategori sangat layak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan telah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran IPA pada materi bioteknologi Fase D, baik

dari aspek materi, relevansi kearifan lokal, maupun potensinya dalam mendukung pemahaman peserta didik. Meskipun terdapat beberapa saran perbaikan, secara umum guru menilai bahwa LKPD layak digunakan sebagai sumber belajar yang kontekstual dan dekat dengan kehidupan peserta didik.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, Delan sebagai kearifan lokal masyarakat Lampung mengandung berbagai konsep IPA yang relevan dengan materi bioteknologi Fase D, seperti fermentasi, pengawetan pangan, kualitas bahan baku, dan aktivitas mikroorganisme. Pengetahuan lokal masyarakat mengenai pembuatan Delan menunjukkan adanya keterkaitan antara praktik budaya dan konsep sains yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran IPA. Hasil penilaian guru IPA menunjukkan bahwa LKPD berbasis etnosains Delan memperoleh kategori sangat layak dengan persentase kelayakan sebesar 90%. Oleh karena itu, Delan berpotensi menjadi sumber belajar yang kontekstual untuk mendukung pemahaman bioteknologi peserta didik. Penelitian selanjutnya dapat

menguji efektivitas penggunaannya terhadap hasil belajar siswa secara langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Afidah, M. A., Firda, A., & Rikizaputra, R. (2025). Pembelajaran Berbasis Etnosains Bagi Guru Madrasah Aliyah Muhammadiyah Pekanbaru. *PARTA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 23–29. <https://doi.org/10.38043/parta.v6i1.6743>
- Ali, M., Rahmawati, D., & Saputra, H. 2023. Pemanfaatan kearifan lokal dalam Pengolahan Pangan Tradisional Masyarakat Pesisir Lampung. *Jurnal Etnosains Indonesia*, 12(2), 85–92.
- Arjona-García, C., Blancas, J., Beltrán-Rodríguez, L., López Binnqüist, C., Colín Bahena, H., Moreno-Calles, A. I., Sierra-Huelsz, J. A., & López-Medellín, X. (2021). How Does Urbanization Affect Perceptions And Traditional Knowledge of Medicinal Plants? *Journal Of Ethnobiology And Ethnomedicine*, 17(1), 48. <https://doi.org/10.1186/S13002-021-00473-W>
- Aqilah, S., Pursitasari, I. D., Permana, I., Ardianto, D., & Rachman, I. (2025). “Opportunities and Challenges in Enhancing Students’ Science Literacy.” *JIPi: Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*.

- <https://doi.org/10.24815/jipi.v9i2.44946>
- Arifin. 2010. *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Aripin, N., Festiyed, Yerimadesi, Alberida, H., Ahda, Y., & Mufit, F. (2025). "The Impact of Problem-Based Learning on Science Learning to Improve Students' Critical Thinking and Problem-Solving Skills: A Meta-Analysis." *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i6.10051>
- Deda, Y. N. (2023). Bibliometric Analysis Of Higher-Order Thinking Skills Based On Google Scholar, Crossref, And Scopus. *Jurnal Varidika*, 35(2), 127–136. <https://doi.org/10.23917/Varidika.V35i2.23223>
- Fadhilah, I., Hikmah, A., & Herwani, S. (2025). Implementasi Culture Experience dalam Pembelajaran IPAS Berbasis Ethnoscience untuk Menumbuhkan Kesadaran Budaya Peserta Didik di Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 16(2), 326-336. <https://doi.org/10.21009/jpd.v16i2.63224>
- Fillah, A. H. A., Widiyatmoko, A., Dewi, N. R., & Indriyanti, D. R. (2026). Integrasi *Virtual Reality* Dan Etnosains dalam Pembelajaran Bioteknologi: Telaah Sistematis Tren Riset pada Pembelajaran Ipa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Ipa Indonesia*, 16(1), 12-23.
- Herlina, V. T., & Setiarto, R. H. B. (2024). Terasi, Exploring The Indonesian Ethnic Fermented Shrimp Paste. *Journal of Ethnic Foods*, 11(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s42779-024-00222-w>
- Ilhamdi, M. L., Hasanah, N., & Syazali, M. (2022). Penerapan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Ekosistem Siswa. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan Ipa*, 5(3), 252-258.
- Indriani, L. D., Nirwana, Primairyani, A., Sutarno, & Wardana, R. W. (2023). Penggunaan Etnosains pada Proses Pembuatan Gula Aren dalam Pembelajaran IPA Konsep Klasifikasi Materi dan Perubahannya untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *DIKSAINS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*, 4(1), 8-16. <https://doi.org/10.33369/diksains.4.1.8-16>
- Ismail, I. A., Weriza, J., Mawardi, M., Lufri, L., Usmeldi, U., Festiyed, F., & Handri, S. (2024). Tinjauan Sistematis Analisis Integrasi Etnosains dalam Pembelajaran IPA dan Dampaknya Terhadap Kompetensi Era Modern dan Nilai-Nilai Pancasila. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 4(5), 207-219. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.478>

- Isnain, F. S., & Arzani, L. D. P. (2025). Nexus Mikrobioma–Metabolit–Sensoris pada Fermentasi Terasi: Tinjauan Kritis. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 8(10), 6620-6629.
- Kata, F., Laksana, D. N. L., & Ngura, E. T. (2022). Analisis Konten dan Konteks Budaya Lokal Nagekeo yang Diintegrasikan dalam Pembelajaran Anak Usia Dini. *Jurnal Citra Pendidikan*, 2(4), 65-78.
- Leonita, Sari, E. S., & Suryaman, M. (2025). Analisis Kesesuaian Higher Order Thinking Skill (HOTS) Penilaian Sumatif Akhir Tahun pada Pembelajaran Bahasa Indonesia di Kelas X SMA. *Loa: Jurnal Ketatabahasaan Dan Kesusastraan*, 20(1), 57–79.
- Mulyani, R., Adi, P., & Yang, J. J. (2022). Produk Fermentasi Tradisional Indonesia Berbahan Dasar Pangan Hewani (Daging dan Ikan): A Review. *Journal of Applied Agriculture, Health, and Technology*, 1(2). <https://doi.org/10.20961/jaht.v1i2.473>
- Musyaffa, M. R., & Atno. (2025). Analysis of The History Learning Model Based on Higher Order Thinking Skills (Hots) in The Merdeka Curriculum. *Jurnal Pendidikan Ips*, 15(3), 730–740. <https://doi.org/10.37630/Jpi.V12i1.617>
- Nurbaya, Listiani, H., & Mustaqimah, N. (2022). “Efektivitas Pemanfaatan Lingkungan dalam Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran IPA pada Siswa SMP Negeri 13 Bontoa.” *Jurnal Biotek*, 10(2), 189–200. <https://doi.org/10.24252/Jb.V10i2.33704>
- Octaviana, F., Wahyuni, D., & Supeno. (2022). “Pengembangan E-Lkpd untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa SMP pada Pembelajaran IPA.” *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 2345–2353. <https://doi.org/10.31004/Edukatif.V4i2.2332>
- Pawestri, S., Pertiwi, M. G. P., & Perdana, F. F. (2025). Kajian Literatur: Senyawa Volatil Pembentuk Flavor Terasi. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 8(6), 3234-3245.
- Prihanto, A. A., & Muyasyaroh, H. (2021). The Indonesian Fermented Food Product Terasi: History and Potential Bioactivities. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 12(2), 378-384. <https://doi.org/10.31838/srp.2021.2.52>
- Putra, B. P., & Wahyuni, S. (2025). Integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan literasi sains siswa: Kajian literatur. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 13(2). <https://doi.org/10.20961/jkc.v13i2.103518>
- Putri, M. N., Wulandari, A. Y. R., Ahied, M., Yasir, M., & Rakhmawan, A. (2023). Pengembangan E-Book

- IPA Terpadu Berbasis Etnosains Kain Tenun Ikat Parengan. INKUIRI: *Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 72-83.
- Putri, N. A., Wijayanti, E., & Lestari, P. 2022. Seruit Sebagai Identitas Kuliner dan Budaya Masyarakat Lampung. *Jurnal Pendidikan dan Budaya*, 7(1), 45–53.
- Sofyan, A. (2024). *Metode Penelitian Kombinasi: Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method)*. Padang: Gita Lentera
- Song, X., Liao, D., Zhou, Y., Huang, Q., Lei, S., & Li, X. (2024). Correlation Between Physicochemical properties, Flavor Characteristics and Microbial Community Structure in Dushan Shrimp Sour Paste. *Food Chemistry: X*, 23(1), 101543.
<https://doi.org/10.1016/j.fochx.2024.101543>
- Suja, I. W. (2022). Revitalisasi Etnosains untuk Mendukung Literasi. *Bivalen: Chemical Studies Journal*, 5(1), 01-10.
- Sukaisih, E., Nurwalidainismawati, N., & Ramdani, N. (2026). Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dalam Meningkatkan Kemampuan Proses Sains Dan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas Iv Sdn Sanolo. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (Jp-Ipa)*, 7(01), 1-11.
- Supriatna, A. Y., Hernawati, D., Badriah, L., & Ruganda, E. (2025). Profil Pengembangan Modul Ajar IPA Terintegrasi Etnosains sebagai Upaya Penguatan Konsep Ilmiah: Systematic Literature Review. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13(1), 157-171.
- Surya, R., Nugroho, D., Kamal, N., & Petsong, K. (2024). Characteristics of Indonesian Traditional Fermented Seafood Paste (Terasi) Made From Shrimp And Anchovy. *Journal of Ethnic Foods*, 11(1), 2.
<https://doi.org/10.1186/s42779-023-00218-y>