

# Eksplorasi Etnosains Papua dalam Pembelajaran IPA: Studi Kasus Hambatan dan Potensi di SD Negeri Inpres 1 Koya Timur

**Ardian Hangga Kelana<sup>1\*</sup>, Sakka Irawan<sup>2</sup>, Korinus Nixon Waimbo<sup>3</sup>, Pusmiati<sup>4</sup>, Midah Nurhidayah<sup>5</sup>, Taufik Mubarak<sup>6</sup>**

<sup>1, 2, 3</sup> Universitas Internasional Papua, Indonesia

<sup>4, 5, 6</sup> Universitas Muhammadiyah Papua, Indonesia

\*[ardianhkelana@iup.ac.id](mailto:ardianhkelana@iup.ac.id)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi secara mendalam integrasi etnosains Papua dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar, khususnya memetakan hambatan praktis yang dihadapi guru, kebingungan konseptual peserta didik, dan potensi budaya di sekitar lingkungan sekolah. Menggunakan desain studi kasus kualitatif, data dikumpulkan melalui observasi awal, dokumentasi, dan wawancara mendalam dengan dua guru kelas V, tiga peserta didik kelas V, dan dua tokoh masyarakat sebagai informan kunci di SD Negeri Inpres 1 Koya Timur, Kota Jayapura, Papua. Hasil penelitian menunjukkan adanya kesenjangan (*missing link*) yang signifikan antara kesadaran konseptual dan eksekusi praktis di kelas. Meskipun guru memiliki persepsi yang sangat positif terhadap etnosains, implementasi nyata sangat terhambat oleh keterbatasan alokasi waktu kurikulum dan kurangnya fasilitas pendukung sehingga guru menyederhanakan integrasi sebatas pada praktik tarian adat. Dampaknya, peserta didik kelas V mengalami disorientasi konseptual dan merasa bingung ketika mencoba mengorelasikan istilah ilmiah abstrak dalam buku teks seperti komponen biotik, keanekaragaman hayati, dan teknologi kuliner dengan budaya asli mereka. Sebaliknya, wawancara dengan tokoh masyarakat mengungkap melimpahnya materi budaya dan alam yang belum dimanfaatkan di sekitar sekolah seperti pohon sagu, pohon pinang, papeda, serta alat musik tradisional tifa. Objek-objek tersebut memiliki potensi besar untuk bertindak sebagai alat peraga alternatif dan laboratorium alam yang efisien guna mengatasi keterbatasan fasilitas sekolah. Penelitian ini merekomendasikan perlunya pengembangan modul dan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis etnosains Papua yang terstruktur untuk menjembatani sains formal dengan budaya sehari-hari peserta didik.

**Kata Kunci:** *Etnosains, Pembelajaran IPA, Budaya Papua, Sekolah Dasar,*

## Pendahuluan

Pembelajaran Sains (IPA) di tingkat sekolah dasar memegang peranan krusial dalam membentuk literasi sains dan kemampuan berpikir kritis peserta didik sejak dini. IPA bukan sekadar kumpulan teori dan rumus bersifat abstrak, melainkan ilmu yang mempelajari fenomena alam nyata di lingkungan sekitar peserta didik (Kelana, 2026). Oleh karena itu, peran guru sangat penting untuk memilih metode, pendekatan, serta media dalam proses belajar yang sesuai dengan tujuan pembelajaran sehingga diselenggarakan secara kontekstual dan bermakna (Kelana et al., 2025; Sulistyowati et al., 2025). Salah satu inovasi pedagogis yang relevan untuk mewujudkan pembelajaran kontekstual dan bermakna bagi peserta didik adalah melalui pendekatan etnosains. Etnosains merupakan kegiatan mentransformasikan antara

sains asli masyarakat (pengetahuan lokal yang diwariskan turun-temurun) menjadi sains ilmiah formal yang diajarkan di sekolah.

Sekolah sebagai lembaga formal yang berfokus pada bidang pendidikan serta dilengkapi dengan struktur organisasi dan menata setiap posisi di dalamnya. Seluruh komponen dalam struktur ini saling berinteraksi dan menjalankan peran spesifik yang disesuaikan dengan fungsi serta jabatan masing-masing (Simanjorang & Naibaho, 2023). Dalam hal ini, pengenalan budaya dapat diimplementasikan melalui pendidikan berbasis kearifan lokal pada setiap mata pelajaran, salah satunya sains (IPA). Melalui rekonstruksi sains berbasis kearifan lokal, peserta didik tidak hanya lebih mudah mencerna materi karena bersentuhan langsung dengan kehidupan sehari-hari, tetapi juga dapat menumbuhkan rasa cinta dan upaya pelestarian terhadap identitas budaya mereka sendiri di tengah arus modernisasi (Lidi et al., 2022; Irawan et al., 2025; Arianto et al., 2026).

Perkembangan zaman dan pesatnya kemajuan teknologi digital saat ini menjadi tantangan besar. Segala upaya harus dilakukan agar tidak membuat peserta didik justru tercerabut dan asing dari akar budaya asli mereka. Dalam hal ini, upaya pendidikan melalui sekolah dan guru memegang peranan yang sangat krusial untuk mengintegrasikan nilai-nilai kearifan lokal ke dalam ruang kelas modern. Melalui implementasi pembelajaran etnosains, konsep-konsep sains modern yang abstrak dapat dijembatani dan dijelaskan secara nyata menggunakan tradisi, budaya, maupun teknologi lokal di sekitar peserta didik. Dengan demikian, pendekatan etnosains tidak hanya meningkatkan pemahaman akademik peserta didik, tetapi juga sekaligus menumbuhkan rasa bangga dan menjaga kelestarian identitas budaya setempat (Day et al., 2025; Abubakar & Anwar, 2021).

Penelitian terdahulu mengindikasikan bahwa, integrasi kearifan lokal ke dalam kurikulum sains mampu memberikan dampak positif yang signifikan bagi dunia pendidikan. Lebih lanjut, penelitian-penelitian tersebut membuktikan bahwa model pembelajaran berbasis etnosains dalam proses pembelajaran IPA dapat meningkatkan motivasi belajar, kemampuan berpikir kreatif, peningkatan literasi sains, dan pemahaman konsep peserta didik secara substansial (Nahak et al., 2024; Anjelina et al., 2024; Asra & Mubarrak, 2023; Himawati, 2021). Namun demikian, mayoritas literatur terdahulu cenderung berfokus pada tahap pengembangan produk perangkat pembelajaran seperti pengembangan LKPD atau modul dan langsung melakukan uji eksperimen kuantitatif di dalam kelas yang kondisinya sudah didesain ideal. Sangat sedikit penelitian berfokus mendalam pada realitas tantangan nyata yang dihadapi sekolah di daerah, khususnya pada sekolah pinggiran seperti di tanah Papua.

Papua merupakan wilayah yang kaya dengan sumber daya alam, tetapi belum seutuhnya dimanfaatkan ke dalam proses pembelajaran. Dalam hal ini khususnya mengontekstualkan materi sains di tingkat sekolah dasar. Selama ini, kekayaan alam dan kearifan lokal Papua sering kali terabaikan dalam kurikulum formal akibat keterbatasan perangkat ajar dan paradigma pedagogis yang masih konvensional (Irawan et al., 2026). Di sinilah letak kesenjangan (*gap*) yang nyata antara regulasi atau teori ideal mengenai pentingnya kurikulum berbasis kearifan lokal dengan realitas praktik di dalam ruang kelas. Di satu sisi, kebijakan pendidikan menuntut harus adanya muatan lokal dan kontekstualisasi. Namun, di sisi lain potret riil di lapangan menunjukkan adanya kendala struktural, keterbatasan kompetensi operasional, dan disorientasi pemahaman pada peserta didik.

*Novelty* dari penelitian ini terletak pada sejauh mana integrasi proses pembelajaran sains (IPA) di sekolah dasar (SD) dengan kearifan lokal Papua. Belum banyak studi kualitatif yang mengeksplorasi secara holistik melibatkan perspektif guru, peserta didik, sekaligus tokoh

masyarakat mengenai hambatan teknis dan potensi tersembunyi etnosains Papua yang sebenarnya melimpah di sekitar lingkungan sekolah.

Kelayakan penelitian ini didasarkan pada temuan awal melalui studi pendahuluan yang dilakukan peneliti di SD Negeri Inpres 1 Koya Timur. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara awal, ditemukan kesenjangan konseptual yang signifikan pada dua aspek utama. Pertama, dari sisi pendidik terdapat kesenjangan antara persepsi positif guru mengenai pentingnya etnosains dengan realitas pembelajaran di kelas. Kedua, pada diri peserta didik kelas V, teridentifikasi adanya kebingungan konseptual yang nyata. Di mana peserta didik mengalami kesulitan dalam mengaitkan istilah sains formal seperti komponen biotik atau keanekaragaman hayati dengan realitas budaya Papua.

Oleh karena itu, penelitian ini sangat krusial dan mendesak untuk dilakukan di SD Negeri Inpres 1 Koya Timur. Penelitian ini bertujuan untuk menjembatani jurang pemisah tersebut dengan mengeksplorasi secara mendalam apa saja hambatan konkret yang membuat guru sulit mengintegrasikan kearifan lokal Papua menjadi praktik nyata di kelas. Selain itu, penelitian ini penting untuk mengurai akar kebingungan konseptual peserta didik yang selama ini mengalami keterputusan makna (*missing link*) antara istilah ilmiah formal (seperti biotik, abiotik, dan keanekaragaman hayati) dengan budaya lokal mereka. Adanya melibatkan tokoh masyarakat sebagai informan kunci, penelitian ini juga membuka jalan untuk memetakan potensi material budaya asli Papua seperti sagu, papeda, tifa, serta pohon pinang sehingga mampu ditransformasikan menjadi laboratorium alam dan alat peraga IPA sederhana yang efisien di masa depan.

## Metode

Riset ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus. Pendekatan ini dipilih untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam, utuh, dan kontekstual mengenai hambatan serta potensi implementasi etnosains dalam pembelajaran IPA berdasarkan realitas yang dialami langsung oleh informan di lokasi penelitian. Penelitian dilaksanakan di SD Negeri Inpres 1 Koya Timur, Distrik Muara Tami, Kota Jayapura, Papua.

Pemilihan informan menggunakan teknik *purposive sampling* untuk mendapatkan data yang kaya dan kredibel. Informan kunci dalam penelitian ini berjumlah 7 orang yang terdiri dari 2 orang guru kelas (untuk menggali data mengenai persepsi, kesiapan, dan kendala praktis proses pengajaran), 3 orang peserta didik (untuk mengidentifikasi sejauh mana pemahaman mereka terhadap istilah kearifan lokal dan hubungannya dengan materi IPA), dan 2 orang tokoh masyarakat setempat (sebagai informan ahli yang memberikan perspektif kultural serta ketersediaan potensi budaya lokal di sekitar lingkungan sekolah).

Data dalam penelitian ini dikumpulkan secara langsung oleh peneliti melalui tiga teknik utama yaitu (1) Observasi: Awal melakukan pengamatan terhadap lingkungan fisik sekolah, ketersediaan fasilitas laboratorium IPA, alat peraga, dan bagaimana lingkungan sekitar sekolah dimanfaatkan dalam proses pembelajaran; (2) Wawancara mendalam (*In-depth Interview*): Dilakukan menggunakan pedoman wawancara semi-terstruktur kepada guru, peserta didik, dan tokoh masyarakat untuk memperoleh narasi yang jujur; dan (3) Dokumentasi: Melakukan pengumpulan data pendukung berupa foto kegiatan wawancara, profil sekolah, serta gambaran umum lingkungan Koya Timur.

Analisis data dilakukan secara interaktif mengacu pada model Miles dan Huberman yang meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

1. Reduksi Data: Tahap menyeleksi, menyederhanakan, merangkum, dan memfokuskan data mentah hasil wawancara dari guru kelas V, peserta didik kelas V, dan tokoh masyarakat ke dalam fokus judul penelitian hambatan dan potensi.
2. Penyajian Data (*Data Display*): Tahap menyusun data hasil reduksi ke dalam bentuk narasi logis agar fenomena pembelajaran IPA di Kelas V mudah dipahami.
3. Penarikan Kesimpulan dan Verifikasi: Tahap merumuskan kesimpulan akhir berdasarkan data-data valid yang ditemukan di lapangan. Untuk menjamin validitas dan kredibilitas data kualitatif, peneliti menerapkan triangulasi sumber dengan membandingkan dan mengecek kembali derajat kepercayaan informasi yang diperoleh dari guru, dikonfirmasi dengan respons peserta didik, dan diselaraskan menurut pandangan serta penuturan dari tokoh masyarakat.

Lebih lanjut, untuk menjamin agar data yang digali dari lapangan relevan dengan tujuan penelitian, maka peneliti menyusun instrumen pengumpulan data berupa pedoman wawancara semi-terstruktur. Kisi-kisi indikator dan distribusi butir pertanyaan untuk setiap kelompok informan (guru kelas, peserta didik kelas V, dan tokoh masyarakat) disajikan pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3 berikut:

**Tabel 1. Kisi-Kisi Pedoman Wawancara**

| Fokus Kompetensi                 | Indikator Pertanyaan                                                                                                          | No Butir | Jumlah |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <b>Guru</b>                      |                                                                                                                               |          |        |
| 1 Persepsi Etnosains             | Mengetahui pemahaman dan pandangan guru terhadap urgensi integrasi budaya Papua dalam pembelajaran IPA.                       | 1, 2     | 2      |
| 2 Implementasi Real              | Mengidentifikasi bentuk materi, metode, dan media kearifan lokal yang telah dipraktikkan guru di kelas V.                     | 3, 4     | 2      |
| 3 Kendala Praktis                | Mengeksplorasi hambatan guru terkait keterbatasan alokasi waktu kurikulum dan fasilitas pendukung sekolah.                    | 5, 6, 7  | 3      |
| 4 Pemetaan Potensi Masa Depan    | Memetakan pandangan dan kebutuhan guru terhadap pemanfaatan lingkungan di sekitar sekolah menjadi modul etnosains.            | 8, 9     | 2      |
| <b>Peserta Didik</b>             |                                                                                                                               |          |        |
| 1 Pemahaman Konsep               | Mengukur kemampuan peserta didik dalam membedakan makna istilah budaya lokal dengan istilah ilmiah IPA formal.                | 1, 2     | 2      |
| 2 Hambatan Penalaran Kontekstual | Mendeteksi kebingungan dan miskonsepsi peserta didik dalam mengaitkan materi tekstual IPA dengan lingkungan sekitar.          | 3, 4, 5  | 3      |
| 3 Pengalaman Belajar             | Menggali respons dan perasaan peserta didik terhadap variasi metode mengajar (seperti praktik tarian adat) oleh guru.         | 6, 7     | 2      |
| 4 Minat Kontekstual              | Menilai tingkat motivasi peserta didik jika belajar IPA langsung menggunakan objek nyata seperti sagu, buah pinang, dan tifa. | 8        | 1      |
| <b>Tokoh Masyarakat</b>          |                                                                                                                               |          |        |
| 1 Dukungan Moral                 | Mengetahui respons, penerimaan, dan kesediaan masyarakat bersinergi dalam pendidikan berbasis budaya.                         | 1, 2     | 2      |
| 2 Potensi Alam (Sagu & Pinang)   | Mengidentifikasi nilai filosofis, pemanfaatan, dan proses pengolahan pangan lokal untuk materi IPA ekosistem/zat.             | 3, 4, 5  | 3      |
| 3 Potensi Kultural (Tifa & Tari) | Mengidentifikasi struktur pembuatan alat musik tradisional dan fungsinya untuk konteks materi gelombang bunyi/gaya.           | 6, 7     | 2      |
| 4 Rekomendasi Adat               | Menjaring harapan dan saran tetua adat demi keberlanjutan pelestarian budaya lokal Papua melalui jalur sekolah formal.        | 8, 9     | 1      |

## Hasil

Eksplorasi etnosains Papua dalam pembelajaran IPA di SD Negeri Inpres 1 Koya Timur berfokus pada tiga dimensi utama yaitu hambatan praktis yang dihadapi oleh pendidik, disorientasi konseptual pada peserta didik, serta pemetaan potensi material budaya lokal oleh tokoh masyarakat.

### ***Hambatan Guru: Antara Kesadaran Kognitif dan Realitas Praktis***

Berdasarkan hasil wawancara mendalam dengan dua guru di SD Negeri Inpres 1 Koya Timur, ditemukan fakta bahwa secara konseptual guru telah memiliki kesadaran dan persepsi yang sangat positif. Guru memahami bahwa mengintegrasikan kearifan lokal Papua ke dalam pembelajaran IPA sangat penting untuk menarik minat peserta didik. Proses integrasi ini mengalami beberapa hambatan yang terdiri dari (1) *Keterbatasan Waktu*: Tuntutan penyelesaian materi kurikulum nasional yang padat membuat guru merasa kekurangan alokasi waktu jika harus mendesain pembelajaran berbasis proyek kebudayaan (budaya Papua); (2) *Keterbatasan Fasilitas Sekolah*: Kurangnya fasilitas laboratorium IPA, minimnya alat peraga IPA, serta buku panduan spesifik tentang etnosains Papua di sekolah; dan (3) *Simplifikasi Integrasi*: Akibat kendala tersebut, guru mengambil jalan pintas dengan hanya mengintegrasikan unsur kebudayaan yang paling mudah dipraktikkan tanpa alat khusus yaitu berupa tarian-tarian adat Papua (misalnya gerakan tari yang diasosiasikan dengan aktivitas fisik). Sementara itu, potensi sains pada objek alam sekitar sekolah belum dioptimalkan. Hasil wawancara mendalam, observasi lapangan, dan analisis dokumen diperoleh gambaran mengenai kendala operasional yang dihadapi oleh guru kelas V dalam mengintegrasikan unsur kebudayaan lokal ke dalam materi IPA. Ringkasan temuan disajikan pada Tabel 2 berikut:

***Tabel 2.*** Implementasi dan Kendala Guru dalam Pembelajaran Berbasis Etnosains

| Indikator              | Hasil Wawancara                                                                                                                                    | Hasil Observasi / Dokumentasi                                                                                                                |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Persepsi Etnosains     | Setuju dan paham urgensi budaya Papua dalam pembelajaran IPA. Integrasi dinilai mampu menarik minat belajar dan mencegah kebosanan peserta didik.  | Dokumen analisis konteks dan visi-misi sekolah yang mendukung muatan lokal secara teoretis.                                                  |
| Kendala Praktis        | Terpaku pada target materi kurikulum nasional yang padat, keterbatasan alokasi waktu, ketiadaan fasilitas laboratorium dan buku panduan etnosains. | Hasil observasi area sekolah: belum tersedianya ruang laboratorium IPA khusus maupun media ajar cetak berbasis etnosains.                    |
| Simplifikasi Integrasi | Mengambil jalan pintas dengan hanya mempraktikkan tarian adat Papua sehingga belum mampu mengolah potensi sains pada objek alam material sekitar.  | Proses wawancara dengan Informan (Y); Catatan perangkat pembelajaran (RPP) yang dominan menggunakan tarian sebagai selingan aktivitas fisik. |

Akibat dari keterbatasan fasilitas dan waktu tersebut, memicu terjadinya simplifikasi (penyederhanaan) integrasi budaya. Guru cenderung memilih tarian adat sebagai satu-satunya representasi kearifan lokal yang dipraktikkan dalam materi IPA (misalnya mengaitkan gerakan tari dengan konsep gaya dan gerak makhluk hidup). Sementara itu, objek etnosains material yang melimpah di sekitar lingkungan Koya Timur seperti makanan papeda, struktur pohon pinang, ekosistem sagu, dan struktur alat musik tifa belum mampu diolah secara optimal oleh guru menjadi media pembelajaran IPA formal.

Hal ini sejalan dengan penelitian Efendi et al. (2025) menyatakan bahwa integrasi unsur seni, seperti tari tradisional dalam pembelajaran sains, mampu menjembatani konsep ekologi yang abstrak menjadi lebih mudah dipahami oleh peserta didik sekolah dasar. Temuan ini juga didukung oleh Kelana et al. (2025) mengindikasikan bahwa integrasi mata pelajaran seni

budaya dan IPA melalui pembuatan alat peraga inovatif seperti miniatur Honai Papua mampu menciptakan suasana belajar yang lebih bermakna. Meskipun dalam praktiknya guru telah berupaya optimal memanfaatkan sumber daya lokal yang ada, implementasi pendekatan ini di lapangan dinilai masih menghadapi sejumlah hambatan.

### **Kondisi Pemahaman Peserta Didik**

Hasil wawancara dengan tiga peserta didik mengungkap fenomena yang seragam. Peserta didik mengaku merasa asing dan bingung ketika istilah teoretis "Kearifan Lokal" atau "Budaya Papua" dihubungkan langsung dengan materi IPA formal seperti komponen biotik dan abiotik, keanekaragaman hayati, perubahan materi, maupun teknologi kuliner. Peserta didik menganggap budaya (seperti sagu atau tifa) adalah bagian dari adat atau kesenian. Sementara itu, komponen biotik dan abiotik, serta keanekaragaman hayati merupakan istilah-istilah di dalam buku teks IPA yang harus dihafal ketika ujian. Dalam hal ini, terjadi pemisahan pemahaman (dikotomi) pada peserta didik antara sains sekolah dan sains di kehidupan sehari-hari. Ketika wawancara, peneliti menyajikan visual berupa gambar buah pinang dan noken. Peserta didik belum mampu mengaitkan objek kontekstual tersebut dengan konsep-konsep dasar dalam IPA. *"Secara teoretis, stimulus visual dari gambar pinang tersebut seharusnya dapat menuntun peserta didik untuk mengidentifikasi konsep sains seperti fenomena perubahan warna pada buah pinang yang matang/mengering sebagai bentuk perubahan kimia. Selain itu, klasifikasi pohon pinang sebagai komponen biotik. Begitu pula dengan noken, bahan bakunya berasal dari serat alam (tumbuhan) yang termasuk dalam kategori komponen biotik"*. Ketidakmampuan peserta didik dalam menghubungkan pengetahuan lokal (*indigenous knowledge*) dengan sains ilmiah (*scientific knowledge*) ini mengindikasikan adanya kesenjangan pemahaman akibat pola pembelajaran yang selama ini cenderung tekstual. Ringkasan data kondisi pemahaman peserta didik ditunjukkan pada Tabel 3 berikut:

**Tabel 3. Hambatan Konseptual dan Pengalaman Belajar Peserta Didik Kelas V**

| Indikator          | Hasil Wawancara                                                                                                                                                | Hasil Observasi / Dokumentasi                                                                                                          |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pemahaman Konsep   | Merasa asing dengan istilah kearifan lokal. Menganggap istilah biotik, abiotik, dan keanekaragaman hayati sebatas hafalan buku teks untuk ujian formal.        | Hasil pengerjaan latihan lembar kerja peserta didik yang cenderung bersifat tekstual tanpa contoh lokal Papua.                         |
| Hambatan Penalaran | Mengalami dikotomi atau pemisahan pemahaman, bingung mengaitkan materi sains dengan objek di kehidupan sehari-hari seperti (pohon pinang, sagu, tifa, papeda). | Wawancara dengan Informan (BR); Pengamatan gestur ragu dan bingung saat diberikan pertanyaan pemantik mengenai ekosistem kebun pinang. |
| Pengalaman Belajar | Mengonfirmasi bahwa variasi metode mengajar dari guru baru sebatas instruksi mempraktikkan gerakan tarian adat di dalam ruang kelas.                           | Catatan harian kelas mengenai bentuk penugasan IPA yang masih berorientasi pada instruksi psikomotorik tari.                           |

### **Perspektif Tokoh Masyarakat**

Kontras dengan kendala yang dihadapi guru dan peserta didik, wawancara dengan dua tokoh masyarakat justru membawa informasi positif dan bermakna. Masyarakat adat setempat mengekspresikan dukungan yang luar biasa jika budaya Papua diimplementasikan secara terstruktur ke dalam sistem pendidikan sekolah dasar. Lebih lanjut, tokoh masyarakat memetakan bahwa di lingkungan sekitar Koya Timur sebenarnya melimpah objek kultural dan alam yang sangat kaya akan konsep sains di antaranya sagu, alat musik tifa, pohon pinang, dan berbagai ragam tarian adat serta sistem pangan lokal (kuliner tradisional contohnya papeda). Seorang tokoh masyarakat menjelaskan bagaimana tanaman lokal seperti sagu dan pinang memegang peranan penting tidak hanya secara adat, melainkan dalam siklus hidup masyarakat. Ringkasan perspektif tokoh masyarakat ditunjukkan pada Tabel 4 berikut:

**Tabel 4.** Pemetaan Potensi Etnosains Papua oleh Tokoh Masyarakat

| Indikator                | Hasil Wawancara                                                                                                                                     | Hasil Observasi / Dokumentasi                                                                                                       |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dukungan Kultural        | Memberikan dukungan penuh; berharap anak-anak diajarkan tentang alam Papua melalui benda konkret di rumah agar tidak lupa dengan identitas adat.    | Proses penggalan data kualitatif dialogis bersama tetua adat di sekitar pemukiman Koya Timur).                                      |
| Potensi Alam & Pangan    | Memetakan kebun sagu dan pohon pinang sebagai bagian dari napas hidup masyarakat; memiliki keterikatan ekosistem serta potensi kuliner tradisional. | Hasil observasi lingkungan luar sekolah: terdapat tegakan pohon pinang dan kawasan hutan sagu yang tumbuh subur di sekitar sekolah. |
| Potensi Teknologi Fisika | Menjelaskan struktur unik alat musik tifa yang melibatkan mekanisme akustik alami serta diwariskan turun-temurun.                                   | Dokumentasi keberadaan instrumen musik tifa pada ruang penyimpanan kesenian komunitas lokal.                                        |

Lebih lanjut, terkait aspek kesenian dan teknologi tradisional, informan menjelaskan bahwa alat musik tifa memiliki struktur pembuatan unik yang melibatkan pemahaman akustik alami dan diturunkan secara turun-temurun. Penuturan dari tokoh masyarakat ini memperlihatkan bahwa ruang *lingkup* etnosains di Koya Timur tidak hanya terbatas pada gerakan tarian adat yang selama ini biasa dipraktikkan oleh guru di kelas. Namun, lebih dari itu yaitu mencakup ekosistem alam, teknologi pangan lokal (kuliner), hingga konsep fisika tradisional pada alat musik. Proses penggalan data kualitatif bersama tokoh masyarakat ini dilakukan secara dialogis dan kontekstual di lingkungan sekitar sekolah guna menangkap suasana kebatinan serta pandangan murni dari para tetua adat setempat.

#### **Keabsahan Data: Triangulasi Sumber dan Teknik**

Untuk menjamin derajat kepercayaan (*credibility*) terhadap fenomena *missing link* pembelajaran IPA di SD Negeri Inpres 1 Koya Timur, peneliti melakukan pemeriksaan keabsahan data melalui triangulasi silang. Hasil matriks triangulasi disajikan secara sistematis ditunjukkan pada Tabel 5 berikut:

**Tabel 5.** Matriks Triangulasi Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

| Aspek Temuan                         | Hasil Wawancara Pendidik ( <i>Teacher</i> )                                                                                                                                        | Konfirmasi Peserta Didik ( <i>Student</i> )                                                                                                                                                       | Penuturan Tokoh Masyarakat / Bukti Fisik                                                                                                                                  |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Simplifikasi Materi Pembelajaran IPA | Informan Y mengakui bahwa integrasi budaya terpaksa disederhanakan hanya dalam bentuk tarian adat akibat keterbatasan waktu persiapan dan ketiadaan buku modul panduan etnosains.  | Informan BR menyatakan bahwa dalam membelajarkan materi kebudayaan, guru hanya memberikan instruksi untuk melakukan praktik tarian adat Papua di dalam kelas.                                     | Hasil studi dokumentasi terhadap RPP guru kelas V menunjukkan belum adanya indikator pembelajaran yang mengaitkan materi ekosistem atau zat dengan sains lokal Papua.     |
| Disorientasi Konseptual Sains        | Guru mengonfirmasi bahwa pemahaman peserta didik terhadap materi lingkungan masih rendah dan cenderung berpatokan pada hafalan istilah asing dari buku teks kurikulum nasional.    | Peserta didik mengekspresikan kebingungan dan menganggap bahwa pohon pinang, hutan sagu, dan kuliner lokal tidak memiliki hubungan logis dengan istilah biotik di sekolah.                        | Hasil pengamatan di kelas memperlihatkan terjadinya pemisahan pemahaman (dikotomi) antara sains sekolah formal dengan aplikasi sains kehidupan sehari-hari peserta didik. |
| Ketersediaan Laboratorium Alam       | Guru menyatakan butuh alat peraga alternatif yang efisien ( <i>free of cost</i> ). Namun, terkendala karena belum memiliki pemetaan terstruktur mengenai objek di sekitar sekolah. | Peserta didik menyatakan ketertarikannya apabila pembelajaran IPA dapat dilakukan langsung menggunakan objek nyata yang sering dilihat di kehidupan sehari-hari (seperti papeda, sagu, dan tifa). | Tokoh masyarakat memetakan struktur tifa (akustik/bunyi), siklus hidup pohon pinang (biotik/ekosistem), serta ekstraksi tepung sagu menjadi papeda (perubahan wujud zat). |

## Pembahasan

Ketimpangan temuan di lapangan menunjukkan adanya konsep pemahaman yang harus diurai. Guru tahu jika etnosains budaya Papua dalam pembelajaran IPA sangat penting dan masyarakat menyediakan potensinya. Namun, peserta didik di kelas tetap kebingungan. Hal ini terjadi karena pembelajaran IPA di sekolah masih bersifat *textbook-oriented*. Guru terjebak mengejar target kurikulum tekstual, sehingga bentuk kearifan lokal diturunkan secara minimalis hanya dalam wujud tarian adat yang sifatnya intermeso di kelas.



**Gambar 1.** Eksplorasi Etnosains Berbasis Kearifan Lokal Buah Pinang dan Noken

Integrasi etnosains dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar memerlukan identifikasi karakteristik material budaya yang presisi agar tidak terjebak pada simplifikasi teoretis. Berdasarkan hasil eksplorasi lapangan yang disajikan pada Gambar 1, terdapat visualisasi nyata mengenai jembatan konseptual antara kearifan lokal Papua dengan materi sains formal. *Bagian pertama* pada Gambar 1 merepresentasikan proses konfirmasi dan penggalan data kualitatif secara kontekstual di lingkungan SD Negeri Inpres 1 Koya Timur untuk memetakan hambatan serta peluang rekonstruksi sains masyarakat. Selanjutnya, *objek buah pinang pada bagian kedua* memiliki karakteristik morfologi yang kaya.

Di mana buah pinang memiliki struktur fisik, gradasi warna kematangan, hingga pengelompokan buahnya dapat ditransformasikan secara langsung sebagai alat peraga konkret untuk memahami konsep komponen biotik serta keanekaragaman hayati tingkat gen dan spesies kepada peserta didik kelas V (Kelana et al., 2025). Sementara itu, *noken pada bagian ketiga* sebagai representasi teknologi tekstil tradisional masyarakat Papua dan memiliki struktur anyaman serat alami yang unik. Dari perspektif fisika materi, karakteristik noken ini menyimpan potensi besar untuk dianalisis lebih lanjut sebagai media pembelajaran kontekstual pada topik elastisitas material, gaya, serta fungsi adaptasi lingkungan. Pola visualisasi terintegrasi ini menegaskan bahwa keterbatasan fasilitas laboratorium formal di sekolah dapat disiasati secara efisien (*free of cost*) dengan memanfaatkan material budaya yang akrab dalam kehidupan sehari-hari peserta didik.

Penyebab utama peserta didik bingung dengan istilah biotik-abiotik, keanekaragaman hayati, atau kuliner khas Papua bukan karena mereka tidak pintar. Namun, ini karena tidak adanya jembatan bahasa dan visual yang mengaitkan istilah tersebut dengan realitas fisik di sekitar mereka. Melalui sudut pandang etnosains, objek-objek kebudayaan yang disebutkan oleh tokoh masyarakat setempat sebenarnya mampu dijadikan alternatif laboratorium alam dan alat peraga sederhana untuk menyelesaikan masalah keterbatasan fasilitas sekolah:

- a. Pohon pinang dan pohon sagu sebagai media materi ekosistem: Guru tidak perlu memikirkan media komputer yang canggih untuk menjelaskan istilah komponen biotik,

abiotik, atau keanekaragaman hayati. Pohon pinang dan pohon sagu yang tumbuh subur di sekitar sekolah dan di Koya Timur adalah contoh nyata komponen biotik. Keberadaan kebun sagu yang menjadi tempat hidup berbagai organisme adalah bentuk nyata dari ekosistem dan keanekaragaman hayati tingkat ekosistem yang mampu diamati peserta didik secara langsung melalui metode observasi lingkungan.

- b. Alat musik tifa sebagai media materi gelombang bunyi: Untuk menjelaskan materi konsep bunyi, getaran, dan frekuensi dalam IPA, guru tidak perlu alat laboratorium modern. Tifa adalah alat peraga etnosains yang sempurna. Pada saat kulit tifa dipukul, maka akan menghasilkan getaran yang merambat menjadi gelombang bunyi. Perbedaan ukuran tifa atau kekuatan pukulan menghasilkan bunyi yang berbeda. Kontekstualisasi ini akan menghapus kebingungan peserta didik karena melihat sains di dalam alat musik adat mereka sendiri.
- c. Pengolahan sagu dan kuliner papua sebagai media materi perubahan zat: Proses ekstraksi sagu (dari pohon hingga menjadi tepung dan diolah menjadi kuliner seperti papeda) adalah demonstrasi nyata dari konsep materi IPA mengenai pemisahan campuran (filtrasi/pengendapan), perubahan wujud materi/zat, dan pengenalan bioteknologi pangan tradisional (kuliner).

Penelitian terdahulu mengenai integrasi budaya lokal Papua seperti sagu, pinang, papeda, dan keladi ke dalam kurikulum etnosains terbukti mampu mengoptimalkan hasil belajar, keterampilan berpikir kritis, serta keterampilan proses sains peserta didik (Kelana & Irawan, 2024; Kelana et al., 2025; Muhammad & Laelasari, 2025; Syukur & Sutrisno, 2023; Karubaba et al., 2026). Temuan tersebut menegaskan bahwa eksperimen sains tidak harus bergantung pada fasilitas laboratorium yang mahal. Melalui memanfaatkan lingkungan alam sekitar sebagai laboratorium saku, guru mampu menciptakan ruang eksplorasi yang inklusif sekaligus mewujudkan pembelajaran IPA lebih kontekstual dan bermakna bagi peserta didik (Japa & Syukur, 2021; Irawan et al., 2026; Sulistyowati et al., 2026).

Berdasarkan kontribusi positif dari penelitian-penelitian tersebut, sudah saatnya guru dan pihak sekolah secara aktif memperluas pemanfaatan lingkungan alam serta kebudayaan Papua dalam proses instruksional. Urgensi di era digitalisasi saat ini, integrasi kearifan lokal tidak boleh ditinggalkan. Namun, harus dikonvergensi dengan teknologi digital misalnya pemanfaatan e-modul pembelajaran IPA berbasis kearifan lokal Papua. Hal ini penting agar peserta didik tidak kehilangan identitas kulturalnya (*cultural identity*) di tengah arus globalisasi. Selain itu, memastikan bahwa transformasi digital di sekolah tetap berpijak pada realitas dan nilai-nilai luhur masyarakat Papua. Melalui harmonisasi antara teknologi dan etnosains, pembelajaran IPA dapat bertransformasi menjadi lebih adaptif, inklusif, serta relevan dengan kebutuhan generasi masa depan. Melalui mentransformasikan objek-objek tersebut ke dalam pembelajaran, kendala fasilitas dan waktu dapat diminimalisasi karena objeknya sudah tersedia di alam (*free of cost*). Selain itu, pemahaman peserta didik akan meningkat karena istilah abstrak di buku teks IPA langsung mewujudkan nyata dalam budaya sehari-hari mereka.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil eksplorasi studi kasus di SD Negeri Inpres 1 Koya Timur, dapat disimpulkan bahwa implementasi etnosains Papua dalam pembelajaran IPA belum berjalan secara optimal dan mengalami kondisi *missing link*. Hambatan utama terletak pada keterbatasan waktu dan fasilitas yang dialami guru sehingga berimplikasi pada terjadinya simplifikasi materi (integrasi sebatas tarian adat saja). Hal ini berwujud pada kebingungan

peserta didik dalam mengorelasikan istilah ilmiah IPA formal (biotik-abiotik, keanekaragaman hayati, kuliner) dengan konteks budaya asli mereka. Di sisi lain, penelitian ini berhasil memetakan adanya potensi yang sangat besar berupa dukungan moral dari tokoh masyarakat serta melimpahnya objek etnosains di sekitar sekolah seperti sagu, tifa, dan pohon pinang. Objek-objek ini berpotensi kuat bertindak sebagai pengganti fasilitas laboratorium yang minim melalui konsep alat peraga dan laboratorium alam berbasis etnosains.

Rekomendasi, diperlukan adanya tindak lanjut berupa penyusunan panduan praktis, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) atau modul pembelajaran IPA berbasis Etnosains Papua yang sederhana dan aplikatif. Perangkat ini diharapkan dapat membantu guru menghemat waktu persiapan dan mempermudah peserta didik mengaitkan dunia sains modern dengan kekayaan tradisi budaya tanah Papua

## Acknowledgment

-

## Daftar Pustaka

- Abubakar, M. S., & Anwar, M. P. (2021). Transformasi Budaya Malu Analisis Budaya Malu Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Aceh. Penerbit K-Media.
- Anjelina, P. N. M., Purwasi, L. A., & Krisnawati, Y. (2024). Pengembangan LKPD Matematika Higher Order Thinking Skills (HOTS) Berorientasi Kearifan Lokal Kota Lubuklinggau pada Kelas V Sekolah Dasar. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(2), 314-324. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v4i2.626>
- Arianto, E., Kelana, A. H., Almafahir, A., & Solehah, S. I. (2026). *Kepemimpinan Strategis Dalam Transformasi Kurikulum Stem: Mengelola Inovasi Pembelajaran Sains di Era Digital*. Goresan Pena.
- Asra, A., & Mubarrak, J. (2023). Kajian Etnosains Membuat Jeruk Maman Sebagai Sumber Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Rokania*, 8(2), 181. <https://doi.org/10.37728/jpr.v8i2.961>
- Day, W. O. S. H., Hanipah, S., & Ramadhani, N. A. N. (2025). Pengembangan Modul Sains Anak Usia Dini Berbasis Kearifan Lokal Papua: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 3(4), 2486-2492. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.947>
- Efendi, N., Barkara, R. S., & Kelana, A. H. (2025). Implementasi pembiasaan karakter peduli lingkungan melalui kegiatan ekstrakurikuler pada siswa kelas rendah sekolah dasar. *Indonesian Research Journal On Education Учредители: Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai*, 5(2). <https://doi.org/10.31004/irje.v5i2.2179>
- Hikmawati, H. (2021). Kegiatan Analisis Artikel Tentang Etnosains dan Kearifan Lokal Masyarakat Suku Sasak untuk Mengembangkan Literasi Sains dan Literasi Budaya Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, 4(3). <https://doi.org/10.29303/jppm.v4i3.2859>
- Irawan, S., Kelana, A. H., & Sulistyowati, R. W. (2026). *Lab Saku: Sains Tanpa Laboratorium: Panduan Praktikum IPA Kreatif SD-SMP Berbasis Benda di Sekitar*. Goresan Pena.
- Irawan, S., Kelana, A. H., Daullu, M. A., Inggamer, M. M., & Pujowati, M. (2026). Pengaruh Model Discovery Learning Berbasis Metode Eksperimen terhadap Hasil Belajar IPA

- pada Materi Tekanan Zat Cair. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 6(1), 251-261. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v6i1.3891>
- Irawan, S., Kopeuw, A. J., Daullu, M. A., Haay, H. A., & Yoku, R. (2025). Pengenalan Sains (Matematika) dalam Seni Rupa Papua Bersama Anak-Anak Sekolah Dasar Rumah Baca Ayapo: Pengabdian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4(2), 7547-7552. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.2880>
- Japa, L., & Syukur, A. (2021). Pemanfaatan Lingkungan Ekosistem Mangrove sebagai Laboratorium Alam dalam Pelajaran IPA Siswa Madrasah Tsanawiyah NW Nurul Ihsan, Desa Tanjung Luar, Kecamatan Keruak, Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(4). <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v4i4>
- Karubaba, M., Kelana, A. H., Irawan, S., Inggamer, M. M., & Kopeuw, A. J. (2026). Peningkatan Keterampilan Proses Sains: Implementasi E-Modul Kimia Materi Redoks Berbasis Budaya Papua. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 6(2), 737-748. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v6i2.4282>
- Kelana, A. H. (2026). *Pembelajaran IPAS Sekolah Dasar Berbasis Kearifan Lokal*. CV Eureka Media Aksara.
- Kelana, A. H., & Irawan, S. (2024). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Kimia pada Materi Koloid Berbasis Kearifan Lokal Papua untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 4(7), 4365-4374. <https://doi.org/10.53625/jirk.v4i7.9074>
- Kelana, A. H., Fadhlil, Y. D., Irawan, S., Tabuni, N., & Karubaba, M. (2025). Integrasi Etnosains Pinang Dalam Pembelajaran Ips Sekolah Dasar Sebagai Upaya Penguatan Literasi Sains Berbasis Budaya Papua. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(04), 180-193. <https://doi.org/10.23969/jp.v11i01.38617>
- Kelana, A. H., Irawan, S., Karubaba, M., Sahar, A., & Daullu, M. A. (2025). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Dengan Menggunakan E-Modul Kimia Pada Materi Koloid Berbasis Kearifan Lokal Papua. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(1), 312-320. <https://doi.org/10.51878/science.v5i1.4578>
- Kelana, A. H., Irawan, S., Sulistyowati, R. W., Demena, W. K., Harmawati, D., Day, W. O. S. H., & Faot, O. (2025). *Metode, Pendekatan, dan Media Pembelajaran*. Penerbit Adab.
- Kelana, A. H., Sari, K., Irawan, S., Karubaba, M., Amandus, V., & Kasanofa, A. (2025). Sinergi Sains dan Seni Budaya (Kearifan Lokal Papua): Pelatihan Daur Ulang Barang Bekas Menjadi Alat Peraga Inovatif Model Miniatur Honai Papua. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 5(4), 3036-3047. <https://doi.org/10.34697/jai.v5i4.2445>
- Lidi, M. W., Wae, V. P. S. M., & Kaleka, M. B. U. (2022). Implementasi Etnosains dalam Pembelajaran IPA untuk Mewujudkan Merdeka Belajar di Kabupaten Ende. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.37478/optika.v6i2.2218>
- Muhammad, M. N., & Laelasari, I. (2025). Sirup Parijoto sebagai Literasi Kearifan Lokal Siswa: Inovasi Flashcard Etnosains dalam Pembelajaran IPA. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(3), 1017-1033. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v5i3.1883>
- Nahak, K. E. N., Mona, G. Y., SabaOra, J. U. L., Nubatonis, S., & Tameon, E. M. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kearifan Lokal Ume Le'u Materi Bangun Datar

- untuk Siswa SDK Eban 1. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 4(1), 178-188. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v4i1.541>
- Simanjourang, R. R., & Naibaho, D. (2023). Fungsi Sekolah. *Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*, 2(4), 12706-12715. <https://doi.org/10.35931/pediaqu.v2i4>
- Sulistyowati, R. W., Harmawati, D., & Kelana, A. H. (2025). Analisis Kompetensi Profesional Guru PAUD dalam Pengajaran Sains di Distrik Merauke. *Jurnal Pendidikan Indonesia: Teori, Penelitian, dan Inovasi*, 5(2). <https://doi.org/10.59818/jpi.v5i2>
- Sulistyowati, R. W., Suteki, M., & Harmawati, D. (2026). Model Agrosience Kids Lab Sebagai Inovasi Pembelajaran Ipa Di Wilayah 3t. Pendas: *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(02), 191-201. <https://doi.org/10.23969/jp.v11i02.44583>
- Syukur, S. W., & Sutrisno, A. B. (2023). Bahan ajar IPA terpadu dengan wawasan kearifan lokal untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 3(1). <https://doi.org/10.54065/pelita.3.1.2023.319>