

## Kajian Etnosains: Rekonstruksi Pengetahuan Lokal Tradisi Pengasapan Ikan Laut Masyarakat Paciran ke dalam Konsep Sains Ilmiah

Mellyana Kusuma Wardani<sup>1\*</sup>, Anggun Zuhaida<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitas Islam Negeri Salatiga

\*E-mail: [mellyanakusumawardani07@mail.com](mailto:mellyanakusumawardani07@mail.com)

### Abstrak

Tradisi pengasapan ikan laut merupakan salah satu kearifan lokal masyarakat pesisir Paciran, Kabupaten Lamongan, yang diwariskan secara turun-temurun sebagai metode pengawetan hasil perikanan. Praktik ini tidak hanya memiliki nilai budaya dan ekonomi, tetapi juga mengandung pengetahuan lokal yang berkaitan dengan konsep sains. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengetahuan asli masyarakat dalam tradisi pengasapan ikan laut, merekonstruksinya ke dalam konsep sains ilmiah, serta menganalisis relevansinya terhadap pembelajaran IPA dan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs). Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan etnosains. Data diperoleh melalui observasi partisipatif, wawancara mendalam, dokumentasi, dan studi literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masyarakat memiliki pengetahuan lokal mengenai pemberian garam sebagai pengawet alami, penggunaan janggel jagung sebagai bahan bakar, pengaturan intensitas api, penentuan tingkat kematangan ikan, penyimpanan ikan asap, dan pemanfaatan abu pembakaran sebagai pupuk. Pengetahuan tersebut dapat direkonstruksi ke dalam konsep osmosis, perpindahan kalor, reaksi pembakaran, denaturasi protein, mikrobiologi pangan, dan daur materi. Tradisi pengasapan ikan laut berpotensi menjadi sumber pembelajaran IPA berbasis etnosains yang kontekstual serta mendukung pencapaian SDGs.

**Kata kunci :** Etnosains, Kearifan lokal, Pengasapan ikan, Sains ilmiah, SDG's

### Abstract

*The tradition of smoking sea fish is one of the local wisdoms of the coastal communities of Paciran, Lamongan Regency, which has been passed down from generation to generation as a method of preserving fishery products. This practice not only has cultural and economic value, but also contains local knowledge related to scientific concepts. This study aims to identify the community's indigenous knowledge in the tradition of smoking sea fish, reconstruct it into scientific concepts, and analyze its relevance to science learning and the Sustainable Development Goals (SDGs). The study used a qualitative descriptive method with an ethnoscience approach. Data were obtained through participatory observation, in-depth interviews, documentation, and literature studies. The results showed that the community has local knowledge regarding the addition of salt as a natural preservative, the use of corn cobs as fuel, regulating fire intensity, determining the level of fish maturity, storing smoked fish, and utilizing combustion ash as fertilizer. This knowledge can be reconstructed into the concepts of osmosis, heat transfer, combustion reactions, protein denaturation, food microbiology, and material cycles. The tradition of smoking sea fish has the potential to be a source of contextual ethnoscience-based science learning and support the achievement of the SDGs.*

**Keywords:** Ethnoscience 1, Local wisdom 2, Fish smoking 3, Scientific science 4, SDGs 5

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan terbesar di dunia, terdiri dari 17.504 pulau, di sertai 5 pulau besar, yaitu Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua. Tidak dipungkiri bahwa belasan ribu kepulauan terhampar dari Sabang sampai Merauke. [1]. Indonesia memiliki masyarakat dengan keberagaman di dunia karena Indonesia memiliki banyak budaya dan adat istiadat yang tersebar setiap daerahnya. [2]. Salah satu tradisi turun temurun dalam pengawetan merupakan pengasapan ikan laut yang di partisipasikan oleh masyarakat wilayah pesisir Paciran, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur. Melimpahnya hasil tangkapan ikan mendorong nelayan untuk mengembangkan keberlanjutan dalam metode pengasapan ikan secara tradisional yang kini telah menjadi identitas kultural sekaligus roda perekonomian lokal masyarakat. [3].

Keberagaman ini adalah salah satu hal terpenting untuk menghubungkan kebudayaan, dan pembelajaran, terutama sains. Etnosains adalah salah satu revolusi baru dalam dunia Pendidikan yang menghubungkan kearifan lokal dan ilmu pengetahuan alam (IPA). [4]. Pembelajaran etnosains adalah pendekatan pembelajaran yang

mengintegrasikan ilmu pengetahuan modern dengan nilai kebudayaan dan kearifan lokal, untuk memahami konsep-konsep sains melalui eksplorasi budaya dan lingkungan sekitarnya. [5]. Untuk memenuhi pembelajaran sains yang mendasari etnografi, maka melaksanakan riset secara tepat yang memungkinkan indentifikasi ilmiah. Kegiatan ini sejalan dengan maksud dari Pendidikan abad 21 yang memungkinkan untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis berkualitas dalam memahami sains. [6].

Pada wilayah Paciran, Kabupaten Lamongan merupakan salah satu contoh inisiatif lokal yang bertujuan untuk memberdayakan masyarakat nelayan dengan mengelola bertujuan sekaligus mengelola sumber daya perikanan secara berkelanjutan.[7]. Pemberdayaan masyarakat sebagai kesempatan dan kemampuan kepada individu dan kelompok dalam masyarakat untuk mengelola sumber daya yang ada secara mandiri, sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan ekonomi, sosial, dan budaya. Pemberdayaan masyarakat juga berfungsi sebagai alat untuk meningkatkan kemandirian, ekonomi, namun sebagai sarana untuk melestarikan nilai-nilai tradisional dan budaya lokal yang terancam karena perkembangan modernisasi [8].

Tradisi pengasapan ikan laut menggunakan bahan bakar dengan media janggel jagung sebagai pengganti arang masyarakat Paciran, Kabupaten Lamongan, tidak hanya memiliki nilai budaya dan ekonomi, namun mengandung pengetahuan lokal yang berkaitan dengan konsep sains. Pengetahuan masyarakat dalam memilih ikan, menentukan bahan bakar, mengatur suhu dalam proses pengasapan, serta mengetahui perubahan ikan dengan pengalaman yang diwariskan secara turun-temurun. Namun, pengetahuan tersebut banyak dipahami sebagai tradisi tanpa dikaji berdasarkan konsep sains ilmiah.

Melalui pendekatan Etnosains, pengetahuan lokal tersebut dapat dikaji dan direkonstruksi menjadi konsep-konsep ilmiah, seperti perpindahan kalor, perubahan fisika dan kimia, serta proses pengawetan makanan. Namun, kajian mendalam mengenai rekonstruksi pengetahuan lokal tradisi pengasapan ikan di wilayah Paciran, Kabupaten Lamongan yang memiliki karakteristik unik dalam pengasapan ikan menggunakan bahan bakar janggel jagung dan belum banyak yang mengetahui. Kajian ini penting dilakukan untuk menunjukkan hubungan antara budaya masyarakat dengan ilmu pengetahuan alam (IPA) serta mendukung dalam proses pembelajaran yang lebih kontekstual berbasis kearifan lokal.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi pengetahuan asli masyarakat Paciran Lamongan dalam tradisi pengasapan ikan laut; (2) merekonstruksi pengetahuan lokal tersebut ke dalam konsep sains ilmiah yang mencakup dimensi fisika, kimia, dan biologi; serta (3) menganalisis relevansi temuan dengan kurikulum IPA dan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs). Hasil penelitian diharapkan memberikan kontribusi bagi pengembangan bahan ajar IPA berbasis etnosains yang kontekstual dan memperkuat pelestarian kearifan lokal masyarakat pesisir.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan etnosains untuk mengkaji pengetahuan lokal masyarakat pesisir dalam tradisi turun-temurun pengasapan ikan laut dan merekonstruksi ke dalam konsep sains ilmiah. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung dan wawancara, dokumentasi kepada pemilik usaha pengasapan ikan laut khas Lamongan, serta studi literatur terhadap objek yang diteliti. Penelitian dilaksanakan di Dusun Widhe, Desa Sendangharjo, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan. Lokasi ini dipilih karena merupakan salah satu sentra pengasapan ikan tradisional yang berada di kawasan pesisir Lamongan dan memiliki keterkaitan sosial, budaya, serta aktivitas perikanan dengan masyarakat pesisir. Oleh karena itu, tradisi pengasapan ikan yang dikaji merepresentasikan budaya masyarakat. Kegiatan observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung tahapan proses pengasapan ikan, mulai dari pemilihan bahan baku ikan, proses pembersihan ikan, pemberian garam, penyusunan ikan tungku, pemilihan bahan bakar, pengaturan api, hingga tingkat kematangan ikan berdasarkan perubahan warna, aroma, dan tekstur.

Analisis data utama dalam penelitian ini dilakukan melalui metode observasi partisipatif (*participant observation*) secara mendalam dan terstruktur di lapangan. Peneliti mengamati dalam aktivitas keseharian masyarakat pesisir guna mengetahui secara faktual setiap tahapan praktik budaya yang mengandung unsur sains asli (*indigenous science*). Fokus observasi pada interaksi masyarakat dengan lingkungan pesisir, teknologi tradisional yang digunakan, serta fenomena alam yang menjadi dasar pengambilan keputusan lokal mereka [9]. Pendekatan observasi langsung tanpa memanipulasi ini sangat krusial dalam kajian etnosains untuk memastikan bahwa konteks sosial dan keaslian perilaku budaya tidak terdistorsi [10], sehingga proses rekonstruksi pengetahuan masyarakat menjadi sains ilmiah universal dapat dilakukan secara valid berdasarkan data asli di lapangan [11]. Penelitian ini tidak bertujuan menguji hipotesis atau mengukur variabel secara numerik, melainkan mendeskripsikan, menginterpretasikan, dan merekonstruksi praktik pengetahuan asli (*indigenous knowledge*) masyarakat ke dalam kerangka sains modern.[12]

Sesuai dengan karakteristik penelitian kuantitatif, instrument utama dalam penelitian ini adalah penelitian sendiri (*human instrument*). Untuk mendukung proses pengumpulan data yang sistematis, di gunakan instrument bantu berupa : (1) panduan observasi yang memuat daftar aspek yang diamati; (2) panduan wawancara semi-terstruktur yang memuat daftar pertanyaan terbuka berbasis kerangka etnosains; serta (3) lembar catatan

lapangan (*field notes*) untuk merekam temuan yang bersifat kontekstual dan reflektif. Instrumen bantu ini dirancang mengacu pada kerangka kajian etnosains sebagaimana yang digunakan dalam penelitian Risamasu dkk. (2023) [9] dan Lestari (2025) [5], yang secara khusus mengembangkan panduan wawancara untuk menggali dan mengidentifikasi sains asli masyarakat dalam konteks kearifan lokal.

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Dusun Widhe, Desa Sendangharjo, Kecamatan Paciran, Jawa Timur, Lokasi ini merupakan salah satu sentra pengasapan ikan laut tradisional di wilayah pesisir, Kabupaten Lamongan. Pengamatan dilakukan pada periode musim panen ikan (*peak season*), yakni saat aktivitas pengasapan berlangsung secara intensif dan representative untuk mengamati secara menyeluruh.

### Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dari hasil sumber data dilakukan melalui tiga Teknik yang saling melengkapi, mengacu pada desain penelitian etnosains yang dikembangkan oleh Moleong (2019) dan Sugiyono (2019) :

1. Observasi Partisipatif : peneliti mengikuti dan mengamati seluruh tahapan proses pengasapan ikan laut, dari pemilihan ikan segar, pembersihan, pemberian garam, penataan pada tungku, proses pengasapan dengan media jagung, pengamatan tingkat kematangan ikan (ilmu titen), hingga tahap pendinginan, dan distribusi. Selama observasi, peneliti mencatat secara rinci setiap Tindakan, bahan yang digunakan, durasi setiap tahapan yang dilakukan, dan penjelasan lisan yang diberikan oleh informan yaitu pak juwik. Observasi juga mencakup pengamatan kondisi fisik tungku, jenis bahan bakar, posisi, dan susunan ikan, serta perubahan warna, tekstur, dan aroma yang terjadi selama proses berlangsung. Pendekatan observasi partisipatif ini sejalan dengan praktik yang diterapkan pada kajian etnosains berbasis lapangan seperti yang dilakukan Roosyanti dkk. (2024) dalam mengkaji pengasapan ikan di Kenjeran [3] dan Syaifullah & Hidayah (2024) dalam mengkaji tradisi prangkapan ikan bilih di Danau Singkarak [13]
2. Wawancara Mendalam : dilakukan dengan wawancara semi-terstruktur yang sudah terancang berdasarkan kerangka kajian etnosains, yakni : (a) asal-usul dan sejarah tradisi pengasapan ikan laut di Paciran, (b) alasan dan kriteria penggunaan media bahan bakar, (c) prosedur dan urutan tahapan pengasapan yang di gunakan, (d) pengetahuan tentang pengaruh gara, api, dan asap terhadap ikan, serta (e) kriteria kematangan dan kualitas ikan asap berdasarkan pengalaman empiris. Wawancara dilakukan dalam suasana informal dan naturalistik agar informan merasa nyaman dalam mengungkapkan pengetahuan secara autentik. Wawancara di rekam dan video dengan seizin informan dan kemudian di transkripsikan untuk keperluan analisis.
3. Dokumentasi : Meliputi pengambilan foto dan video singkat proses pengasapan ikan di setiap tahapan sebagai alur kerja dan kondisi tungku, serta pencatatan lapangan yang mencakup refleksi, konteks situasional, dan hal-hal yang tidak tertangkap melalui observasi dan wawancara saja. Dokumentasi juga mencakup pengumpulan data sekunder berupa jurnal dan artikel ilmiah yang relevan untuk keperluan rekonstruksi pengetahuan lokal ke dalam konsep sains ilmiah.

### Prosedur Rekontruksi Pengetahuan

Sebagai kajian etnosains, inti dari penelitian ini adalah prosedur rekontruksi pengetahuan yang mengikuti kerangka analisis mendalam dua tahap: (1) identifikasi sains asli (*indigenous science*) dengan menggali dan mendokumentasikan pemahaman lokal masyarakat Paciran tentang mengapa dan bagaimana mereka melakukan setiap tahapan proses pengasapan ikan, tanpa menghakimi atau merendahkan logika lokal yang mendasarinya, dan (2) rekonstruksi ke sains ilmiah menentukan setiap pengetahuan lokal yang berhasil diidentifikasi ke dalam konsep sains relevan berdasarkan kajian literatur ilmiah. Prosedur ini sejalan dengan operasional secara lapangan oleh Risamasu dkk. (2023), dimana etnosains dari pengetahuan asli masyarakat diangkat dan di implementasikan dalam konteks pembelajaran IPA yangsa lebih bermakna. [12]

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara mendalam, usaha pengasapan ikan laut Lek Juwik yang berlokasi di Dusun Widhe, Desa Sendangharjo, Kecamatan Paciran, Lamongan, telah beroperasi sejak tahun 1992. Usaha ini dijalankan secara turun-temurun keluarga dan kini telah memasuki generasi keempat. Pengetahuan Teknik pengasapan diwariskan langsung dari orang tua ke anak-anaknya, bahkan sudah ada anak yang telah mendirikan usaha serupa di kediamannya masing-masing. Usaha ini merupakan sumber penghasilan utama keluarga, meskipun pemilik juga menjalankan pekerjaan sampingan sebagai petani. Produksi dilakukan setiap hari untuk memenuhi kebutuhan pangan dan pasar di wilayah sekitar.

Tradisi pengasapan ikan yang berlangsung selama lebih dari tiga dekade ini mencerminkan ketangguhan sistem pengetahuan lokal (*indigenous knowledge system*) yang diwariskan antar manusia melalui praktik langsung. Transfer pengetahuan tradisional dalam komunitas pesisir merupakan bentuk akulturasi yang secara empiris terbukti efektif dalam pengawetan pangan lokal [11]. Ketahanan tradisi ini juga sejalan dengan temuan Rosyanti [3] bahwasanya tradisi pengawetan menggunakan metode pengasapan di komunitas pesisir Jawa Timur memiliki nilai etnosains yang signifikan untuk pembelajaran IPA.

### Proses pengasapan ikan : Tahapan dan Pengetahuan Lokal

Berdasarkan observasi partisipatif dan wawancara mendalam, proses pengasapan ikan melalui tahapan yang terstruktur dan konsisten. Setiap tahapan mengandung pengetahuan lokal yang secara implisit mempresentasikan konsep-konsep sains modern. Tabel 1 menyajikan rekonstruksi pengetahuan lokal tersebut ke dalam konsep sains ilmiah.

**Tabel 1. Rekonstruksi Pengetahuan Lokal Tradisi Pengasapan Ikan Laut Masyarakat Paciran ke dalam Konsep Sains Ilmiah**

| No | Pengetahuan Lokal (Sains Asli)                                                                                                                         | Rekontruksi Sains Ilmiah                                                                                                                                                                                               | Konsep IPA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Pembersihan ikan dengan air mengalir dan pemberian garam kasar sebelum pengasapan untuk menghambat pertumbuhan bakteri dan memberikan cita rasa gurih. | Garam (NaCl) bersifat higroskopis; menarik air dari sel bakteri melalui osmosis sehingga menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen. Pembilasan dengan air mengalir menghilangkan kotoran dan kontaminan permukaan. | <i>Osmosis</i> adalah perpindahan molekul air dari larutan hipotonik (konsentrasi rendah) ke hipertonik (konsentrasi tinggi) melalui membran semipermeabel. Garam NaCl bersifat higroskopis dan menciptakan lingkungan hipertonik di luar sel bakteri, memaksa air keluar dari sel melalui osmosis sehingga bakteri mengalami plasmolisis dan terhambat metabolismenya. Secara kimia antimikroba, ion $\text{Na}^+$ dan $\text{Cl}^-$ mengganggu fungsi enzim mikroba. Dalam mikrobiologi pangan, proses ini disebut <i>curing</i> , teknik pengawetan berbasis pengendalian aktivitas air untuk mencegah kontaminasi patogen seperti <i>Salmonella</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> . |
| 2  | Penggunaan janggel (bonggol jagung) sebagai bahan bakar pengasapan karena menghasilkan asap dan panas yang stabil dan merata.                          | Pembakaran janggel jagung (selulosa 35-45%, lignin 10-15%) menghasilkan senyawa fenolik, aldehyd, dan asam organik yang bersifat antimikroba dan antioksidan. Energi kalor yang dihasilkan stabil                      | <i>Reaksi pembakaran</i> janggel jagung merupakan reaksi eksotermis antara selulosa/lignin dengan $\text{O}_2$ menghasilkan $\text{CO}_2$ , $\text{H}_2\text{O}$ , dan energi panas. Secara <i>kimia organik</i> , pirolisis lignin pada suhu 200–300°C menghasilkan senyawa fenolik (guaiakol, siringol) yang bersifat antimikroba dan antioksidan, aldehyd yang membentuk aroma khas, serta asam organik yang menurunkan pH permukaan ikan.<br><i>Perpindahan kalor</i> dari api ke ikan berlangsung melalui konduksi (kontak langsung), konveksi (aliran udara panas), dan radiasi (gelombang inframerah)                                                                               |
| 3  | Pengaturan besar-kecilnya api agar ikan tidak gosong dan matang merata; api terlalu kecil memperlambat proses,                                         | Pengaturan intensitas api mencerminkan prinsip perpindahan kalor (konduksi, konveksi, radiasi) secara simultan. Api merata memastikan distribusi panas homogen                                                         | Tiga mekanisme <i>perpindahan kalor</i> berlangsung simultan: konduksi merambatkan panas melalui media padat (rak pengasapan), konveksi mendistribusikan panas via aliran udara, dan radiasi memancarkan energi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|    |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | api terlalu besar sehingga protein ikan menyebabkan gosong.                                                                     | terdenaturasi secara seragam.                                                                                                                                                                      | elektromagnetik inframerah langsung ke permukaan ikan.<br>Secara <i>termodinamika</i> , intensitas api menentukan laju fluks kalor ( $Q/t$ ) yang menentukan gradien suhu dalam jaringan ikan. Api yang terlalu besar meningkatkan fluks kalor berlebih sehingga permukaan gosong (karbonisasi) sebelum bagian dalam mencapai suhu denaturasi protein (40–80°C).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4. | Proses pengasapan berlangsung 1-3 jam hingga perubahan warna kecoklatan, tekstur daging lebih padat, dan tidak lembek.          | Perubahan warna coklat disebabkan reaksi Maillard antara asam amino dan gula pereduksi. Pematangan tekstur terjadi akibat denaturasi dan koagulasi protein otot ikan oleh panas (40-80 derajat C). | <i>Reaksi Maillard</i> adalah reaksi non-enzimatik antara gugus amino bebas (asam amino lisin) dengan gula pereduksi (glukosa/ribosa) pada suhu >140°C, menghasilkan senyawa melanoidin penyebab warna kecokelatan dan senyawa heterosiklik pembentuk aroma khas.<br><i>Denaturasi protein</i> terjadi ketika panas (40–80°C) memutus ikatan hidrogen dan interaksi hidrofobik pada struktur tersier/kuartener protein otot (aktin, miosin), menyebabkan rantai polipeptida terurai dan teragregasi membentuk jaringan gel yang lebih padat dan kaku. Kedua proses ini secara <i>biokimia</i> bersifat ireversibel dan menjadi penanda kematangan yang dapat diamati secara sensoris. |
| 5. | Ikan asap pada suhu ruang bertahan 24 jam; dalam lemari es bertahan 2-3 hari. Penyimpanan di lemari es sangat direkomendasikan. | Refrigerasi memperlambat pertumbuhan mikroba patogen dan pembusuk serta menghambat aktivitas enzim proteolitik dan lipolitik sesuai hukum Arrhenius.                                               | Berdasarkan <i>hukum Arrhenius</i> , setiap penurunan suhu 10°C mengurangi laju reaksi kimia dan biokimia sebesar 2–3 kali lipat.<br>Dalam <i>mikrobiologi pangan</i> , suhu refrigerator ( $\pm 4^\circ\text{C}$ ) berada di bawah suhu minimum pertumbuhan sebagian besar bakteri mesofilik sehingga pembelahan sel terhenti atau sangat lambat.<br>Secara <i>enzimologi</i> , enzim proteolitik (katapsin) dan lipolitik (lipase) yang menyebabkan pembusukan mengalami penurunan aktivitas drastis pada suhu rendah, memperpanjang umur simpan dari 24 jam (suhu ruang) menjadi 2–3 hari (refrigerasi).                                                                           |
| 6. | Abu sisa pembakaran janggel jagung dimanfaatkan kembali sebagai pupuk organik tanaman.                                          | Refrigerasi memperlambat pertumbuhan mikroba patogen dan pembusuk serta menghambat aktivitas enzim proteolitik dan lipolitik sesuai hukum Arrhenius.                                               | <i>Daur materi</i> dalam ekologi adalah siklus perputaran unsur kimia dari komponen abiotik ke biotik dan kembali ke abiotik. Abu janggel jagung mengandung oksida mineral ( $\text{K}_2\text{O}$ , $\text{CaO}$ , $\text{MgO}$ , $\text{P}_2\text{O}_5$ ) hasil oksidasi lengkap bahan organik. Secara <i>kimia tanah</i> , $\text{K}_2\text{O}$ terlarut dalam air tanah menjadi ion $\text{K}^+$ yang tersedia langsung bagi tanaman untuk sintesis protein dan pembukaan stomata, sedangkan $\text{CaO}$ berperan menetralkan pH tanah asam.<br>Secara <i>ekologi</i> , pemanfaatan abu ini menerapkan prinsip <i>zero waste</i> , limbah satu proses menjadi sumber daya bagi    |

|                                                                                                     |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. Tradisi pengasapan berlangsung sejak 1992, diwariskan secara turun-temurun lintas generasi ke-4. | Transfer pengetahuan antargenerasi (indigenous knowledge system) merupakan bentuk akulturasi budaya yang secara empiris terbukti efektif dalam pengawetan pangan lokal. | <p>proses berikutnya, memutus rantai pencemaran lingkungan.</p> <p><i>Etnosains</i> adalah kajian ilmiah terhadap sistem pengetahuan lokal (indigenous knowledge) yang dimiliki suatu kelompok masyarakat. Pengetahuan pengasapan ikan yang telah berlangsung sejak 1992 dan diwariskan lintas empat generasi merupakan contoh <i>transfer pengetahuan antargenerasi</i> secara oral dan praktik langsung (apprenticeship). Dalam <i>sosiologi sains</i>, validitas pengetahuan ini bersifat empiris-pragmatis, terbukti efektif dalam konteks lokal meskipun tanpa formalisasi ilmiah. Kajian <i>pangan tradisional</i> menempatkan praktik ini sebagai warisan budaya yang memiliki nilai gizi, ekonomi, dan identitas komunitas yang perlu dilestarikan dan dikaji secara ilmiah.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Berdasarkan hasil observasi dan dokumentasi lapangan, proses pengasapan ikan laut usaha “Ikan Asap Lek Juwik” dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pembersihan ikan, pemberian garam, penyusunan ikan pada tungku, proses pengasapan menggunakan bahan bakar janggel jagung, pembalikan ikan secara berkala, hingga penataan hasil ikan asap yang telah matang. Setiap tahapan tersebut menunjukkan adanya pengetahuan lokal yang diwariskan secara turun-temurun dan mengandung konsep-konsep sains yang dapat direkonstruksi secara ilmiah.



Gambar 1. Janggel sebagai media bahan bakar



Gambar 2. Proses ikan laut bersih kemudian diberi garam kasar



Gambar 3. Proses ikan laut disusun pada tungku pengasapan



Gambar 4. Proses pembalikan ikan laut saat proses pengasapan



Gambar 5. Memastikan tingkat kematangan yang optimal (Ilmu Titen)



Gambar 6. Ikan asap yang telah matang kemudian disusun secara rapi sebelum dipasarkan.

### Relevansi dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs)

Praktik pengasapan ikan tradisional Paciran memberikan kontribusi nyata terhadap pencapaian beberapa target SDGs:

- SDG 2 (Zero Hunger): Pengasapan memperpanjang umur simpan ikan, menjaga ketersediaan pangan bergizi tinggi protein hewani, mengurangi pemborosan hasil tangkapan, dan mendukung ketahanan pangan masyarakat pesisir.[3]
- SDG 3 (Good Health and Well-being): Senyawa fenol dalam asap bertindak sebagai antimikroba alami yang menjaga keamanan pangan, mengurangi risiko keracunan makanan akibat bakteri patogen.[14]
- SDG 12 (Responsible Consumption and Production): Penggunaan bahan bakar biomassa lokal (jaggel jagung) yang terbarukan, pengurangan limbah ikan, dan optimalisasi nilai tambah produk perikanan lokal.[15]
- SDG 14 (Life Below Water): Pengasapan mendorong pemanfaatan ikan secara efisien dan berkelanjutan, mengurangi tekanan penangkapan berlebih, serta mendukung pelestarian ekosistem laut Lamongan [16]

### SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa tradisi pengasapan ikan laut yang dilakukan oleh masyarakat Paciran, Kabupaten Lamongan, mengandung berbagai bentuk pengetahuan lokal yang diwariskan secara turun-temurun melalui praktik pengolahan ikan asap. Pengetahuan tersebut meliputi proses pembersihan dan pemberian garam pada ikan, penggunaan jaggel jagung sebagai media bahan bakar, pengaturan intensitas api selama proses pengasapan, penentuan tingkat kematangan ikan berdasarkan perubahan warna, aroma, dan tekstur, penyimpanan ikan asap, serta pemanfaatan abu sisa pembakaran sebagai pupuk organik. Hasil rekonstruksi menunjukkan bahwa pengetahuan lokal tersebut memiliki keterkaitan dengan konsep-konsep sains ilmiah, antara lain osmosis, perpindahan kalor, reaksi pembakaran, reaksi Maillard, denaturasi protein, mikrobiologi pangan, dan daur materi. Dengan demikian, tradisi pengasapan ikan laut tidak hanya memiliki nilai budaya dan ekonomi, tetapi juga mengandung konsep sains yang dapat dijadikan sumber belajar IPA berbasis etnosains. Selain itu, praktik tersebut relevan dengan upaya pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya SDG 2 (*Zero Hunger*), SDG 3 (*Good Health and Well-being*), SDG 12 (*Responsible Consumption and Production*), dan SDG 14 (*Life Below Water*).

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan kepada pendidik untuk mengembangkan bahan ajar IPA untuk memanfaatkan hasil rekonstruksi pengetahuan lokal tradisi pengasapan ikan laut sebagai sumber pembelajaran yang kontekstual dan dekat dengan kehidupan peserta didik. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut melalui penyusunan modul, LKPD, atau media pembelajaran berbasis etnosains yang terintegrasi dengan kurikulum IPA dan pendidikan berkelanjutan. Selain itu, pemerintah daerah dan masyarakat pesisir diharapkan terus melestarikan tradisi pengasapan ikan laut sebagai bagian dari warisan budaya lokal sekaligus sumber pengetahuan yang bernilai bagi generasi mendatang.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Juwik selaku pemilik usaha pengasapan ikan laut di Dusun Widhe, Desa Sendangharjo, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan, telah bersedia menjadi informan dan berbagi pengetahuan lokal yang sangat berharga dalam penelitian ini. Apresiasi

juga disampaikan kepada seluruh masyarakat Dusun Widhe yang telah menerima kehadiran peneliti dengan terbuka selama kegiatan observasi berlangsung. Penulis juga berterima kasih kepada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUHA) atas dukungan akademis yang diberikan, serta kepada para dosen pembimbing dan rekan sejawat yang telah memberikan masukan dan koreksi konstruktif selama penyusunan artikel ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. B. Marewa and E. M. Parinussa, "Perlindungan pulau-pulau terluar Indonesia berdasarkan konsep negara kepulauan," *Paulus Law J.*, vol. 2, no. September, pp. 1–14, 2020.
- [2] S. W. D. Muktiati Nastiti Lintang, "Multiculturalism in Indonesia: Belajar Sikap Religius Dan Peduli Sosial Melalui Tradisi Barik'an (Local Wisdom Di Dusun Kronggengan, Kabupaten Probolinggo)," *Multicult. Indones. Belajar Sikap Reli. Dan Peduli Sos. Melalui Tradisi Barik'an (Local Wisdom Di Dusun Kronggengan, Kabupaten Probolinggo)*, vol. 3, no. 1, pp. 10–27, 2021, [Online]. Available: <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- [3] A. Roosyanti, "PENGASAPAN IKAN DI KENJERAN SEBAGAI PEMBELAJARAN ETNOSAINS SEKOLAH DASAR DAN POTENSI KONTRIBUSINYAPADA SDGs," *Pendas J. Ilm. Pendidik. Dasar; ISSN Cetak 2477-2143 ISSN Online 2548-6950*, vol. 09, no. 3, p. Volume 09Nomor 04, Desember2024, 2024.
- [4] Nuralita, "Analisis penerapan model Pembelajaran berbasis etnosains dalam pembelajaran tematik SD," *Mimb. PGSD Undiksha*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2020.
- [5] E. A. Septina, O. L. Widianingrum, and D. Cahyaningrum, "Korelasi Budaya, Potensi Lokal dan Kearifan Lokal pada Pembelajaran IPA Berbasis Etnosains," *J. Sci. Educ. Res. Innov.*, vol. 1, no. 1, pp. 25–32, 2025.
- [6] H. Abidin, Y., Mulyati, T., & Yunansa, *Pembelajaran Literasi: Strategi Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika ... - Yunus Abidin, Tita Mulyati, Hana Yunansah - Google Buku. Retrieved August 6, 2023.* 2021.
- [7] R. Hermawan, A. Sunarya, S. Roekminiati, and S. Pramono, "Pemberdayaan Masyarakat Nelayan Perempuan Dalam Pengelolaan Ikan Di Pesisir Paciran Lamongan," *Edu Res. Indones. Inst. Corp. Learn. Stud.*, vol. 5, no. 1, pp. 70–80, 2024.
- [8] A. Alfiah and W. Karomah, "Pemberdayaan Nelayan Berbasis Interpreneurship," *Particip. J. Pengabd. Masy.*, vol. 1, no. 2, pp. 56–75, 2022, doi: 10.58518/pariticipatory.v1i2.1833.
- [9] B. Irawan and E. Muhartati, "Identification of Ethnoscience Values in the Local Wisdom of Berkarang and Menyondong in the Coastal Communities of Bintan," *Pedagog. Hayati*, vol. 3, no. 1, pp. 53–58, 2019.
- [10] F. P. N. Fahrozy, D. M. Irianto, and D. T. Kurniawan, "Etnosains sebagai Upaya Belajar secara Kontekstual dan Lingkungan pada Peserta Didik di Sekolah Dasar," *Edukatif J. Ilmu Pendidik.*, vol. 4, no. 3, pp. 4337–4345, 2022, doi: 10.31004/edukatif.v4i3.2843.
- [11] dkk Aldeva Ilhami, "Kajian Etnosains Tradisi Maaauwo di Danau Bakuok Sebagai Sumber Pembelajaran Biologi," *Bioeduca J. Pendidik. Biol.*, vol. 2, no. 2, pp. 79–86, 2020, [Online]. Available: <https://journal.walisongo.ac.id/index.php/bioeduca>
- [12] P. V. M. Risamasu, J. Pieter, and I. W. Gunada, "Rekonstruksi Pengetahuan Sains Ilmiah Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat di Pinggiran Danau Sentani Jayapura," *J. Ilm. Profesi Pendidik.*, vol. 8, no. 4, pp. 2687–2695, 2023, doi: 10.29303/jipp.v8i4.1866.
- [13] H. Nathasya, "KAJIAN ETNOSAINS PADA TRADISI PENANGKAPAN IKAN BILIH DANAU SINGKARAK DALAM PEMBELAJARAN SEBAGAI PENGUATAN SIKAP PEDULI LING," *Edu Res. Indones. Inst. Corp. Learn. Stud.*, vol. 5, no. 1, pp. 70–80, 2024, doi: <https://doi.org/10.36989/didaktik.v10i04.4972>.
- [14] M. Razali, N. Sari, U. Hasanah, and M. Taufik, "ENHANCING CHARCOAL BRIQUETTE PRODUCTION USING," vol. 5, no. 2, pp. 9–12, 2025, doi: : <https://doi.org/10.52622/mejuajuajabdimas.v5i2.309> ENHANCING.
- [15] Y. U. Muri, K. U. Henggu, Y. R. Tega, S. H. Mantau, and P. A. P. Batubara, "Pengaruh pemberian ssap cair yang berbeda terhadap karakteristik kimia dan organoleptik abon ikan tongkol (*Euthynnus affinis*)," *Jambura Fish Process. J.*, vol. 5, no. 2, pp. 133–144, 2023, doi: : <https://doi.org/10.37905/jfpj.v5i2.19484>.

- [16] A. Roosyanti, W. Widodo, H. Subrata, and N. Mariana, “Pengasapan Ikan Di Kenjeran Sebagai Pembelajaran Etnosains Sekolah Dasar Dan Potensi Kontribusinya Pada SDGs,” *Pendas J. Ilm. Pendidik. Dasar*, vol. 09, no. 4, pp. 400–416, 2024.