

Rekonstruksi Etnosains pada Pembuatan Getuk Gondok Magelang dan Relevansinya terhadap Pembelajaran IPA SMP

Rizka Nurul Hidayati^{*1}, Tria Musyafaah², Anggun Zuhaida³

^{1,2,3}Program Studi Tadris IPA, Universitas Islam Negeri Salatiga, Indonesia

Email: ¹nurulrizkahidayati@gmail.com, ²triamusyafaah04@gmail.com, ³anggunzuh@uinsalatiga.ac.id

Abstrak

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di Indonesia masih mengalami kesulitan dalam mengaitkan konsep-konsep sains dengan kehidupan sehari-hari siswa, sehingga proses belajar menjadi abstrak dan kurang bermakna. Salah satu strategi yang bisa diterapkan untuk menangani permasalahan tersebut adalah etnosains, yaitu menggabungkan pengetahuan lokal masyarakat dalam proses pembelajaran sains. Penelitian ini bertujuan untuk mengenali konsep-konsep ilmiah yang terdapat dalam proses pembuatan Getuk Gondok Magelang, merekonstruksi pengetahuan masyarakat ke dalam konsep sains ilmiah, serta menganalisis relevansinya terhadap pembelajaran IPA di SMP sesuai dengan Kurikulum Merdeka. Studi ini menerapkan pendekatan kualitatif melalui desain etnosains. Penelitian dilakukan di rumah produksi Getuk Gondok Hj. Sri Rahayu, Desa Karet, Kecamatan Mertoyudan, Kabupaten Magelang. Informasi didapatkan melalui pengamatan partisipatif, wawancara semi-terstruktur dengan pemilik usaha sebagai informan utama, serta kajian dokumentasi dan literatur ilmiah. Keabsahan data dilakukan dengan teknik triangulasi, sedangkan analisis data mencakup reduksi data, penyajian data, rekonstruksi pengetahuan lokal ke dalam konsep sains ilmiah, pemetaan capaian pembelajaran IPA SMP, dan penarikan kesimpulan. Penelitian ini mengungkapkan bahwa setiap langkah dalam proses pembuatan Getuk Gondok, yang mencakup pemilihan singkong, pencucian, pengukusan, penumbukan, pewarnaan, penggilingan, dan penyimpanan, memuat konsep-konsep biologi, kimia, dan fisika yang berkaitan dengan materi IPA untuk siswa SMP kelas VII hingga IX. Temuan penelitian menunjukkan bahwa Getuk Gondok memiliki potensi sebagai sumber pembelajaran kontekstual yang mendukung penerapan Kurikulum Merdeka melalui pembelajaran yang berbasis kearifan lokal. Penelitian ini berkontribusi dalam memperdalam studi etnosains mengenai makanan tradisional Indonesia serta menawarkan alternatif sumber belajar IPA yang relevan dan bermanfaat.

Kata kunci: *Etnosains, Getuk Gondok, Kearifan Lokal, Kurikulum Merdeka, Pembelajaran IPA.*

Ethnoscience Reconstruction of Magelang's Getuk Gondok Production and Its Relevance to Junior High School Science Learning

Abstract

Natural Science (IPA) education in Indonesia continues to face challenges in linking scientific concepts to students' daily experiences, often resulting in learning that feels abstract and lacks meaningfulness. One approach to addressing this issue is ethnoscience, which integrates local knowledge into science instruction. This study aims to identify the scientific concepts embedded in the production process of Getuk Gondok Magelang, reconstruct this local knowledge into scientific concepts, and analyze its relevance to junior high school science education within the framework of the Kurikulum Merdeka. The study employs a qualitative approach with an ethnoscience design and was conducted at Hj. Sri Rahayu's Getuk Gondok production facility in Karet Village, Mertoyudan District, Magelang Regency. Data collection involved participant observation, semi-structured interviews with the business owner as the primary informant, and a review of documentation and literature. Data validity was ensured through triangulation, while data analysis encompassed data reduction, data presentation, the reconstruction of local knowledge into scientific concepts, mapping against science learning outcomes, and drawing conclusions. The results indicate that every stage of the production process ranging from cassava selection, washing, steaming, pounding, coloring, and grinding to storage contains biological, chemical, and physical concepts relevant to the Grade VII–IX science curriculum. This study demonstrates that Getuk Gondok holds significant potential as a contextual learning resource that supports the implementation of the Kurikulum Merdeka through local wisdom-based science education. Furthermore, this research contributes to enriching ethnoscience studies regarding traditional Indonesian foods and provides an alternative contextual learning resource for science education.

Keywords: *Ethnoscience, Getuk Gondok, Local Wisdom, Merdeka Curriculum, Science Learning.*

1. PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah mata pelajaran yang bertujuan membangun pemahaman siswa mengenai fenomena alam melalui proses ilmiah, sehingga memungkinkan mereka mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dan pemecahan masalah. [1]. Pembelajaran IPA tidak hanya fokus pada pemahaman konsep, tetapi juga menekankan kemampuan siswa untuk menghubungkan konsep ilmiah dengan berbagai fenomena yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari [2]. Pembelajaran yang mengaitkan konsep-konsep ilmiah dengan konteks kehidupan nyata terbukti dapat meningkatkan pemahaman konseptual, keterampilan berpikir kritis, dan literasi sains siswa, karena mereka memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna dan relevan dengan lingkungan sekitar mereka [3]. Oleh karena itu, pembelajaran sains sebaiknya disajikan secara kontekstual agar siswa dapat memahami manfaat sains dalam kehidupan nyata.

Kondisi pendidikan sains di Indonesia saat ini belum mencerminkan pembelajaran yang kontekstual dan bermakna. Penerapan pembelajaran sains yang kontekstual masih menghadapi berbagai tantangan. Survei tahun 2023 oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan mengungkapkan bahwa 68% guru sains masih menggunakan metode pengajaran konvensional yang berpusat pada teori, sementara hanya 25% yang berupaya mengintegrasikan pembelajaran dengan konteks kehidupan nyata siswa. Akibatnya, pembelajaran sains cenderung bersifat abstrak dan berbasis teks, serta kurang memiliki keterkaitan dengan pengalaman hidup siswa [4].

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan memanfaatkan kearifan lokal sebagai sumber belajar. Kearifan lokal sangat relevan sebagai landasan proses pembelajaran. Beberapa faktor yang berkontribusi terhadap rendahnya literasi sains di Indonesia meliputi sistem pendidikan yang diterapkan, pilihan model pembelajaran, pendekatan, strategi, dan metode, serta penggunaan sumber belajar. Mengintegrasikan kearifan lokal ke dalam pembelajaran sains berpotensi menjadi strategi inovatif untuk meningkatkan literasi sains siswa di Indonesia [5]. Oleh karena itu, mengintegrasikan kearifan lokal ke dalam pendidikan IPA berpotensi menjadi strategi inovatif untuk meningkatkan literasi sains sekaligus memperkuat identitas budaya siswa. Mengintegrasikan kearifan lokal ke dalam pendidikan sains juga dapat membantu siswa memahami hubungan antara sains dan budaya masyarakat, sehingga menjadikan pembelajaran lebih kontekstual dan relevan dengan kehidupan sehari-hari mereka [6].

Kurikulum merdeka secara eksplisit mendorong pembelajaran berdasarkan konteks lokal dan budaya. Pada saat yang sama, hal ini membutuhkan realisasi dimensi keragaman global dan penalaran kritis dalam Profil Siswa Pancasila dua dimensi yang dapat dicapai secara simultan melalui pendekatan etnosains [7]. Pembelajaran berbasis budaya lokal juga mendukung penguatan dimensi kebinekaan global dan penalaran kritis melalui pengalaman belajar yang relevan dengan kehidupan siswa [8]. Namun, dalam praktiknya, guru IPA SMP belum mengintegrasikan kearifan lokal sebagai sumber belajar yang autentik [9]. Pendekatan yang dinilai mampu menjembatani antara budaya lokal dan ilmu pengetahuan modern adalah etnosains.

Etnosains adalah pendekatan yang merekonstruksi pengetahuan masyarakat adat dan menghubungkannya dengan pengetahuan ilmiah modern. Berbagai penelitian telah membuktikan bahwa pendekatan ini mampu meningkatkan motivasi belajar, memperkuat pemahaman konsep sains, dan sekaligus menumbuhkan apresiasi siswa terhadap budaya lokal [10]. Kajian etnosains tentang makanan tradisional juga telah dilakukan pada berbagai macam benda, seperti pasta udang, jenang, jadah, bubur sumsum [11]. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa makanan tradisional mengandung berbagai konsep ilmiah yang relevan dengan pendidikan sains dan berpotensi untuk digunakan sebagai sarana pembelajaran kontekstual. Berbagai produk pangan tradisional terbukti mengandung konsep-konsep biologi, fisika, dan kimia yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar untuk pendidikan sains berbasis etnosains dan kearifan lokal [12].

Kajian etnosains pada getuk gondok Magelang yang merupakan salah satu makanan tradisional paling ikonik di Jawa Tengah, belum pernah diteliti secara khusus melalui perspektif etnosains dalam kaitannya dengan pembelajaran sains di sekolah menengah pertama. Hingga saat ini, masih sedikit penelitian yang secara khusus mengidentifikasi dan merekonstruksi konsep-konsep ilmiah yang terkandung dalam setiap tahapan proses pembuatan Getuk Gondok serta memetakan keterkaitannya dengan tujuan pembelajaran sains tingkat SMP dalam kerangka Kurikulum Merdeka. Kesenjangan ini menunjukkan kurangnya kajian yang secara sistematis mengintegrasikan pengetahuan lokal mengenai pembuatan Getuk Gondok dengan konsep-konsep ilmiah padahal pengetahuan tersebut dapat menjadi sumber belajar kontekstual yang berakar pada kearifan lokal. Untuk mengisi kekosongan tersebut, penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi konsep-konsep ilmiah dalam proses pembuatan Getuk Gondok, tetapi juga merekonstruksi pengetahuan lokal masyarakat menjadi konsep sains ilmiah serta memetakan relevansinya terhadap capaian pembelajaran IPA SMP berdasarkan Kurikulum Merdeka..

Getuk adalah makanan tradisional berbahan dasar singkong yang berasal dari Magelang, Jawa Tengah, dan telah menjadi identitas kuliner kota tersebut sejak era kolonial Jepang pada tahun 1940-an. Proses pembuatannya,

mulai dari pemilihan bahan, pengukusan, penumbukan, pencampuran, hingga pencetakan, secara tidak langsung menggabungkan konsep-konsep sains, termasuk perpindahan panas, perubahan sifat fisik dan kimia, serta kandungan biologis bahan makanan. Lebih lanjut, getuk sangat erat kaitannya dengan kehidupan siswa SMP di wilayah Magelang, sehingga menawarkan potensi besar sebagai konteks pembelajaran sains yang otentik dan mudah dikontekstualisasikan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi konsep-konsep sains yang terkandung dalam proses pembuatan getuk Magelang dan memetakan relevansinya terhadap materi pembelajaran sains SMP berdasarkan Kurikulum Mandiri, untuk melengkapi penelitian yang ada dan berkontribusi pada peningkatan kualitas pembelajaran sains berdasarkan kearifan lokal.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsep-konsep ilmiah yang terkandung dalam proses pembuatan Getuk Gondok Magelang, merekonstruksi pengetahuan masyarakat lokal menjadi konsep-konsep ilmiah, dan menganalisis relevansinya dengan materi pembelajaran IPA tingkat SMP dalam Kurikulum Merdeka. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah bagi pengembangan kajian etnosains mengenai makanan tradisional Indonesia, sekaligus menjadi alternatif sumber belajar kontekstual yang mendukung implementasi Kurikulum Merdeka.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan etnosains untuk mengkaji kearifan lokal yang tertanam dalam proses pembuatan getuk dan menganalisis relevansinya terhadap pembelajaran sains di sekolah menengah pertama. Pendekatan etnosains digunakan untuk mengidentifikasi pengetahuan lokal dalam proses pembuatan getuk dan menghubungkannya dengan konsep sains yang dipelajari di sekolah. Penelitian ini dilakukan di rumah produksi Getuk Gondok di Magelang, menggunakan sumber data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap proses pembuatan getuk dan wawancara dengan para pembuat atau informan yang memahami proses produksi dan nilai-nilai kearifan lokal yang terkandung di dalamnya. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber literatur, seperti artikel ilmiah, buku, dan dokumen yang relevan dengan etnosains, kearifan lokal, dan pembelajaran sains.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan tinjauan pustaka. Observasi dilakukan untuk mengamati setiap tahapan produksi getuk, mulai dari pemilihan bahan baku, pengukusan, penumbukan, pencampuran, dan penyajian. Wawancara semi-terstruktur digunakan untuk memperoleh informasi tentang pengetahuan lokal, alasan penggunaan teknik tertentu, dan nilai-nilai budaya yang diwariskan dalam proses pembuatan getuk. Studi literatur dilakukan untuk meneliti konsep-konsep sains yang berkaitan dengan proses-proses ini, seperti perubahan fisik dan kimia, perpindahan panas, sifat-sifat makanan, kandungan nutrisi, dan pengolahan makanan tradisional. Hasil analisis kemudian dipetakan terhadap materi dan hasil pembelajaran sains SMP untuk menentukan relevansi penggunaan etnosains Getuk Gondok Magelang sebagai sumber belajar kontekstual dalam implementasi Kurikulum Mandiri.

Penelitian ini dilaksanakan di rumah produksi Getuk Gondok milik Hj. Sri Rahayu yang berlokasi di Desa Karet, Kecamatan Mertoyudan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. Lokasi ini dipilih karena merupakan tempat produksi Getuk Gondok yang masih mempertahankan proses pembuatan secara turun-temurun. Subjek penelitian dipilih secara *purposive sampling*, yaitu berdasarkan pertimbangan bahwa informan memiliki pengetahuan dan terlibat langsung dalam proses produksi Getuk Gondok. Informan utama dalam penelitian ini adalah anak Hj. Sri Rahayu yang saat ini berperan sebagai pelaku utama produksi, serta enam orang pekerja yang terlibat langsung dalam proses pembuatan Getuk Gondok. Seluruh informan dipilih karena memiliki pengetahuan dan pengalaman dalam proses produksi serta bersedia memberikan informasi yang diperlukan selama penelitian.

Instrumen utama penelitian adalah peneliti (*human instrument*). Instrumen pendukung meliputi pedoman observasi, pedoman wawancara semi-terstruktur, kamera untuk dokumentasi, dan catatan lapangan yang digunakan untuk mencatat informasi selama proses observasi dan wawancara. Selain data primer, penelitian ini juga menggunakan data sekunder berupa studi literatur yang diperoleh dari berbagai basis data ilmiah, seperti Google Scholar. Literatur dipilih berdasarkan relevansinya dengan tema etnosains, kearifan lokal pangan tradisional, dan pembelajaran IPA berbasis konteks lokal. Hasil kajian literatur digunakan sebagai dasar dalam merekonstruksi konsep-konsep sains yang terdapat pada proses pembuatan Getuk Gondok.

Dalam penelitian ini, data dianalisis dalam empat tahap. Pertama, data direduksi. Ini berarti mengumpulkan dan memilih data dari temuan wawancara dan observasi yang relevan dengan subjek penelitian. Rekonstruksi pengetahuan lokal menjadi gagasan sains ilmiah adalah tahap kedua. Ini berarti menghubungkan praktik pengrajin dengan gagasan ilmiah yang relevan berdasarkan penelitian literatur. Pada langkah ketiga, konsep dipadukan dengan hasil pembelajaran IPA di SMP. Ini mengaitkan hasil rekonstruksi sains dengan materi dan dengan hasil pembelajaran IPA di SMP kelas VII hingga IX yang diajarkan dengan Kurikulum Merdeka. Tahap keempat adalah penarikan kesimpulan, yang mencakup penyusunan kesimpulan akhir tentang relevansi etnosains Getuk Gondok

Magelang sebagai sumber pembelajaran kontekstual. Tahapan ini secara keseluruhan melibatkan analisis isi yang bersifat deskriptif-kualitatif.

Keabsahan data dijaga melalui triangulasi teknik, yaitu dengan membandingkan data yang diperoleh dari observasi, wawancara, dan dokumentasi sehingga informasi mengenai proses produksi Getuk Gondok dan pengetahuan lokal yang terkandung di dalamnya dapat dipastikan konsisten serta dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

3.1.1 Rekonstruksi Sains Masyarakat dan Sains Ilmiah dalam Pembuatan Getuk Gondok

Etnosains adalah pendekatan yang merekonstruksi pengetahuan tradisional menjadi pengetahuan ilmiah yang sistematis. Pendekatan ini bertujuan untuk menjembatani kesenjangan antara pengetahuan tradisional dan pengetahuan ilmiah, sehingga pembelajaran sains menjadi lebih kontekstual dan bermakna bagi siswa [13]. Dalam penelitian ini, rekonstruksi ilmiah dilakukan pada setiap tahapan produksi Getuk Gondok Hj. Sri Rahayu di Desa Karet, Kecamatan Mertoyudan, Kabupaten Magelang berdasarkan data observasi, wawancara, dan tinjauan pustaka ilmiah.

Pembelajaran sains yang mengintegrasikan etnosains sebenarnya dapat mengubah paradigma pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa yang dipupuk melalui konteks budaya lokal yang relevan [14]. Rekonstruksi sains terhadap tujuh tahapan pembuatan Getuk Gondok disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rekonstruksi Sains Masyarakat dan Sains Ilmiah dalam Pembuatan Getuk Gondok

No	Fokus Penelitian	Sains Praktik Lokal	Rekonstruksi Sains Ilmiah
1	Jenis Singkong yang Digunakan	Pengrajin memilih singkong jenis kening trenggalis dan klenteng berumur ± 10 bulan karena menghasilkan tekstur getuk yang lebih lembut.	Manihot esculenta Crantz mengandung senyawa sianogenik linamarin penghasil HCN ($15\text{--}100\text{ mg/kg}$ bergantung varietas). Pemilihan varietas dan umur panen menentukan rasio amilosa:amilopektin yang memengaruhi tekstur produk akhir. [15]
2	Proses Pencucian	Singkong dicuci dengan air mengalir lalu direndam agar tidak berubah warna.	Pencucian mengurangi kadar asam sianida (HCN) toksik pada singkong sekaligus menghambat reaksi oksidasi enzimatis penyebab perubahan warna [16].
3	Proses Pengukusan	Singkong dikukus $\pm 2,5$ jam agar lebih empuk dan tanak.	Panas uap (konveksi) menyebabkan gelatinisasi pati dan secara efektif menurunkan kadar HCN hingga batas aman konsumsi. Proses ini melibatkan perubahan wujud air menjadi uap sebagai media perpindahan kalor [17].
4	Proses Penumbukan	Singkong matang ditumbuk dengan alu, dipisahkan dari serabut (sontrot), secara manual agar tekstur khas tetap terjaga.	Penumbukan merupakan proses mekanik pengecilan partikel melalui penghancuran jaringan/matriks bahan, menghasilkan partikel lebih halus dan homogen serta meningkatkan keseragaman distribusi ukuran partikel [18].
5	Proses Pewarnaan	Adonan tumbuk diberi pewarna dan perasa agar tampilan lebih menarik.	Pewarna makanan meningkatkan daya tarik visual dan memengaruhi persepsi rasa serta minat konsumen terhadap pangan tradisional [19].
6	Proses Penggilingan	Adonan dihaluskan menggunakan mesin penghalus agar produksi lebih cepat dan tekstur lebih halus.	Mesin penghalus meningkatkan efisiensi produksi dan menghasilkan distribusi ukuran partikel yang lebih seragam sehingga tekstur produk lebih halus dan konsisten [20].
7	Proses Penyimpanan	Getuk bertahan di suhu ruang ± 12 jam dan di freezer ± 1 hari.	Pada suhu ruang, pertumbuhan mikroorganisme berlangsung cepat sehingga getuk mudah basi. Penyimpanan dalam freezer memperlambat aktivitas mikroba dan enzim sehingga umur simpan lebih panjang [21].

Berdasarkan Tabel 1, setiap praktik produsen Getuk Gondok memiliki dasar ilmiah yang kuat. Pada tahap pemilihan singkong, para produsen secara empiris memilih varietas dan umur panen tertentu yang secara ilmiah terbukti memiliki hubungan erat dengan kandungan amilosa-amilopektin yang menentukan tekstur produk akhir. Tahap pencucian yang dilakukan untuk mencegah perubahan warna ternyata memiliki fungsi ilmiah yang lebih penting, yaitu mengurangi kadar senyawa sianogenik HCN yang berbahaya bagi kesehatan. Demikian pula, pengukusan selama 2,5 jam secara ilmiah menyempurnakan gelatinisasi pati sekaligus mengurangi kadar HCN hingga batas aman untuk dikonsumsi. Hal ini membuktikan bahwa praktik masyarakat tradisional Magelang telah menerapkan prinsip-prinsip keamanan pangan yang sejalan dengan standar ilmiah modern.

Selama tahap penumbukan, metode manual menggunakan alu dipilih untuk mempertahankan tekstur khas getuk. Secara ilmiah, penumbukan adalah proses mekanis pengurangan partikel yang meningkatkan keseragaman distribusi ukuran partikel dalam adonan. Kombinasi penggilingan mesin dan penumbukan manual merupakan adaptasi teknologi yang bijaksana: hal ini mempertahankan cita rasa tradisional sekaligus meningkatkan efisiensi produksi. Penambahan warna telah terbukti meningkatkan daya tarik visual dan memengaruhi persepsi konsumen terhadap makanan. Terakhir, perbedaan antara perlakuan suhu ruangan dan perlakuan freezer mencerminkan pemahaman empiris tentang pengaruh suhu terhadap aktivitas mikroba, yang secara ilmiah terbukti memperlambat aktivitas mikroba dan enzim.

Rekonstruksi secara keseluruhan ini menunjukkan bahwa pengetahuan lokal para pengrajin Getuk Gondok, meskipun diperoleh secara empiris dari generasi ke generasi, pada dasarnya selaras dengan konsep-konsep ilmiah. Temuan ini sejalan dengan penelitian Putri dkk. (2022), yang menyimpulkan bahwa etnosains dalam ramuan tradisional lokal memiliki hubungan yang signifikan dengan materi pembelajaran sains di sekolah menengah pertama.

3.1.2 Relevansi Etnosains Getuk Gondok dengan Materi/Kurikulum IPA SMP

Analisis kesesuaian dilakukan berdasarkan Kurikulum Independen dalam buku teks sains untuk siswa SMP/SMK Islam (SMP/SMK) kelas VII dan VIII yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (2021). Studi etnosains tentang makanan tradisional yang dikaitkan dengan materi sains telah terbukti menciptakan sumber belajar yang bermakna yang mendorong pemahaman konseptual yang lebih konkret. Hasil analisis kesesuaian disajikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Relevansi Etnosains Getuk Gondok dengan Materi/Kurikulum IPA SMP

Proses Pembuatan	BAB/Subbab IPA SMP	Materi IPA	Capaian Pembelajaran	Kelas
Pemilihan Jenis Singkong	Keanekaragaman Makhluk Hidup (Klasifikasi Tumbuhan)	Klasifikasi tumbuhan berdasarkan ciri morfologi; pengaruh varietas singkong terhadap kandungan kimia dan tekstur pangan.	Peserta didik dapat mengidentifikasi dan mengelompokkan makhluk hidup berdasarkan persamaan dan perbedaan ke dalam kelompok tertentu.	VII
Proses Pencucian	Zat dan Perubahannya (Campuran & Pemisahan)	Sifat kimia HCN; kelarutan zat; prinsip pemisahan campuran melalui pencucian/perendaman.	Peserta didik dapat menjelaskan sifat zat dan perubahannya serta prinsip pemisahan campuran.	VII
Proses Pengukusan	Suhu, Kalor, dan Perubahannya	Perpindahan kalor konveksi; gelatinisasi pati; perubahan wujud air→uap; pengaruh suhu pada penurunan HCN.	Peserta didik dapat mendeskripsikan pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.	VII
Proses Penumbukan	Gaya dan Gerak (Gaya & Tekanan)	Gaya mekanik; tekanan; pengecilan ukuran partikel; hubungan luas permukaan dengan reaksi kimia.	Peserta didik dapat mendeskripsikan konsep gaya dan pengaruhnya terhadap bentuk dan gerak benda.	VIII
Proses Pewarnaan	Bahan Kimia dalam Kehidupan (Zat Aditif Makanan)	Zat aditif alami dan buatan; pigmen tumbuhan (klorofil, antosianin, kurkumin);	Peserta didik dapat menjelaskan jenis zat aditif makanan/minuman dan dampaknya bagi kesehatan.	VIII

Proses Pembuatan	BAB/Subbab IPA SMP	Materi IPA	Capaian Pembelajaran	Kelas
Proses Penggilingan	Usaha, Energi, dan Pesawat Sederhana	dampak kesehatan; uji identifikasi pewarna. Konsep usaha dan energi; efisiensi alat mekanik; distribusi ukuran partikel dalam produksi pangan.	Peserta didik dapat mendeskripsikan konsep usaha, energi, dan pesawat sederhana serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	VIII
Proses Penyimpanan	Makhluk Hidup & Lingkungan / Bioteknologi	Peran mikroorganisme dalam pembusukan; pengaruh suhu pada pertumbuhan mikroba; pengawetan alami.	Peserta didik dapat menjelaskan peran mikroorganisme dalam kehidupan dan dampaknya terhadap manusia.	IX

Berdasarkan Tabel 2, etnosains Getuk Gondok mencakup tiga bidang kajian IPA Secara simultan, yaitu biologi, kimia, dan fisika, dengan materi yang tersebar dari kelas VII hingga IX. Hal ini menjadikan Getuk Gondok sebagai sumber belajar potensial di seluruh sekolah menengah pertama. Temuan ini sejalan dengan penelitian [22] yang menyimpulkan bahwa satu produk makanan tradisional lokal dapat mengintegrasikan konsep sains dari berbagai tingkatan kelas.

Dalam biologi, pemilihan varietas singkong relevan dengan materi Klasifikasi Makhluk Hidup untuk kelas VII. Dalam kimia, tahap pencucian, pengukusan, dan pewarnaan, masing-masing, berkaitan dengan Zat dan Perubahannya (kelas VII) dan Aditif Makanan (kelas VIII). Dalam fisika, penumbukan dan penggilingan berkaitan dengan Gaya dan Tekanan serta Kerja, Energi, dan Mesin Sederhana (kelas VIII). Pendekatan sains terpadu berbasis etnosains ini selaras dengan semangat Kurikulum Independen, yang mendorong pembelajaran kontekstual berdasarkan kearifan lokal. Penerapan etnosains dalam pembelajaran

sains telah terbukti meningkatkan motivasi belajar, memperkuat pemahaman konseptual, dan mendorong pembelajaran yang bermakna [23]. Selain itu, penggunaan kearifan lokal dalam sains mendukung dimensi Keragaman Global dalam Profil Siswa Pancasila [24]. Secara praktis, etnosains Getuk Gondok dapat diimplementasikan melalui: (1) konteks pertanyaan berbasis kehidupan nyata; (2) tema proyek berbasis masalah; (3) penyusunan lembar kerja siswa kontekstual; dan (4) observasi lapangan di pusat produksi Getuk Gondok di Desa Karet, Mertoyudan. Hal ini sejalan dengan [25], yang menyimpulkan bahwa objek etnosains makanan tradisional merupakan media pembelajaran sains yang efektif karena berbasis pada konteks lokal yang familiar bagi siswa.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Rekonstruksi Pengetahuan Lokal sebagai Konsep Sains dalam Pembuatan Getuk Gondok

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap tahapan pembuatan Getuk Gondok Magelang mencerminkan pengetahuan lokal yang dikembangkan melalui pengalaman empiris masyarakat dan diwariskan secara turun-temurun. Pengetahuan ini tidak hanya berfungsi sebagai panduan untuk menghasilkan makanan berkualitas tinggi, tetapi juga memiliki landasan ilmiah yang dapat dijelaskan melalui konsep-konsep sains alam. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat secara tidak langsung menerapkan prinsip-prinsip ilmiah dalam aktivitas sehari-hari mereka, meskipun tanpa menggunakan terminologi atau konsep ilmiah secara formal.

Proses rekonstruksi etnosains dilakukan dengan menafsirkan praktik masyarakat melalui konsep-konsep ilmiah yang relevan. Pada tahap pemilihan singkong, perajin memilih varietas tertentu berdasarkan tekstur, kadar air, dan tingkat kematangan untuk menghasilkan getuk yang lebih lembut dan memiliki struktur yang stabil. Praktik ini berkaitan dengan konsep biologi mengenai klasifikasi tanaman dan konsep kimia terkait kandungan pati khususnya rasio amilosa terhadap amilopektin, yang memengaruhi tekstur produk pangan berbahan dasar pati. Temuan ini mengindikasikan bahwa pengetahuan lokal selaras dengan pemahaman ilmiah modern mengenai karakteristik bahan pangan berbasis pati.

Tahap pencucian dan perendaman dilakukan untuk menghilangkan getah, mengurangi rasa pahit, dan mempertahankan warna cerah singkong. Secara ilmiah, proses-proses ini melibatkan pelarutan dan difusi hidrogen sianida (HCN) senyawa yang secara alami terdapat dalam singkong serta proses pencampuran yang didasarkan pada perbedaan kelarutan zat. Pada tahap pengukusan, masyarakat memanfaatkan panas uap untuk melunakkan singkong sebelum ditumbuk. Fenomena ini dapat dijelaskan melalui konsep perpindahan panas secara konveksi,

perubahan fase (air menjadi uap), dan gelatinisasi pati, yang melunakkan singkong serta membuatnya cukup lunak untuk dibentuk menjadi getuk.

Tahap penumbukan dan penggilingan melibatkan konsep fisika seperti gaya, tekanan, usaha, dan energi mekanik. Penumbukan memperkecil ukuran partikel singkong, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih halus dan homogen. Pada tahap pewarnaan, penggunaan pewarna alami atau buatan berkaitan dengan konsep bahan tambahan pangan dan pigmen alami yang terkandung dalam bahan pewarna tersebut. Tahap penyimpanan berkaitan dengan konsep biologi mengenai aktivitas mikroorganisme dan pengaruh suhu terhadap laju pembekuan makanan.

Temuan ini menunjukkan bahwa etnosains berperan sebagai jembatan antara budaya lokal dan sains formal, yang memungkinkan siswa untuk memahami konsep-konsep ilmiah melalui pengalaman yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari mereka. Pembelajaran berbasis etnosains memungkinkan siswa untuk mengaitkan pengetahuan masyarakat dengan konsep-konsep ilmiah, sehingga menjadikan proses pembelajaran lebih bermakna dan kontekstual.

Tahap penumbukan dan penggilingan melibatkan konsep-konsep fisika seperti gaya, tekanan, usaha, dan energi mekanik. Penumbukan memperkecil ukuran partikel singkong, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih halus dan homogen. Pengurangan ukuran partikel juga meningkatkan luas permukaan bahan, yang pada gilirannya mempermudah pencampuran bahan tambahan selama proses produksi. Pada tahap pewarnaan, penggunaan pewarna alami atau buatan berkaitan dengan konsep mengenai bahan tambahan pangan dan pigmen alami seperti antosianin, klorofil, dan kurkumin. Tahap penyimpanan melibatkan konsep-konsep biologi terkait pertumbuhan mikroba dan pengaruh suhu terhadap kerusakan pangan.

Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa etnosains berperan sebagai jembatan antara budaya lokal dan sains formal, yang memungkinkan peserta didik memahami konsep-konsep ilmiah melalui pengalaman yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari mereka. Studi ini sejalan dengan pendapat Suastra, yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis etnosains dapat menghubungkan pengetahuan masyarakat dengan konsep-konsep ilmiah, sehingga menjadikan proses pembelajaran lebih bermakna.

3.2.2 Dominasi Konsep Kimia, Biologi, dan Fisika dalam Proses Pembuatan Getuk Gondok

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsep-konsep kimia merupakan aspek yang paling dominan dalam proses pembuatan Getuk Gondok. Dominasi ini bersumber dari sifat pengolahan makanan tradisional yang sebagian besar melibatkan perubahan sifat bahan akibat perlakuan fisik atau termal selama produksi. Proses pencucian melibatkan pelarutan senyawa HCN, pengukusan memicu gelatinisasi pati, dan pewarnaan melibatkan penggunaan bahan tambahan alami maupun buatan. Akibatnya, konsep kimia muncul di hampir semua tahapan produksi, bahkan lebih menonjol dibandingkan konsep fisika atau biologi.

Konsep fisika terlihat jelas pada proses pengukusan, penumbukan, dan penggilingan. Pengukusan melibatkan perpindahan panas secara konveksi dan perubahan fase air menjadi uap, sedangkan penumbukan dan penggilingan berkaitan dengan gaya, tekanan, usaha, dan energi mekanik yang diterapkan untuk memperkecil ukuran partikel bahan makanan. Konsep biologi muncul pada tahap pemilihan singkong dan penyimpanan produk, khususnya terkait klasifikasi tanaman, kandungan gizi, dan aktivitas mikroba yang memengaruhi masa simpan produk.

Dominasi ketiga disiplin ilmu alam ini menunjukkan bahwa Getuk Gondok dapat menjadi objek pembelajaran sains terpadu. Karakteristik ini selaras dengan kurikulum sains tingkat SMP yang menekankan integrasi konsep biologi, fisika, dan kimia dalam menjelaskan fenomena alam.

3.2.3 Relevansi Etnosains Getuk Gondok terhadap Pembelajaran IPA SMP

Hasil pemetaan menunjukkan bahwa setiap tahapan pembuatan Getuk Gondok berkaitan dengan kurikulum sains tingkat SMP kelas VII, VIII, dan IX dalam kerangka Kurikulum Merdeka. Tahap pemilihan singkong relevan dengan materi klasifikasi makhluk hidup dan keanekaragaman hayati. Tahap pencucian berkaitan dengan konsep campuran, zat, dan perubahan materi. Tahap pengukusan dapat dikaitkan dengan topik suhu, kalor, dan perpindahan kalor, sedangkan proses penumbukan berkaitan dengan konsep gaya, usaha, dan energi.

Tahap pewarnaan dapat digunakan untuk menjelaskan materi tentang bahan tambahan pangan, sementara tahap penyimpanan dapat dikaitkan dengan kajian mengenai mikroorganisme dan perannya dalam kehidupan manusia. Keterkaitan ini menunjukkan bahwa satu aktivitas budaya lokal dapat menjelaskan berbagai konsep sains secara terintegrasi, sehingga menjadikan pembelajaran lebih kontekstual dan bermakna.

Pendekatan etnosains juga selaras dengan prinsip-prinsip Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berbasis konteks dunia nyata dan lingkungan sekitar siswa. Melalui pendekatan ini, siswa memiliki kesempatan untuk membangun pengetahuan mereka sendiri melalui observasi langsung, diskusi, eksperimen, dan pembelajaran berbasis proyek. Pengalaman belajar yang erat kaitannya dengan kehidupan siswa terbukti dapat meningkatkan motivasi belajar, pemahaman konsep, dan keterampilan berpikir kritis.

Penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa makanan tradisional memiliki potensi besar sebagai sumber belajar sains karena mengandung berbagai konsep ilmiah yang mudah dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya dalam hal objek analisisnya yang spesifik yaitu Getuk Gondok dari Magelang serta pemetaan konsep-konsep ilmiah tersebut terhadap capaian pembelajaran sains SMP yang ditetapkan dalam Kurikulum Merdeka.

Secara kritis, efektivitas Getuk Gondok sebagai media etnosains tidak semata-mata terletak pada banyaknya konsep sains yang terkandung, melainkan pada kedekatan konteksnya dengan pengalaman hidup siswa. Berbeda dengan konsep sains dalam buku teks yang cenderung abstrak, konsep yang bersumber dari Getuk Gondok telah dikenali siswa melalui pengalaman sensorik langsung, seperti aroma, tekstur, dan proses memasak yang biasa mereka jumpai di lingkungan rumah maupun pasar. Kedekatan inilah yang membuat makanan tradisional lebih efektif sebagai media etnosains dibandingkan objek etnosains yang kurang familiar [26] bahwa makanan khas daerah efektif digunakan sebagai media belajar sains karena melekat pada kebiasaan konsumsi sehari-hari peserta didik.

3.2.4 Faktor yang Mempengaruhi Efektivitas Pemanfaatan Getuk Gondok sebagai Sumber Belajar

Efektivitas pemanfaatan Getuk Gondok sebagai sumber belajar dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor pertama adalah relevansi budayanya dengan kehidupan siswa. Sebagai makanan khas Magelang yang dikenal luas oleh masyarakat, Getuk Gondok memberikan pengalaman awal bagi siswa yang dapat menjadi landasan untuk membangun konsep-konsep ilmiah baru. Faktor kedua adalah pelestarian metode produksi tradisional, yang menjamin keaslian pengetahuan lokal masyarakat. Hal ini memungkinkan siswa untuk mengamati secara langsung proses produksi dan mengaitkannya dengan konsep-konsep sains yang dipelajari di sekolah. Faktor ketiga adalah integrasi konsep-konsep sains yang terkandung dalam proses produksi Getuk Gondok.

Integrasi ini memungkinkan guru untuk mengembangkan kegiatan pembelajaran lintas disiplin atau berbasis proyek, sehingga menjadikan pengalaman belajar lebih autentik. Namun, penerapan etnosains dalam pendidikan menghadapi beberapa tantangan, seperti keterbatasan waktu pembelajaran, kesiapan guru dalam mengembangkan materi pembelajaran berbasis etnosains, serta terbatasnya akses ke lokasi produksi makanan tradisional. Dukungan dari pihak sekolah, pemerintah daerah, dan masyarakat sangat penting untuk memastikan integrasi berkelanjutan antara kearifan lokal dan pendidikan sains.

Lebih spesifik, efektivitas pemanfaatan Getuk Gondok sebagai sumber belajar etnosains dibentuk oleh interaksi beberapa faktor kontekstual. Pertama, pengalaman masyarakat Desa Karet yang telah bertahun-tahun terlibat langsung dalam produksi Getuk Gondok menjadi sumber pengetahuan empiris yang kaya dan dapat digali melalui wawancara maupun observasi lapangan. Kedua, pewarisan budaya secara turun-temurun menjaga konsistensi teknik produksi antar generasi, sehingga pola pengetahuan lokal yang direkonstruksi menjadi konsep sains tetap relevan dan dapat diverifikasi validitasnya dari waktu ke waktu. Ketiga, kondisi geografis Kabupaten Magelang yang berupa dataran tinggi vulkanik dengan tanah subur mendukung budidaya singkong secara luas, sehingga menjadikan Getuk Gondok sebagai identitas pangan yang benar-benar dekat dengan lingkungan siswa setempat. Keempat, ketersediaan singkong yang melimpah sepanjang tahun menjamin keberlanjutan praktik produksi sekaligus memberi kesempatan bagi siswa untuk mengamati proses produksi secara berkala, bukan hanya sebagai peristiwa insidental. Kelima, kebiasaan produksi yang dilakukan secara turun-temurun menghasilkan standar praktik yang relatif tetap, sehingga konsep-konsep sains yang direkonstruksi dari praktik tersebut memiliki pola yang konsisten dan mudah dipetakan terhadap capaian pembelajaran IPA SMP. Kelima faktor ini saling berkaitan dan secara bersama-sama menentukan sejauh mana Getuk Gondok dapat difungsikan secara optimal sebagai sumber belajar kontekstual berbasis kearifan lokal.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa proses pembuatan Getuk Gondok Magelang mengandung pengetahuan lokal yang dapat direkonstruksi menjadi konsep-konsep ilmiah melalui pendekatan etnosains. Ketujuh tahapan produksinya pemilihan singkong, pencucian, pengukusan, penumbukan, pewarnaan, penggilingan, dan penyimpanan dikaitkan dengan konsep biologi, kimia, dan fisika yang relevan dengan kurikulum sains tingkat SMP dalam kerangka Kurikulum Merdeka. Rekonstruksi ini mengungkapkan bahwa praktik empiris masyarakat dalam pembuatan Getuk Gondok tidak hanya mencerminkan kearifan lokal, tetapi juga memuat prinsip-prinsip ilmiah yang dapat dijadikan sumber belajar kontekstual. Penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah dengan merekonstruksi secara sistematis pengetahuan lokal masyarakat mengenai pembuatan Getuk Gondok menjadi konsep-konsep ilmiah serta memetakan keterkaitannya dengan tujuan pembelajaran sains SMP. Temuan ini memperkaya kajian etnosains khususnya terkait makanan tradisional Indonesia dan mengisi celah dalam penelitian sebelumnya yang belum mengkaji Getuk Gondok Magelang sebagai sumber belajar sains berbasis kearifan lokal.

Secara praktis, temuan ini dapat menjadi landasan bagi guru untuk mengembangkan materi pembelajaran berbasis etnosains seperti modul ajar, lembar kerja peserta didik, media pembelajaran, dan proyek pembelajaran kontekstual yang selaras dengan karakteristik Kurikulum Merdeka. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi institusi pendidikan dan pemerintah daerah dalam merumuskan kebijakan yang mendorong pemanfaatan aset budaya lokal sebagai sumber belajar guna meningkatkan literasi sains siswa sekaligus mendukung pelestarian kearifan lokal. Mengingat penelitian ini terbatas pada satu objek kajian Getuk Gondok Magelang penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji produk makanan tradisional dari daerah lain serta mengevaluasi efektivitas pembelajaran berbasis etnosains terhadap hasil belajar, literasi sains, dan keterampilan berpikir kritis melalui desain penelitian eksperimental atau pengembangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. P. Humairah, S. Wahyuni, U. Nuha, dan D. Wahyuni, "Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Flipbook Digital Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa," *Sch. J. Pendidik. dan Kebud.*, vol. 14, no. 1, hal. 26–34, 2022.
- [2] R. Alim, Y. S. Mooduto, dan Y. H. Mahmud, "Implementasi Contextual Teaching and Learning (CTL) Berbasis Lingkungan Dalam Pembelajaran IPA di MIM Unggulan Kota Gorontalo," *J. Ilm. Multidisiplin*, vol. 5, no. 1, 2026.
- [3] L. Hulwah dan A. Suriani, "Pentingnya Pembelajaran Kontekstual dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Sains pada Siswa SD," *J. Arjuna Publ. Ilmu Pendidikan, Bhs. dan Mat.*, vol. 3, no. 3, hal. 365–373, 2025.
- [4] I. G. Ayu, N. Kade, I. W. Suastra, I. Bagus, dan P. Arnyana, "Integrasi Etnopedagogi dalam Pembelajaran IPA untuk Memperkaya Pemahaman Budaya dan Sains," *Edukatif J. Ilmu Pendidik.*, vol. 6, no. 6, hal. 6507–6518, 2024.
- [5] B. P. Putra dan S. Wahyuni, "Integrasi Kearifan Lokal dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa: Kajian Literatur," *Kalam Cendekia J. Ilm. Kependidikan*, vol. 13, no. 2, hal. 1432–1439, 2025.
- [6] E. A. Septina, O. L. Widianingrum, dan D. Cahyaningrum, "Korelasi Budaya , Potensi Lokal dan Kearifan Lokal pada Pembelajaran IPA Berbasis Etnosains," *J. ofScience Educ. Res. Innov.*, vol. 1, no. 1, hal. 25–32, 2025.
- [7] H. Mukti, I. W. Suastra, I. Bagus, dan P. Aryana, "Integrasi Etnosains dalam pembelajaran IPA," *JPGI (Jurnal Penelit. Guru Indones.)*, vol. 7, no. 2, hal. 356–362, 2022.
- [8] G. Adellestia, D. A. Siwi, N. K. Sari3, Y. Sugiyanto, dan M. D. Elita5, "Ethnosains Dalam Pembelajaran Ipa: Menanamkan Kebhinekaan Global Melalui Kearifan Lokal," *J. Ilm. Pendidik. Dasar*, vol. 10, no. 2, hal. 1122–1136, 2025.
- [9] Rikizaputra, Festiyed, S. Diliarosta, dan A. Firda4, "Pengetahuan Etnosains Guru Biologi di SMA Negeri Kota Pekanbaru," *J. Nat. Sci. Integr.*, vol. 4, no. 2, hal. 186–194, 2021.
- [10] A. Putri, N. Qomaria, A. Yuniasti, dan R. Wulandari, "Kajian Etnosains pada Ramuan Tradisional Keraton Sumenep dan Kaitannya dengan Pembelajaran IPA SMP," *J. Pendidik. MIPA*, vol. 12, no. 1996, hal. 1148–1155, 2022.
- [11] K. Hikmawati dan M. Khusniati, "Kajian Etnosains dalam Proses Pembuatan Bubur Sumsum dalam Pembelajaran IPA," *Proceeding Semin. Nas. IPA XII*, hal. 150–159, 2022.
- [12] H. M. Nurrubi, V. A. Nurfadilah, dan A. Latip, "Kearifan Lokal ‘ Nyaneut ’: Perspektif Etnosains dan Kaitannya dengan Pembelajaran IPA," *J. Pendidik. Univ. Garut*, vol. 16, no. 2, hal. 623–635, 2022.
- [13] U. D. Pertiwi dan U. Y. R. Firdausi, "Upaya meningkatkan literasi sains melalui pembelajaran berbasis etnosains," *Indones. J. Nat. Sci. Educ.*, vol. 02, no. 1, hal. 120–124, 2019.
- [14] A. Puspasari, I. Susilowati, L. Kurniawati, R. R. Utami, I. Gunawan, dan I. C. Sayekti, "Implementasi Etnosains dalam Pembelajaran IPA di SD Muhammadiyah Alam Surya Mentari Surakarta," *Sci. Educ. J.*, vol. 3, no. 1, hal. 25–31, 2019, doi: 10.21070/sej.v3i1.2426.
- [15] A. M. Romdhani, U. M. Farid, I. Jannah, U. Annuqayah, J. Bukit, dan L. Pp, "Pengaruh Variasi Perendaman Terhadap Kadar Hidrogen Sianida (HCN) Pada Keripik Kulit Singkong (Manihot esculenta)," vol. 6, no. 1, hal. 11–18, 2025, doi: 10.32939/symbiotic.v6i1.159.
- [16] N. F. Iskandar, A. S. Dewi, dan K. I. Listyorini, "Pengaruh lama perendaman dan pengukusan singkong terhadap karakteristik getuk," *J. Sains dan Teknol. Pangan*, vol. 10, no. 3, hal. 8418–8428, 2025.

-
- [17] S. Athqiassalma, R. Yulianti, A. Widana, dan D. Nabila, "Perbandingan Kandungan Hidrogen Sianida (Hcn) Antara Singkong Mentah Dan Beras Singkong (Rasi) : Implikasi Terhadap Keamanan Dan Nilai Gizi Pangan Lokal," *J. Kesehat. tambusai*, vol. 6, no. September, hal. 12007–12014, 2025.
- [18] M. Iqbal dan A. Lubis, "Uji Teknis Pengecilan Partikel Gula Tebu menggunakan Disk Mill Tipe FFC-15," *J. Keteknikan Pertan.*, vol. 11, no. 2, hal. 138–152, 2023, doi: 10.19028/jtep.011.2.138-152.
- [19] R. Al Kausar, S. Pratama, P. Surya, H. T. Eriantika, dan A. B. Santika, "Penyuluhan zat pewarna alami makanan dan minuman," *journal public Heal. concerns*, vol. 2, no. 3, hal. 174–183, 2022.
- [20] O. Susanti, M. K. Al Mujaahid, M. A. Alhadid, dan D. Gasn, "Inovasi Mesin Penghalus Rempah-Rempah Untuk Peningkatan Ekonomi Masyarakat Di Koto Anau Kabupaten Solok," *J. Hilirisasi IPTEKS*, vol. 8, no. 1, hal. 64–76, 2025.
- [21] A. J. Chastelyna, S. Yasni, dan D. N. Farida, "Pengujian Umur Simpan Getuk Tinggi Protein Citarasa Rempah," *J. Teknol. Pangan dan Ilmu Pertan.*, vol. 5, no. 1, 2023.
- [22] Irwan dan Kamarudin, "Jurnal basicedu. Jurnal Basicedu," *J. Basicedu*, vol. 5, no. 5, hal. 3(2), 524–532, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.uin.ac.id/ajie/article/view/971>
- [23] Rikizaputra, A. Firda, dan M. Elvianasti, "Kajian etnosains tapai ketan hijau," *BIO-Lectura J. Pendidik. Biol.*, vol. 9, no. 2, hal. 238–247, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.unilak.ac.id/index.php/BL>
- [24] M. W. Lidi dkk., "Di Kabupaten Ende," *J. Pendidik. Fis.*, vol. 6, no. 2, hal. 206–216, 2022.
- [25] E. M. Silla, M. Dopong, P. J. Teuf, dan H. F. Lipikuni, "Kajian Etnosains pada Makanan Khas Usaku (Tepung Jagung) sebagai Media Belajar Fisika," *J. Literasi Pendidik. Fis.*, vol. 4, no. 1, hal. 30–39, 2023, doi: 10.30872/jlpf.v4i1.2060.
- [26] P. J. Teuf, M. Dopong, G. V. Labeul, dan H. Fridolin, "Implementasi Pembelajaran PBL Berbasis Kearifan Lokal pada Alat Musik Tradisional NTT Materi Gelombang untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP," vol. 6, no. 1, hal. 541–546, 2026.