Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan
Volume 11, Nomor 4, November 2026
ISSN (Print): 2502-7069; ISSN (*Online*): 2620-8326

Eksplorasi Konsep Perubahan Fisika dan Kimia pada Tradisi Pembuatan Gerabah Banyumulek sebagai Sumber Belajar IPA Berbasis Etnosains

Naya Mahdiyya Sari*, Siska Afrilianti, Nurmala Mustofa, Ahmad Hardyan Isnaini, Eldza Rosmiatin Nafis, Yayuk Andayani
Magister Pendidikan IPA, Pascasarjana, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62, Mataram NTB, 83125. Indonesia
*Corresponding Author: nayamahdiyya@gmail.com

Article History
Received : July 10th, 2026
Revised : September 22th, 2026
Accepted : November 10th, 2026

Abstract: The pottery-making tradition in Banyumulek Tourism Village represents a form of indigenous knowledge of the Sasak community that is closely related to various scientific concepts. This study aims to reconstruct the local knowledge of Banyumulek pottery craftsmen into scientific knowledge and analyze its potential as an ethnoscience-based science learning resource. This study employed a qualitative approach with an ethnoscience-based exploratory descriptive design. Data were collected through direct observation, in-depth interviews with three pottery craftsmen, and documentation of the pottery-making processes. Data were analyzed using the interactive model of Miles and Huberman through data reduction, data presentation, and conclusion drawing and verification. The results showed that the pottery-making process, including material selection, mixing and molding, drying, firing, and coloring, contains various scientific concepts. The mixing, molding, and drying stages represent physical changes involving changes in shape, evaporation, diffusion, and shrinkage due to water loss, whereas the firing stage represents chemical changes through dehydration, sintering, oxidation, and vitrification processes. The empirical knowledge of the craftsmen in controlling material texture, drying processes, and firing conditions is closely related to scientific principles. Therefore, the pottery-making tradition in Banyumulek has potential as a contextual and meaningful ethnoscience-based science learning resource, particularly for teaching matter and its changes as well as physical and chemical changes.

Keywords: Banyumulek Pottery, Chemical Change, Ethnoscience, Physical Change, Science Learning Resources.

PENDAHULUAN

Desa Wisata Banyumulek di Kabupaten Lombok Barat dikenal sebagai sentra kerajinan gerabah tradisional masyarakat suku Sasak yang berperan dalam pelestarian budaya sekaligus penopang ekonomi Masyarakat berbasis pengalaman karena wisatawan dapat mengamati dan terlibat langsung dalam proses pembuatan gerabah (Rahmania et al., 2024). Keberlanjutan industri ini didukung oleh pengetahuan lokal yang diwariskan secara turun-temurun dalam lingkungan keluarga, mulai dari pemilihan bahan, pengolahan tanah liat, hingga proses pembakaran (Mujibah, Nurjannah, & Komalasari, 2023).

Pengrajin secara tidak langsung menerapkan konsep ilmiah dalam pengolahan tanah liat, pengeringan, serta proses pembakaran tanpa alat ukur modern (Hidayah, 2022). Fenomena tersebut menunjukkan bahwa pengetahuan tradisional masyarakat dapat dikaji sebagai sumber belajar yang kontekstual (Yazidi & Rijal, 2024). Selain itu, proses perubahan bentuk dan sifat bahan selama produksi gerabah menjadi contoh nyata penerapan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari. Aktivitas ini juga mencerminkan interaksi manusia dengan lingkungan melalui pemanfaatan bahan baku lokal dan pengelolaan sumber daya alam secara bijaksana.

Dalam pembelajaran IPA, pendekatan etnosains penting untuk menghubungkan pengetahuan lokal masyarakat dengan konsep ilmiah. Pendekatan etnosains memungkinkan integrasi kearifan lokal ke dalam pembelajaran sehingga pembelajaran menjadi lebih relevan dengan kehidupan peserta didik (Sari et al., 2026). Penelitian menunjukkan bahwa integrasi budaya lokal dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan relevansi dan pemahaman konsep

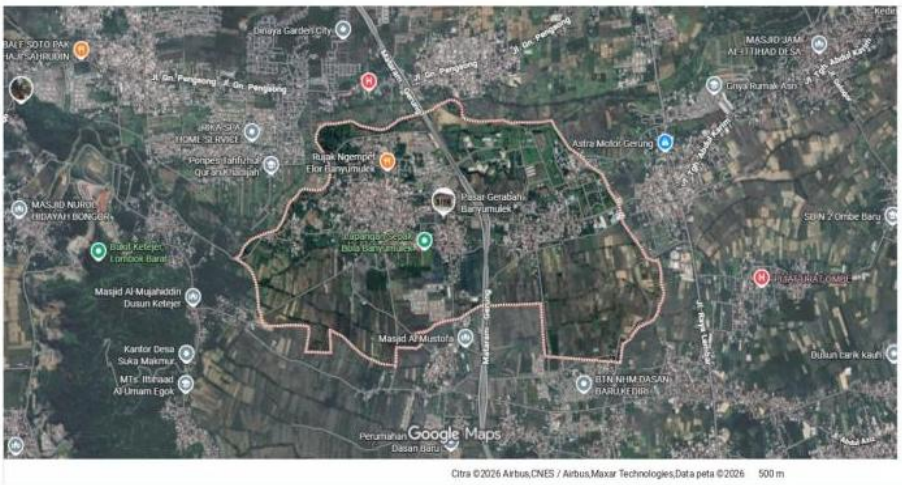
peserta didik karena pembelajaran lebih dekat dengan realitas sosial budaya mereka (Rasmawan, 2025). Hal ini didukung oleh penelitian nasional yang menyatakan bahwa pembelajaran IPA berbasis etnosains mampu meningkatkan kualitas pembelajaran dan keaktifan peserta didik dalam memahami konsep sains (Fahrozy, Irianto, & Kurniawan, 2022; Hirawan, 2023; Sudirman, 2025; Lestari, 2025). Namun, pembelajaran IPA di sekolah masih cenderung teoritis dan belum banyak memanfaatkan aktivitas budaya lokal sebagai sumber belajar kontekstual. Padahal, aktivitas pembuatan gerabah Banyumulek mengandung berbagai fenomena sains yang potensial dikembangkan menjadi bahan ajar berbasis etnosains, termasuk melalui media pembelajaran digital (DS, Asmara, Prawiyogi, & Dewi, 2024).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini berfokus pada rekonstruksi pengetahuan lokal pengrajin gerabah Banyumulek menjadi pengetahuan ilmiah yang terintegrasi, khususnya pada fenomena perubahan fisika dan kimia, sebagai sumber belajar IPA berbasis etnosains. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengintegrasian aktivitas budaya lokal dengan konsep ilmiah secara kontekstual sehingga dapat mendukung pengembangan pembelajaran IPA yang lebih bermakna. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merekonstruksi pengetahuan asli pengrajin gerabah Banyumulek menjadi pengetahuan ilmiah serta menganalisis potensinya sebagai sumber belajar IPA berbasis etnosains.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain deskriptif eksploratif berbasis etnosains. Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian bertujuan untuk mengungkap secara mendalam pengetahuan lokal (indigenous knowledge) masyarakat dalam proses pembuatan gerabah dan merekonstruksinya menjadi konsep ilmiah dalam pembelajaran IPA. Desain deskriptif eksploratif digunakan untuk memperoleh gambaran secara kontekstual mengenai tahapan pembuatan gerabah, pengetahuan empiris pengrajin, serta keterkaitannya dengan konsep perubahan fisika dan kimia (Irwanto, 2021; Jusmaniar et al., 2024).

Penelitian dilaksanakan pada tahun 2026 di Desa Wisata Banyumulek, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat, yang merupakan salah satu sentra kerajinan gerabah berbasis budaya lokal. Populasi dalam penelitian ini adalah pengrajin gerabah yang melakukan proses produksi gerabah di Desa Wisata Banyumulek. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik purposive sampling dengan kriteria pengrajin yang terlibat secara langsung dalam tahapan produksi gerabah dan memiliki pengalaman dalam proses pembuatan gerabah. Berdasarkan kriteria tersebut, diperoleh tiga orang pengrajin sebagai subjek penelitian, yaitu Ibu Rahmah, Ibu Suadah, dan Pak Jumaseh. Pemilihan subjek secara purposive dilakukan untuk memperoleh informasi yang relevan dan mendalam sesuai dengan fokus penelitian (Cahyadi et al., 2025).



Gambar 1. Peta Lokasi Desa Wisata Banyumulek, Kabupaten Lombok Barat (Sumber: Google Maps, 2026).

Prosedur penelitian dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama adalah observasi langsung terhadap proses pembuatan gerabah, mulai dari pemilihan bahan, pencampuran dan

pengolahan tanah liat, pembentukan, pengeringan, pembakaran, hingga pewarnaan atau finishing. Tahap kedua adalah wawancara mendalam dengan pengrajin untuk menggali pengetahuan lokal, pengalaman, pertimbangan, dan cara pengrajin memahami setiap tahapan pembuatan gerabah. Tahap ketiga adalah dokumentasi berupa foto, catatan lapangan, dan dokumentasi proses produksi untuk memperkuat hasil observasi dan wawancara. Tahap keempat adalah identifikasi dan pemetaan pengetahuan lokal (sains asli) dengan konsep sains ilmiah, khususnya konsep perubahan fisika dan kimia. Tahap terakhir adalah rekonstruksi pengetahuan lokal tersebut menjadi pengetahuan ilmiah yang berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber belajar IPA berbasis etnosains. Kombinasi observasi, wawancara mendalam, dan dokumentasi digunakan untuk memperoleh data yang holistik dan kontekstual dalam penelitian etnosains (Hidayat et al., 2026; Pratama & Jumadi, 2023).

Teknik analisis data menggunakan model analisis interaktif Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan dan verifikasi (Miles & Huberman, 1994). Pada tahap reduksi data, informasi hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi diseleksi dan dikelompokkan berdasarkan tahapan pembuatan gerabah serta konsep sains yang relevan. Selanjutnya, data disajikan dalam bentuk uraian deskriptif dan tabel pemetaan antara sains asli masyarakat dengan sains ilmiah. Tahap penarikan kesimpulan dan verifikasi dilakukan dengan menginterpretasikan keterkaitan antara pengetahuan lokal pengrajin dan konsep ilmiah, kemudian merekonstruksinya menjadi pengetahuan yang dapat digunakan sebagai sumber belajar IPA berbasis etnosains. Dengan demikian, analisis data tidak hanya mendeskripsikan praktik pembuatan gerabah, tetapi juga menunjukkan hubungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan Tradisional Pembuatan Gerabah

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pengrajin di Desa Wisata Banyumulek, proses pembuatan gerabah dilakukan melalui beberapa tahapan utama yang masih mempertahankan teknik tradisional secara turun-temurun: 1) adalah pemilihan bahan baku, yaitu tanah liat dan pasir. Pengrajin memilih tanah liat berdasarkan tekstur yang halus, plastis, dan mudah dibentuk. Pasir ditambahkan sebagai campuran untuk meningkatkan kekuatan dan mengurangi risiko retak pada gerabah. 2) adalah pengolahan dan pembentukan. Tanah liat dicampur dengan pasir, kemudian diberi air dan diuleni hingga homogen. Proses ini bertujuan untuk menghasilkan adonan yang plastis dan siap dibentuk. Pembentukan dilakukan secara manual menggunakan tangan atau alat sederhana sesuai bentuk yang diinginkan. 3) adalah pengeringan, yaitu dengan menjemur gerabah di bawah sinar matahari selama beberapa hari hingga kadar air berkurang dan struktur menjadi lebih kaku. Proses ini sangat bergantung pada kondisi cuaca. 4) adalah pembakaran, yang dilakukan menggunakan bahan bakar alami seperti kayu dan jerami. Pengrajin menentukan tingkat kematangan pembakaran berdasarkan warna api dan pengalaman, tanpa menggunakan alat ukur suhu modern. Proses ini menyebabkan gerabah menjadi keras dan tidak dapat kembali ke bentuk semula. 5) adalah pewarnaan (finishing), yang dilakukan menggunakan bahan alami seperti tanah merah atau campuran tertentu untuk menghasilkan warna dan efek mengilap pada permukaan gerabah.

Pemetaan Sains Asli vs Sains Ilmiah

Hasil wawancara dan observasi menunjukkan bahwa pengetahuan masyarakat (sains asli) dalam proses pembuatan gerabah memiliki keterkaitan erat dengan konsep sains ilmiah, khususnya dalam materi perubahan fisika dan kimia. Pemetaan tersebut disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Table 1 Pemetaan Sains Asli vs Sains Ilmiah

No.	Tahapan	Sains Asli (Pengetahuan Masyarakat)	Sains Ilmiah (Konsep IPA)
1.	Pemilihan bahan	Memilih tanah liat yang halus, lengket, dan mudah dibentuk	Sifat material (plastisitas, ukuran partikel)
2.	Pencampuran bahan	Tanah liat dicampur pasir agar tidak retak	Campuran heterogen, struktur bahan, kekuatan material
3.	Pengolahan	Menguleni tanah agar “kalis” dan mudah dibentuk	Gaya dan tekanan yang menyebabkan partikel tanah liat dan pasir tercampur lebih homogen serta

No.	Tahapan	Sains Asli (Pengetahuan Masyarakat)	Sains Ilmiah (Konsep IPA)
			mengurangi rongga udaradalam adonan sehingga memudahkan proses pembentukan.
4.	Pengeringan	1) Menjemur gerabah agar menjadi kaku 2) Jika tidak kering sempurna, gerabah bisa retak	1) Perubahan fisika (evaporasi/penguapan air) 2) Penyusutan volume akibat kehilangan air
5.	Pembakaran	1) Membakar hingga warna api berubah dan gerabah keras 2) Gerabah yang sudah dibakar tidak bisa kembali jadi tanah	1) Perubahan kimia (sintering, dehidrasi permanen) 2) Reaksi kimia irreversibel
6.	Pengendalian suhu	Menentukan panas dari warna api	Hubungan warna api dengan energi radiasi elektromagnetik dan panjang gelombang cahaya, warna api digunakan sebagai indicator tingkat suhu prmbakaran.
7.	Pewarnaan	Menggunakan tanah merah atau bahan alami agar mengilap	Reaksi kimia sederhana, sifat zat dan adhesi
8.	Lingkungan	Menggunakan kayu dan jerami sebagai bahan bakar	Interaksi manusia dengan lingkungan, pencemaran udara

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa seluruh tahapan pembuatan gerabah mengandung konsep sains yang terintegrasi dalam praktik kehidupan sehari-hari masyarakat. Tahap pengolahan dan pengeringan menunjukkan adanya perubahan fisika, sedangkan tahap pembakaran menunjukkan perubahan kimia yang bersifat permanen. Pengetahuan ini diperoleh secara empiris, namun secara konseptual selaras dengan prinsip-prinsip ilmiah dalam IPA.

Pembahasan

Analisis Perubahan Fisika dalam Pembuatan Gerabah

Analisis perubahan fisika dalam pembuatan gerabah di Banyumulek menunjukkan bahwa setiap tahapan produksi mulai dari pencampuran bahan, pembentukan, hingga pengeringan didominasi oleh perubahan sifat fisik tanpa menghasilkan zat baru. Fenomena ini termasuk dalam kategori perubahan fisika karena hanya melibatkan perubahan bentuk, ukuran, dan kadar air material tanpa mengubah komposisi kimianya (Okeke et al., 2023). Dengan demikian, seluruh proses awal pembuatan gerabah dapat dipahami sebagai rangkaian transformasi fisik yang saling berkaitan dan menentukan kualitas produk akhir.

Pada tahap pencampuran, pengrajin mengombinasikan tanah liat dengan pasir dalam perbandingan tertentu untuk menghasilkan adonan yang sesuai. Secara ilmiah, proses ini merupakan pembentukan campuran heterogen antara partikel tanah liat yang sangat halus dan partikel pasir yang lebih kasar (Dheyab & Günal, 2024). Tanah liat memiliki sifat plastis karena kandungan mineral lempung yang mampu mengikat air di antara lapisan strukturnya, sedangkan pasir bersifat non-plastis dan berfungsi sebagai bahan pengisi atau filler (Chandra, 2023; Hanafi et al., 2023).



Gambar 2. Proses pencampuran dan pembentukan tanah liat basah yang merepresentasikan penerapan konsep perubahan fisika

Penambahan pasir dalam campuran memberikan pengaruh signifikan terhadap sifat mekanik material, terutama dalam mengurangi risiko keretakan selama proses pengeringan. Secara fisika material, pasir membantu mengurangi tegangan internal akibat penyusutan karena tidak mengalami perubahan volume yang besar saat kehilangan air (Untari et al., 2025). Hal

ini menyebabkan struktur campuran menjadi lebih stabil dan tahan terhadap deformasi. Temuan ini menunjukkan bahwa praktik empiris pengrajin sebenarnya mencerminkan penerapan prinsip pengendalian sifat fisik material secara alami (Khelaifa et al., 2025). Pada tahap pembentukan, campuran tanah liat menunjukkan sifat plastis yang tinggi sehingga mudah dibentuk sesuai kebutuhan. Sifat ini berkaitan dengan kemampuan partikel lempung untuk bergeser tanpa merusak struktur internalnya (Juliansyah, 2022). Dalam perspektif fisika, fenomena ini dipengaruhi oleh gaya kohesi antarpartikel serta keberadaan lapisan air yang berfungsi sebagai pelumas, memungkinkan deformasi berlangsung tanpa retakan (Voigtländer et al., 2024).

Tahap pengeringan dilakukan dengan memanfaatkan panas matahari selama beberapa hari, yang merupakan contoh perubahan fisika berupa proses evaporasi (Fujio et al., 2024). Pada proses ini, molekul air berpindah dari fase cair menjadi uap akibat energi panas dari lingkungan (Hakim et al., 2022). Secara mikroskopis, peningkatan energi kinetik memungkinkan molekul air keluar dari permukaan dan pori-pori tanah liat (Zhang et al., 2024). Selain evaporasi, pengeringan juga melibatkan proses difusi air dari bagian dalam menuju permukaan material sebelum menguap. Proses ini menyebabkan adanya perbedaan kadar air antara bagian luar dan dalam gerabah, di mana bagian luar cenderung lebih cepat kering (Hu, 2025). Jika tidak dikendalikan dengan baik, perbedaan laju pengeringan tersebut dapat menimbulkan tegangan tarik yang berpotensi menyebabkan retakan pada gerabah (Geffroy et al., 2024). Berdasarkan hasil wawancara, pengrajin umumnya tidak langsung menjemur gerabah pada paparan sinar matahari yang sangat terik, terutama ketika kondisi gerabah masih basah. Gerabah biasanya diletakkan terlebih dahulu pada tempat yang teduh atau terkena sinar matahari secara bertahap agar proses pengeringan berlangsung lebih merata. Praktik ini secara ilmiah membantu mengurangi perbedaan kadar air yang terlalu besar antara bagian luar dan bagian dalam gerabah sehingga risiko retak dapat diminimalkan. Oleh karena itu, pengalaman pengrajin dalam mengatur waktu dan kondisi pengeringan mencerminkan pemahaman empiris terhadap fenomena transport massa dan distribusi kadar air dalam material berpori.

Selama proses pengeringan, juga terjadi penyusutan volume akibat hilangnya air dari struktur tanah liat. Sebelum menguap ke lingkungan, air yang berada di bagian dalam material bergerak menuju permukaan melalui pori-pori tanah liat akibat perbedaan kadar air dan pengaruh gaya kapiler. Gaya kapiler memungkinkan air berpindah dari bagian yang masih basah ke bagian yang lebih kering melalui celah-celah kecil antarpartikel tanah liat. Seiring berkurangnya kandungan air, jarak antarpartikel menjadi semakin dekat sehingga terjadi penyusutan volume material. Penyusutan ini merupakan perubahan fisika karena hanya melibatkan perubahan susunan dan jarak antarpartikel tanpa mengubah komposisi kimia material (Chen et al., 2024). Setelah air bebas sepenuhnya menguap, gerabah menjadi lebih stabil secara mekanik meskipun masih dalam kondisi rapuh sebelum melalui proses pembakaran (Mesrar et al., 2023).

Secara keseluruhan, proses pencampuran, pembentukan, dan pengeringan dalam pembuatan gerabah menunjukkan penerapan berbagai prinsip fisika material, seperti mekanika partikel, difusi, evaporasi, dan perubahan sifat mekanik akibat variasi kadar air. Pengetahuan tersebut berkembang melalui pengalaman praktis yang diwariskan secara turun-temurun oleh pengrajin. Hal ini menjadikan praktik pembuatan gerabah tidak hanya sebagai aktivitas ekonomi, tetapi juga sebagai bentuk kearifan lokal yang dapat direkonstruksi menjadi konsep ilmiah dalam pembelajaran IPA.

Analisis Perubahan Kimia dalam Pembuatan Gerabah

Analisis perubahan kimia dalam pembuatan gerabah di Banyumulek menunjukkan bahwa proses produksi tidak hanya melibatkan perubahan fisika, tetapi juga transformasi kimia yang signifikan, terutama pada tahap pembakaran dan sebagian pada tahap finishing. Perubahan kimia ini ditandai dengan terbentuknya zat baru serta perubahan struktur internal material yang bersifat permanen atau irreversibel, sebagaimana dijelaskan oleh Nugroho et al. (2023). Dengan demikian, tahapan pembakaran menjadi kunci utama yang membedakan perubahan fisika sebelumnya dengan perubahan kimia yang menghasilkan sifat baru pada gerabah.

Tahap pembakaran merupakan inti terjadinya perubahan kimia dalam pembuatan gerabah, di mana pengrajin menggunakan bahan bakar alami seperti kayu, jerami, dan kulit kelapa selama kurang lebih 1–2 jam (Montayev et al.,

2023). Proses ini menghasilkan suhu tinggi berkisar antara 600–1000°C yang cukup untuk memicu transformasi kimia pada mineral penyusun tanah liat. Dalam kondisi ini, energi panas yang diberikan mampu mengubah struktur internal material secara signifikan sehingga menghasilkan sifat baru yang lebih stabil.



Gambar 3. Proses pembakaran gerabah secara tradisional menggunakan biomassa yang memicu reaksi dehidrasi dan perubahan kimia (sintering)

Secara ilmiah, tanah liat tersusun atas mineral lempung berupa senyawa aluminosilikat terhidrasi, seperti kaolinit, yang mengalami proses dehidrasi kimia (dehydroxylation) saat dipanaskan. Proses ini melibatkan pelepasan gugus hidroksil (–OH) dari struktur kristal, sehingga berbeda dengan penguapan air bebas pada tahap pengeringan (Onyelowe et al., 2023). Akibatnya, struktur kristal tanah liat mengalami perubahan menjadi fase yang lebih stabil secara termal, sebagaimana dijelaskan oleh Belghazdis dan Hachem (2022).

Selain dehidrasi, pembakaran juga memicu proses sintering, yaitu pemadatan partikel melalui difusi atom pada suhu tinggi (Jiaxiang & Zhixin, 2023). Dalam proses ini, partikel-partikel tanah liat mulai saling berikatan melalui pembentukan "neck" antarpartikel, sehingga mengurangi porositas dan meningkatkan kekuatan mekanik material. Dampaknya, material yang semula rapuh berubah menjadi keras, padat, dan lebih tahan terhadap tekanan, sejalan dengan temuan Melik dan Boumerzoug (2025) yang menyatakan bahwa tanah liat menjadi lebih kuat setelah melalui pembakaran.

Perubahan warna yang diamati selama proses pembakaran juga merupakan indikator terjadinya reaksi kimia dalam material. Warna kemerahan atau kehitaman pada gerabah berkaitan dengan reaksi oksidasi dan reduksi unsur logam, terutama besi (Fe) yang terkandung dalam tanah liat (Basuki et al., 2023). Pada atmosfer oksidasi, ketersediaan oksigen yang cukup menyebabkan besi teroksidasi membentuk oksida besi (Fe_2O_3) yang menghasilkan warna merah kecokelatan pada gerabah. Sebaliknya, pada atmosfer reduksi, ketersediaan oksigen yang terbatas menyebabkan terbentuknya senyawa besi dengan tingkat oksidasi yang lebih rendah sehingga menghasilkan warna yang lebih gelap, sebagaimana dijelaskan oleh Vasić et al. (2022).

Selain itu, pada suhu tertentu, pembakaran juga dapat memicu terbentuknya fase kaca atau vitrifikasi, yaitu pelelehan sebagian komponen silika yang kemudian mengisi pori-pori material. Proses ini berkontribusi dalam meningkatkan kekedapan dan kekuatan gerabah, meskipun pada gerabah tradisional vitrifikasi tidak terjadi secara sempurna seperti pada keramik industri (Rifki & Ambarwati, 2023). Oleh karena itu, meskipun bersifat sederhana, proses ini tetap memberikan pengaruh penting terhadap kualitas produk akhir.

Pada tahap finishing, beberapa pengrajin menggunakan bahan tambahan seperti tanah merah, solar, atau cat untuk memperindah tampilan gerabah. Penggunaan bahan tersebut melibatkan interaksi kimia sederhana antara zat pewarna dan permukaan keramik, seperti pembakaran parsial senyawa hidrokarbon dalam solar yang menghasilkan lapisan karbon tipis pada permukaan (Raharjo et al., 2023). Selain itu, penambahan tanah merah dapat memperkuat warna alami melalui kontribusi oksida logam, sebagaimana dijelaskan oleh Mentesana et al. (2024).



Gambar 4. Hasil akhir gerabah yang telah mengalami perubahan struktur kimia secara permanen dan peningkatan nilai ekonomi.

Secara keseluruhan, perubahan kimia dalam pembuatan gerabah mencakup proses dehidrasi kimia, sintering, oksidasi, serta sebagian vitrifikasi yang mengubah sifat material dari plastis menjadi keras dan permanen. Pengetahuan pengrajin terhadap proses ini, meskipun diperoleh secara empiris, menunjukkan pemahaman praktis mengenai hubungan antara suhu, durasi pembakaran, dan kualitas produk. Hal ini menegaskan bahwa praktik tradisional pembuatan

gerabah mengandung konsep-konsep kimia yang dapat direkonstruksi menjadi pengetahuan ilmiah dalam pembelajaran berbasis etnosains.

Implikasi terhadap Pembelajaran IPA

Hasil rekonstruksi konsep perubahan fisika dan kimia dalam proses pembuatan gerabah Banyumulek menunjukkan potensi yang signifikan sebagai sumber belajar kontekstual dalam pembelajaran IPA. Berbagai aktivitas seperti pencampuran bahan, pengeringan, dan pembakaran dapat dimanfaatkan untuk menjelaskan konsep wujud zat serta perubahannya secara nyata dan dekat dengan kehidupan siswa. Dengan menghadirkan fenomena langsung dari lingkungan sekitar, pembelajaran menjadi lebih bermakna dan mudah dipahami (Sari et al., 2026). Dalam konteks Kurikulum Merdeka, temuan ini relevan dengan pembelajaran IPA pada Fase D, khususnya pada materi perubahan fisika dan kimia. Integrasi etnosains memungkinkan siswa tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mengaitkannya dengan praktik nyata yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari, sebagaimana dijelaskan oleh Al-Qoyyim et al. (2025). Hal ini mendukung terciptanya pembelajaran yang lebih kontekstual dan berpusat pada pengalaman siswa.

Selain itu, pembelajaran dapat dikembangkan melalui pendekatan kontekstual, misalnya melalui diskusi berbasis fenomena lokal atau kegiatan observasi sederhana terhadap proses pembuatan gerabah (Orab et al., 2023). Pendekatan ini tidak hanya membantu meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar. Lebih lanjut, integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran terbukti mampu menumbuhkan apresiasi siswa terhadap budaya di sekitarnya (Saputra et al., 2023; Utami et al., 2025). Dengan demikian, pemanfaatan gerabah Banyumulek sebagai sumber belajar tidak hanya berkontribusi terhadap pencapaian kompetensi sains, tetapi juga memperkuat hubungan antara ilmu pengetahuan dan budaya lokal. Pendekatan ini menjadikan pembelajaran IPA lebih relevan, kontekstual, dan bermakna bagi siswa dalam kehidupan sehari-hari.

KESIMPULAN

Tradisi pembuatan gerabah di Desa Banyumulek mengandung berbagai konsep sains yang tercermin pada setiap tahapan prosesnya, mulai dari pengolahan bahan, pembentukan, pengeringan, hingga pembakaran. Aktivitas tersebut menunjukkan adanya konsep perubahan fisika dan perubahan kimia yang dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran IPA, khususnya pada topik materi dan perubahannya, sifat-sifat zat, kalor dan perpindahan kalor, serta perubahan fisika dan perubahan kimia. Konsep-konsep tersebut dapat dijelaskan secara ilmiah melalui rekonstruksi pengetahuan lokal pengrajin menjadi pengetahuan sains. Proses pengolahan dan pembentukan tanah liat merupakan perubahan fisika karena hanya mengubah bentuk dan ukuran bahan tanpa menghasilkan zat baru, sedangkan proses pembakaran merupakan perubahan kimia yang ditandai dengan terbentuknya sifat baru pada gerabah yang bersifat permanen.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tradisi gerabah Banyumulek memiliki potensi yang besar sebagai sumber belajar IPA berbasis etnosains yang kontekstual dan relevan dengan kehidupan peserta didik. Integrasi pengetahuan lokal dengan konsep sains tidak hanya membantu peserta didik memahami konsep secara lebih bermakna, tetapi juga menumbuhkan apresiasi terhadap budaya lokal serta mendukung pelestariannya. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan bahan ajar, media pembelajaran, atau perangkat pembelajaran berbasis etnosains gerabah Banyumulek serta menguji efektivitasnya dalam meningkatkan literasi sains peserta didik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen Pengampu Mata Kuliah dan Program Studi Magister Pendidikan IPA, Pascasarjana Universitas Mataram atas dukungan selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pengelola Desa Wisata Banyumulek, Kabupaten Lombok Barat, serta para pengrajin gerabah yang telah bersedia menjadi narasumber dan memberikan informasi yang sangat berharga selama proses penelitian. Apresiasi juga disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, masukan, dan dukungan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dan diselesaikan dengan baik.

REFERENSI

Al-Qoyyim, T. M., Maharani, A., Fitratunisyah, F., Muliati, E., Rahmatia, S., Kurniawan,

W., Rahaya, S., & Muh, M. (2025). Integrasi Etnosains Pada Pembelajaran IPA: Studi Lapangan pada Batik Tulis Giriloyo dan Candi Prambanan. Daarus Tsaqofah, 3(1), 452–463. https://doi.org/10.62740/w8hhwn94

Aminah, S., & Reza, M. H. (2024). Menelusuri Eksistensi Industri Kreatif Kerajinan Gerabah di Desa Banyumulek. SOCIETY, 15(2), 1-13.

Basuki, F. R., Jufrida, J., Kurniawan, W., & Fadilah, I. (2023). Ethnophysics: Reconstruction Indigenous Knowledge into Scientific Knowledge in The Brick Making Proces. JURNAL PENDIDIKAN SAINS (JPS), 11(1), 21. https://doi.org/10.26714/jps.11.1.2023.21-31

Bate, M., Poang, F., Lawe, Y. U., & Lodo, N. S. A. (2024). Penerapan media pembelajaran berbasis etnosains dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah. Jurnal Ilmiah Mandalika Education (MADU), 2(1), 220-228.

Belghazdis, M., & Hachem, E. (2022). Clay and Clay Minerals: A Detailed review. International Journal of Recent Technology and Applied Science (IJORTAS), 4(2), 54–75. https://doi.org/10.36079/lamintang.ijortas-0402.367

Cahyadi, A., Fiteriani, I., & Samson, N. A. T. (2025). The Urgency of Islamic Ethnoscience-Based Science Learning. Munaddhomah, 6(1), 15–27.

Chandra, A. A. (2023). MODIFIKASI SIFAT PLASTISITAS TANAH LEMPUNG DENGAN PENAMBAHAN PASIR. JURNAL TEKNIK SIPIL CENDEKIA (JTSC), 4(1), 439–450. https://doi.org/10.51988/jtsc.v4i1.117

Chen, A., Zhang, X., Shi, X., Zhao, S., & Chen, J. (2024). Study on the dry shrinkage characteristics and size effect of swell-shrink characteristic soil. PLoS ONE, 19(8), e0307679. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0307679

Dheyab, A. S., & Günal, M. (2024). An experimental investigation for the determination of the optimum ratio of nano clay for reducing local scour around a cylindrical bridge pier. Water Science & Technology Water Supply, 24(8), 2547–2562. https://doi.org/10.2166/ws.2024.164

DS, Y. N., Asmara, A. S., Prawiyogi, A. G., & Dewi, S. M. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbasis Etnosains pada Pembelajaran IPA Sekolah Dasar. Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 9(04), 666-674.

Fahrozy, F. P. N., Irianto, D. M., & Kurniawan, D. T. (2022). Etnosains sebagai upaya belajar secara kontekstual dan lingkungan pada peserta didik di sekolah dasar. Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan, 4(3), 4337-4345.

Fujio, H., Yokota, H., Tani, M., & Kurita, R. (2024). Gel-like mechanisms of durability and deformability in wet granular systems. Communications Physics, 7(1). https://doi.org/10.1038/s42005-023-01518-0

Geffroy, P., Schubert, H., Günster, J., & Zocca, A. (2024). Quantification of in-plane stress development during drying of tape-cast ceramic layers by cantilever deflection method. Journal of the European Ceramic Society, 45(1), 116868. https://doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc.2024.116868

Hakim, M. L., Septian, A., Rusdiyana, L., A, R. H., Pradityana, A., Mirmanto, H., & Widiyono, E. (2022). Solusi meningkatkan kesejahteraan petani kopi dengan menggunakan pengering dingin untuk mengeringkan cascara. Sewagati, 6(5). https://doi.org/10.12962/j26139960.v6i5.162

Hanafi, T., Amran, Y., & Oktavia, C. (2023). ANALISIS PEMANFAATAN SERBUK KAPUR DAN TANAH LEMPUNG SEBAGAI BAHAN SUBTITUSI PAVING BLOCK BERDASARKAN SNI 03-0691-1996. JUMATISI Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil, 4(2), 289–297. https://doi.org/10.24127/jumatisi.v4i2.5186

Hidayah, N., Saputra, L. M. R. S., Al Idrus, A., & Purwoko, A. A. (2025). Ethnoscience of Salt Production: Relevance of Local Knowledge to Scientific Principles. Indonesian Journal of STEM Education, 7(1), 18-28.

Hidayat, T., Riandi, R., & Sriyati, S. (2026). Ethnoscience Course Program Oriented

Towards ESD. Journal of Science Education Research, 10(1), 1–12.

Hu, G. (2026). Physics-based neural networks for coupled thermo-hydro-mechanical-chemical analysis of FEBEX bentonite. Environmental Earth Sciences, 85(7). https://doi.org/10.1007/s12665-026-12879-4

Ijatuyi, E. J., Lamm, A., Yessoufou, K., Suinyuy, T., & Patrick, H. O. (2025). Integration of indigenous knowledge with scientific knowledge: A systematic review. Environmental science & policy, 170, 104119.

Irwanto, I. (2021). The Effect of Ethnoscience-Themed Picture Books Embedded Within Context-Based Learning on Students' Scientific Literacy. Eurasian Journal of Educational Research, 91, 1–20.

Jiaxiang, X., & Zhixin, L. (2023). Designing material structures and standards considering customer requirements. Journal of Computational Intelligence in Materials Science, 34–44. https://doi.org/10.53759/832x/jcims20231004

Juliansyah, F. (2022). PERBAIKAN SIFAT TANAH LEMPUNG DENGAN PENAMBAHAN KIMIA DAN LIMBAH SEKAM PADI. JUMATISI Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil, 3(2), 239–243. https://doi.org/10.24127/jumatisi.v3i2.4089

Jusmaniar, J., Riani, I., & Anderson, E. C. (2024). Gasing Game: Ethnoscientific Exploration of Circular Motion. Journal of Physics Education, 12(2), 45–56.

Kasi, Y. F., Samsudin, A., & Widodo, A. (2021). A Thematic Review on Ethnoscience in Science Education. Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah, 6(2), 213–224.

Khelaifa, A., Logbi, A., Mani, M., & Khelaifa, H. (2025). Performance of oil well sand concrete reinforced with polypropylene fibers and incorporating dune and alluvial sands. International Journal of Computational and Experimental Science and Engineering, 11(4). https://doi.org/10.22399/ijcesen.4053

Lestari, W. Y. (2025). Pemahaman konsep sains melalui pendekatan etnosains pada pembelajaran IPA. Jurnal Syntax Imperatif: Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan, 5(6), 1418–1424.

Melik, W., & Boumerzoug, Z. (2025). The effect of sintering temperature and applied load on the microstructure and physical properties of local bricks. Springer Link (Chiba Institute of Technology). https://doi.org/10.1051/mattech/2025007/pdf

Mentesana, R., Iacono, F., & Guglielmino, R. (2024). Crafting resilience: persistence and adaptation of the ceramic manufacture at Roca Vecchia from the Middle to the Final Bronze Age phases. Archaeological and Anthropological Sciences, 16(6). https://doi.org/10.1007/s12520-024-01991-w

Mesrar, H., Mesrar, L., & Jabrane, R. (2023). Physicochemical and Mechanical Characterization of Ceramic Materials from Meknes Region (Morocco). Journal of Ecological Engineering, 24(8), 183–197. https://doi.org/10.12911/22998993/166393

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook. Sage Publications.

Montayev, S., Omarov, B., Ristavletov, R., Dosov, K., Montayeva, N., & Dosaliev, K. (2023). Sintering and crystallization intensifiers for production of ceramic paving blocks by vibropressing technology. Periodica Polytechnica Civil Engineering. https://doi.org/10.3311/ppci.21818

Nugroho, T., Prajoko, B., & Suryawan, I. G. S. (2023). Analysis of clay mineral transformation in Plambik Village, Central Lombok using X-Ray diffraction and scanning electron microscope methods. Journal of Physics and Its Applications, 6(1), 7–10. https://doi.org/10.14710/jpa.v6i1.19011

Okeke, C., Onokwai, A., Okokpujie, I., Okonkwo, U., Adeoye, A., & Tartibu, L. (2023). Determination of optimum process parameters of the drying rate of Cassava samples using the square design method. E3S Web of Conferences, 430, 01236. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202343001236

Onyelowe, K. C., Naghizadeh, A., Aneke, F. I., Kontoni, D. N., Onyia, M. E., Welman-Purchase, M., Ebid, A. M., Adah, E. I., & Stephen, L. U. (2023). Characterization of net-zero pozzolanic potential of thermally-

derived metakaolin samples for sustainable carbon neutrality construction. Scientific Reports, 13(1), 18901. https://doi.org/10.1038/s41598-023-46362-y

Orab, N., Odja, A. H., Supartin, S., & Abdjul, T. (2023). The effect of local wisdom based learning media on science process skills in straight motion material. SEJ (Science Education Journal), 7(1), 73–97. https://doi.org/10.21070/sej.v7i1.1639

Pardi, M. H. H., & Mubarok, L. (2024). Studi Etnomatematika dalam Perspektif Budaya Lokal Sasak. Journal of Math Tadris, 4(2), 115-132.

Pratama, D. H., & Jumadi, J. (2023). Analysis the Implementation of Ethnoscience Approach. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 9(3), 120–130.

Raharjo, T., Dafri, Y., Morin, L. L., Prasetyaningsih, Y. K., & Atmojo, W. T. (2023). Antique coloring of the burning process to increase the variety of finishing of export commodity pottery products. JPPI (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia), 9(3), 1449. https://doi.org/10.29210/020232175

Rahmania, S., Damayanti, S. P., & Murianto. (2024). Pengembangan Industri Kerajinan Gerabah di Desa Wisata Banyumulek. Journal of Responsible Tourism, 4(1), 25-34.

Rasmawan, R., Haryani, S., Susilaningsih, E., & Handayani, L. (2025). Integrating Indigenous Knowledge in Science Education: A Systematic Review of Strategies, Models, and Impacts. Journal of Teaching and Learning, 19(5), 206-225.

Rifki, M., & Ambarwati, A. (2023). Narasi Kearifan Lokal Gerabah Pademawu sebagai Bahan Ajar Bahasa Indonesia Bermuatan Seni Madura (Narrative of Local Wisdom of Pademawu Pottery as Teaching Material Indonesian Containing Madurese Art). Indonesian Language Education and Literature, 9(1), 84. https://doi.org/10.24235/ileal.v9i1.11459

Rosidah, A., & Sukarno, S. (2024). Ethnoscience in Science Learning. ISRG Journal of Arts, Humanities and Social Sciences, 4(1), 10–18.

Saputra, A. M. A., Huriati, N., Lahiya, A., Bahansubu, A., Rofi'i, A., & Taupiq, T. (2023). Pendidikan karakter melalui pembelajaran hybrid berbasis kearifan lokal untuk mengembangkan potensi siswa. Journal on Education, 6(1), 1102–1110. https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.3050

Saputra, L. M. R. S. (2026). Integration of Ethnoscience in Science Learning Media: Learning about Temperature and Heat through the Traditional Salt Making Process. International Journal of Science Education and Science, 3(1), 1-5.

Sari, N. M., Mahrus, M., M. Rata, & Nugroho, F. H. (2026). The Use of Mind Maps and Educational Snakes and Ladders to Overcome Learning Difficulties in Acids and Bases. Indonesian Journal of Educational Innovation, 2(1), 71–79. https://doi.org/10.65622/ijei.v2i1.254

Sari, N. M., Mustofa, N., Kamila, N. D., & Isnaeni, R. (2026). The Role of Ethnoscience-Integrated E-Modules in Science Learning: A Systematic Literature Review. Indonesian Journal of STEM Education, 8(1), 47–57. Retrieved from https://journal.publication-center.com/index.php/ijse/article/view/2207

Sudirman, S., Sutikno, S., Indriyanti, D. R., Sumarni, W., & Rahayuningsi, M. (2025). Integration of ethnoscience in natural science learning: Literacy study. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 11(6), 68-77.

syMujibah, S., Nurjannah, S., & Komalasari, M. A. (2023, April). Eksistensi Perajin Gerabah pada Era Teknologi Modern: Studi Kasus di Desa Wisata Banyumulek, Kecamatan Kediri, Kabupaten Lombok Barat. In Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Sosiologi (Vol. 1, No. 1, pp. 33-48).

Untari, D., Mahardana, Z. B., & Nursandah, F. (2025). INOVASI PENGGUNAAN SIKACIM CONCRETE ADDITIVE UNTUK BETON PASIR DENGAN KANDUNGAN LUMPUR TINGGI. Jurnal Riset Rekayasa Sipil, 9(1), 67. https://doi.org/10.20961/jrrs.v9i1.108348

Utami, A. N., Supartinah, S., & Anggito, A. (2025). Efektivitas LKPD Tema Kearifan Lokal Berbasis Inkuiri Terbimbing dalam Meningkatkan Cinta Tanah Air Siswa Sekolah Dasar di Yogyakarta. Jurnal Obsesi Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, 9(6), 2518–2531. https://doi.org/10.31004/obsesi.v9i6.7261

Vasić, M. V., Radovanović, L., Pezo, L., & Radojević, Z. (2022). Raw kaolinitic–illitic clays as high-mechanical-performance hydraulically pressed refractories. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, 148(5), 1783–1803. https://doi.org/10.1007/s10973-022-11848-w

Voigtländer, A., Houssais, M., Bacik, K. A., Bourg, I. C., Burton, J. C., Daniels, K. E., Datta, S. S., Del Gado, E., Deshpande, N. S., Devauchelle, O., Ferdowsi, B., Glade, R., Goehring, L., Hewitt, I. J., Jerolmack, D., Juanes, R., Kudrolli, A., Lai, C., Li, W., . . . Yang, J. Q. (2024). Soft matter physics of the ground beneath our feet. Soft Matter, 20(30), 5859–5888. https://doi.org/10.1039/d4sm00391h

Yazidi, R. E., & Rijal, K. (2024). Science learning in the context of indigenous knowledge for sustainable development. International Journal of Ethnoscience and Technology in Education, 1(1), 28–41.

Zhang, J. H., Mittapally, R., Lv, G., & Chen, G. (2024). Reexamination of evaporation from horizontal surfaces with implications for solar interfacial evaporation experiments. arXiv (Cornell University). https://doi.org/10.48550/arxiv.2411.12186