

**KAJIAN ETNOSAINS PADA PROSES PENGOLAHAN KOPI TRADISIONAL
MASYARAKAT LAMPUNG SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI PADA
MATERI BIOTEKNOLOGI**

Alya Azzahra¹, Ayu Trisna Lestari², Dinda Sabila³, Niluh Putu Sekar Ayu⁴, Nur Asiyah⁵, Ni Komang Ayu Andita⁶, I Komang Angga Darma Yoga⁷, Berti Yolida⁸, Rini Rita T Marpaung⁹

¹Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Lampung

1alyazz91104@gmail.com, 2ayutrisnalestari54@gmail.com,
3dindasabila12345@gmail.com, 4niluhputusekarayu13@gmail.com,
5nurasiyahsiyah14@gmail.com, 6komangandita65@gmail.com,
7ikomanganggad.y@gmail.com, 8berti.yolida@fkip.unila.ac.id,
9ritamarpaung207@gmail.com

ABSTRACT

Biotechnology education in schools still tends to be theoretical, so students often have difficulty connecting the concepts they learn to everyday life. One potential source of contextual learning that can be utilized is the traditional coffee processing practices of the Lampung community, which embody values of ethnoscience and local wisdom. This study aims to examine the traditional coffee processing practices of the Lampung community, identify the biotechnology concepts embedded within them, and analysis their potential as a biology learning resource. The research employs a qualitative approach with a descriptive ethnographic design through observation, in-depth interviews, and documentation. The results indicate that the coffee processing methods namely the wet process, dry process, and honey process—involve microbial activity during fermentation, representing an application of conventional biotechnology. Furthermore, these practices reflect the local community's knowledge in managing the post-harvest coffee processing in a sustainable manner. Thus, the traditional coffee processing of the Lampung community has the potential to serve as a contextual, ethnoscience-based biology learning resource capable of enhancing students' understanding of biotechnology concepts.

Keywords: biotechnology, ethnoscience, coffee processing

ABSTRAK

Pembelajaran bioteknologi di sekolah masih cenderung bersifat teoritis sehingga peserta didik sering mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari. Salah satu potensi sumber belajar kontekstual yang dapat dimanfaatkan adalah praktik pengolahan kopi tradisional masyarakat Lampung yang mengandung nilai-nilai etnosains dan kearifan lokal. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji proses pengolahan kopi tradisional masyarakat Lampung, mengidentifikasi konsep bioteknologi yang terkandung di dalamnya, serta menganalisis potensinya sebagai sumber belajar biologi. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain etnografi deskriptif melalui

observasi, wawancara mendalam, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pengolahan kopi, yaitu *wet process*, *dry process*, dan *honey process*, melibatkan aktivitas mikroorganisme pada proses fermentasi yang merupakan bentuk penerapan bioteknologi konvensional. Selain itu, praktik tersebut mencerminkan pengetahuan lokal masyarakat dalam mengelola proses pascapanen kopi secara berkelanjutan. Dengan demikian, pengolahan kopi tradisional masyarakat Lampung berpotensi menjadi sumber belajar biologi berbasis etnosains yang kontekstual dan mampu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi bioteknologi.

Kata Kunci: bioteknologi, etnosains, pengolahan kopi

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara penghasil kopi terbesar ke-3 dunia setelah Brazil, dan Vietnam pada 2022/2023. Berdasarkan data dari Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA), produksi kopi global mencapai 170 juta kantong per 60 kg kopi pada periode 2022/2023 (Sembiring dkk., 2023). Provinsi Lampung dikenal sebagai salah satu sentra penghasil kopi robusta terbesar di Indonesia. Hal ini dikarenakan kontribusinya yang signifikan terhadap produktivitas kopi nasional, yaitu mencapai sekitar 24,19%. Produksi kopi robusta oleh petani di Provinsi Lampung juga tergolong tinggi, dengan capaian sekitar 100 ribu ton per tahun. Potensi ini menjadikan Lampung sebagai daerah strategis dalam pengembangan komoditas kopi, sekaligus memiliki nilai

ekonomi dan budaya yang penting bagi masyarakat setempat (Banuwa dkk., 2022).

Potensi tersebut juga mencerminkan adanya kearifan lokal dan sistem pengetahuan masyarakat yang berkembang, sehingga relevan untuk dikaji melalui pendekatan pembelajaran etnosains. Pendekatan pembelajaran tersebut mengintegrasikan kebudayaan, kearifan lokal, serta pengetahuan asli masyarakat. Pendekatan ini bertujuan untuk menjembatani kesenjangan antara pengetahuan tradisional dan pengetahuan ilmiah melalui proses identifikasi, rekonstruksi, dan validasi sistem pengetahuan yang berkembang dalam suatu budaya. Dalam konteks pendidikan biologi, penerapan etnosains menjadi penting karena mampu mengaitkan

konsep-konsep ilmiah dengan pengalaman nyata peserta didik sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan bermakna. Oleh karena itu, kajian etnosains terhadap praktik lokal tersebut penting untuk diintegrasikan dalam pembelajaran biologi di sekolah, khususnya sebagai upaya mengembangkan sumber belajar yang kontekstual sekaligus melestarikan kearifan lokal (Carolina dkk., 2024).

Salah satu bentuk kearifan lokal yang memiliki potensi besar sebagai sumber pembelajaran adalah praktik pengolahan kopi. Proses pengolahan kopi, mulai dari pemanenan, fermentasi, hingga pengeringan, tidak hanya mencerminkan aktivitas ekonomi, tetapi juga mengandung pengetahuan empiris yang kaya akan nilai ilmiah (Mafaza & Raida, 2025). Dalam setiap tahapan tersebut, terdapat konsep-konsep biologi seperti aktivitas mikroorganisme, proses fermentasi, perubahan kimiawi senyawa organik, serta interaksi antara faktor lingkungan dan kualitas produk (Hariyadi dkk., 2024). Konsep-konsep biologi yang terkandung

dalam setiap tahapan pengolahan kopi tersebut pada dasarnya merupakan bagian dari penerapan bioteknologi konvensional, khususnya melalui aktivitas fermentasi yang melibatkan mikroorganisme seperti bakteri dan khamir. Aktivitas mikroorganisme seperti *Saccharomyces* dan bakteri asam laktat menunjukkan adanya proses biologis yang dapat dikaji secara ilmiah dalam konsep bioteknologi (Bernardes dkk., 2024). Dengan demikian, pengolahan kopi tidak hanya sekadar praktik tradisional, tetapi juga mencerminkan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi yang relevan untuk dipelajari.

Pembelajaran biologi di sekolah, khususnya pada materi bioteknologi, masih cenderung bersifat teoritis dan kurang kontekstual sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami penerapan konsep dalam kehidupan nyata. Materi seperti fermentasi dan peran mikroorganisme umumnya hanya disampaikan melalui contoh umum yang kurang dekat dengan lingkungan peserta didik, sehingga pembelajaran menjadi kurang

bermakna. Padahal, di lingkungan masyarakat Lampung terdapat praktik pengolahan kopi tradisional yang secara tidak langsung mengandung konsep bioteknologi, terutama pada proses fermentasi yang melibatkan aktivitas mikroorganisme. Jika dikaitkan dalam pembelajaran, hal ini dapat membantu peserta didik memahami konsep biologi secara lebih konkret dan kontekstual (Haryanto & Kencanawati, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji praktik pengolahan kopi tradisional masyarakat Lampung sebagai bentuk etnosains yang berkembang secara turun-temurun. Kajian ini dilakukan untuk mengungkap nilai-nilai pengetahuan lokal yang memiliki keterkaitan dengan konsep ilmiah dalam biologi. Selanjutnya, penelitian ini menganalisis keterkaitan praktik tersebut dengan konsep bioteknologi, khususnya proses fermentasi yang melibatkan mikroorganisme seperti *Saccharomyces cerevisiae*. Proses tersebut menjadi contoh nyata penerapan bioteknologi konvensional dalam kehidupan sehari-hari masyarakat. Selain itu,

penelitian ini juga mengeksplorasi potensi hasil kajian sebagai sumber belajar biologi yang kontekstual pada materi bioteknologi di tingkat SMA.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan etnosains yang bertujuan untuk mengkaji pengetahuan lokal masyarakat Lampung dalam proses pengolahan kopi tradisional serta mengaitkannya dengan konsep ilmiah bioteknologi (Hasan dkk., 2022). Desain penelitian yang digunakan adalah etnografi deskriptif yang berfokus pada eksplorasi praktik budaya serta makna yang berkembang dalam masyarakat terkait pengolahan kopi tradisional. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2026 di Dusun Sepakat, Desa Sukadadi 7, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, yang merupakan salah satu sentra pengolahan kopi tradisional di Provinsi Lampung. Subjek penelitian adalah masyarakat lokal yang terlibat langsung dalam proses pengolahan kopi yang dipilih melalui teknik purposive sampling berdasarkan kriteria pengalaman dan keterlibatan.

Pendekatan ini memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman yang mendalam terhadap fenomena yang diteliti.

Teknik pengumpulan data meliputi observasi partisipatif, wawancara mendalam, dan dokumentasi. Instrumen yang digunakan berupa lembar observasi, pedoman wawancara semi-terstruktur, serta alat dokumentasi seperti kamera dan perekam suara untuk memperoleh data yang akurat dan komprehensif (Nurrisa dkk., 2025). Observasi partisipatif dilakukan dengan melibatkan peneliti secara langsung dalam aktivitas masyarakat sehingga data yang diperoleh bersifat kontekstual. Wawancara mendalam dilakukan secara tatap muka untuk menggali informasi terkait praktik lokal dan pengetahuan informan. Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung berupa foto, catatan, dan arsip kegiatan untuk memperkuat temuan penelitian (Ma' Ruf, 2025).

Data dianalisis menggunakan teknik analisis data kualitatif model interaktif Miles dan Huberman. Analisis data meliputi tiga komponen utama, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi. Reduksi data dilakukan

dengan menyeleksi, memfokuskan, dan menyederhanakan data yang relevan dengan tujuan penelitian. Penyajian data dilakukan dalam bentuk uraian deskriptif untuk memudahkan pemahaman terhadap pola dan hubungan antar data. Penarikan kesimpulan dilakukan secara bertahap melalui proses verifikasi berkelanjutan dengan mengomparasikan hasil reduksi dan penyajian data sehingga diperoleh kesimpulan yang valid dan konsisten (Zulfirman, 2022).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengolahan kopi tradisional merupakan rangkaian proses yang tidak hanya bersifat mekanis, tetapi juga melibatkan perubahan biokimia dan fisik yang kompleks, sehingga menentukan karakteristik akhir biji kopi. Hasil wawancara yang telah dilakukan oleh Ibu Sriyati selaku pemilik sentra pengolahan kopi tradisional di Lampung, terdapat tiga cara utama pengolahan kopi, yaitu metode basah (*wet process*), metode kering (*dry process*), dan semi-washed (*honey process*). Menurut beliau, pemilihan metode pengolahan disesuaikan dengan kondisi cuaca,

ketersediaan air, serta karakteristik cita rasa kopi yang ingin dihasilkan. Pada metode basah, biji kopi difermentasi setelah proses pengupasan kulit untuk menghilangkan lapisan lendir, sedangkan metode kering dilakukan dengan menjemur buah kopi secara utuh hingga kadar airnya berkurang. Sementara itu, metode *honey process* dilakukan dengan mempertahankan sebagian lapisan lendir pada biji kopi selama proses pengeringan untuk menghasilkan cita rasa yang lebih manis dan kompleks. Ketiga metode tersebut telah dipraktikkan secara turun-temurun dan menjadi bagian dari pengetahuan lokal masyarakat dalam menghasilkan kopi berkualitas.



Gambar 1 Dokumentasi Pengamatan

Proses pengolahan kopi, melibatkan proses fisik dan biokimia yang berbeda pada masing-masing tahapannya (Karim dkk., 2023). Pada metode basah, setelah pengupasan kulit buah, biji kopi difermentasi untuk menghilangkan lapisan lendir (*mucilage*) melalui aktivitas mikroorganisme seperti bakteri dan ragi yang memecah gula menjadi asam organik dan senyawa volatil, sehingga memengaruhi cita rasa dan aroma kopi. Setelah fermentasi, biji dicuci dan dikeringkan hingga kadar air menurun, yang penting untuk stabilitas dan mencegah pertumbuhan jamur (Bernardes dkk., 2024). Sementara itu, pada metode kering, buah kopi tidak langsung dikupas,



melainkan dijemur secara utuh sehingga terjadi proses pengeringan alami yang melibatkan penguapan air dan interaksi enzimatik di dalam buah, yang turut memengaruhi profil rasa (Bernardes dkk., 2024).

Pengolahan kopi dengan metode *honey process* merupakan teknik pascapanen semi basah di mana kulit luar buah kopi (kulit dan sebagian lendir/*mucilage*) dihilangkan, tetapi tidak seluruhnya dicuci sehingga lapisan *mucilage* masih menempel pada biji saat proses pengeringan. Proses ini diawali dengan pemanenan buah kopi matang (berwarna merah), kemudian dilakukan pengupasan kulit (*pulping*) tanpa pencucian penuh. Selanjutnya biji kopi dikeringkan bersama sisa *mucilage* selama beberapa hari hingga kadar air menurun. Selama pengeringan, terjadi fermentasi alami pada lapisan *mucilage* yang menghasilkan senyawa asam organik dan gula, sehingga memberikan cita rasa khas berupa kombinasi manis, asam seimbang, dan *aftertaste fruity* (Sitepu & Adisetya, 2024). Metode ini memiliki beberapa variasi berdasarkan banyaknya *mucilage* yang tersisa, yaitu *yellow honey* (sedikit *mucilage*), *red honey*

(sedang), dan *black honey* (banyak *mucilage*), yang masing-masing memengaruhi lama pengeringan serta karakter rasa dan warna kopi yang dihasilkan (Handayani dkk., 2025). Ketiga metode tersebut menunjukkan prinsip dasar bioteknologi, yaitu penggunaan organisme hidup (mikroba) dan enzimnya untuk mengubah bahan mentah melalui proses metabolisme seperti fermentasi, hidrolisis, dan pembentukan senyawa volatil. Dengan demikian, pengolahan kopi merupakan contoh nyata penerapan bioteknologi dalam bidang pangan yang mengintegrasikan konsep mikrobiologi, biokimia, dan teknik proses.

Pengolahan kopi dapat melalui tiga metode yaitu, metode basah (*wet process*), kering (*dry process*), dan semi-washed (*honey process*) tidak hanya merupakan teknik pascapanen, tetapi juga mencerminkan kearifan lokal yang berkembang dalam masyarakat penghasil kopi di Indonesia. Pada metode basah, kearifan lokal tercermin dari kemampuan petani dalam mengendalikan proses fermentasi berdasarkan pengalaman empiris tanpa ketergantungan pada teknologi

modern. Penentuan durasi fermentasi umumnya disesuaikan dengan kondisi lingkungan, seperti suhu dan kelembapan, serta didasarkan pada pengetahuan yang diwariskan secara turun-temurun. Selain itu, penggunaan air dalam proses ini dilakukan secara bijak dengan mempertimbangkan ketersediaan sumber daya dan dampak lingkungan, termasuk pengelolaan limbah cair hasil fermentasi (Al-Rosyid & Komarayanti, 2021). Metode kering (*dry process*) menunjukkan bentuk kearifan lokal dalam pemanfaatan kondisi iklim tropis. Dalam praktiknya, petani memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber energi utama untuk mengeringkan buah kopi secara alami, biasanya dilakukan di area terbuka seperti halaman rumah. Teknik ini tidak hanya efisien dari segi biaya, tetapi juga melibatkan partisipasi masyarakat, sehingga memperkuat aspek sosial dalam kegiatan produksi. Keberhasilan metode ini sangat dipengaruhi oleh pengetahuan lokal terkait pola musim, intensitas cahaya, dan waktu pengeringan. Selain itu, metode kering menghasilkan karakteristik cita rasa yang khas dan kompleks, yang sering menjadi identitas geografis

suatu daerah (Mardhatilah & Faizah, 2025). Sementara itu, metode semi-washed (*honey process*) merupakan bentuk inovasi berbasis kearifan lokal yang mengombinasikan teknik basah dan kering. Pada metode ini, sebagian lendir (*mucilage*) pada biji kopi tetap dipertahankan selama proses pengeringan, sehingga berkontribusi terhadap peningkatan kompleksitas rasa, khususnya rasa manis. Penentuan jumlah lendir yang dipertahankan bergantung pada pengalaman petani serta preferensi pasar, yang mencerminkan dinamika pengetahuan lokal yang adaptif (Savitri dkk., 2026).

Fermentasi kopi merupakan tahapan penting dalam pengolahan pascapanen yang bertujuan untuk menghilangkan lapisan lendir (*mucilage*) yang masih menempel pada biji kopi setelah proses pengupasan serta membantu mengurangi rasa pahit pada produk akhir (Kusmiah dkk., 2021). Dalam pengembangan mutu kopi, fermentasi dilakukan melalui teknik klasik maupun eksperimental untuk menghasilkan karakter aroma dan cita rasa yang berbeda. Teknik fermentasi klasik meliputi *natural process*, *honey process*, dan *wash process*,

sedangkan teknik eksperimental banyak dikembangkan melalui metode *natural injection* dengan penambahan mikroorganisme atau sari buah tertentu sebagai agen pembentuk cita rasa (Nugroho dkk., 2025). Mikroorganisme yang umum digunakan dalam proses tersebut adalah *Saccharomyces cerevisiae* karena kemampuannya dalam menghasilkan senyawa aroma yang diinginkan (Nugroho dkk., 2025). Secara umum, fermentasi merupakan proses biokimia yang mengubah molekul kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dan menghasilkan berbagai senyawa volatil yang berkontribusi terhadap kualitas sensoris kopi (Haile & Kang, 2019).

Berdasarkan kondisi oksigennya, fermentasi kopi dibedakan menjadi fermentasi aerob dan anaerob (Kusmiah dkk., 2021). Pada fermentasi anaerob, buah kopi ditempatkan dalam wadah kedap udara dan sering kali diinjeksi gas CO₂ untuk menciptakan lingkungan dengan kadar oksigen yang sangat rendah atau bahkan tanpa oksigen (Kayaputri dkk., 2022). Proses ini melibatkan beberapa tahapan kimia, yaitu hidrolisis, asidogenesis,

asetogenesis, dan metanogenesis yang berlangsung melalui aktivitas mikroorganisme (Febrianto & Zhu, 2023). Fermentasi anaerob dapat memengaruhi komposisi kimia kopi melalui perubahan komunitas mikroorganisme, aktivitas metabolisme mikroba, serta metabolisme alami biji kopi itu sendiri (Vale dkk., 2023). Selain meningkatkan efisiensi penghilangan lendir dan penurunan kadar air biji, fermentasi yang dikelola secara tepat juga berperan dalam meningkatkan atribut mutu dan kompleksitas cita rasa kopi (Haile & Kang, 2019).

Mikroba yang berperan di dalam proses fermentasi adalah jenis ragi, bakteri, dan jamur. Pada fermentasi spontan kopi, mikroba yang berperan antara lain adalah *filamentous fungi*, *yeast*, *lactic bacteria*, dan *mesophilic bacteria* lainnya. Fermentasi kopi didominasi oleh strain *Saccharomyces cerevisiae*. Dominasi terjadi karena *Saccharomyces cerevisiae* menghasilkan senyawa alkohol sebesar 4%. Selanjutnya kopi diproses melalui proses pengeringan, kadar air kopi dari 30-60% dan diturunkan hingga pada kadar air 11-12% (Dharmawan & Sutedja, 2025).

Fermentasi biji kopi merupakan fermentasi tradisional yang melibatkan mikroorganisme. Mikroorganisme akan menghidrolisis senyawa-senyawa yang terdapat pada pulp menjadi senyawa pembentuk cita rasa, aroma dan bermanfaat untuk menghancurkan lapisan pulp, menonaktifkan kotiledon dan mengakibatkan berkurangnya rasa pahit dan sepat pada kopi (Putri, 2020). Proses fermentasi kopi akan membentuk senyawa kimia yang menjadi prekursor sebelum terbentuk aroma dan rasa kompleks kopi. Ragi dalam proses fermentasi berperan dalam memberikan cita rasa dan aroma tersebut melalui metabolit sekunder yang dihasilkannya (Nugroho dkk., 2025).

Proses pengolahan kopi tradisional masyarakat memiliki potensi yang kuat sebagai sumber belajar kontekstual dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi bioteknologi, karena merepresentasikan penerapan konsep sains secara nyata dalam kehidupan sehari-hari peserta didik. Potensi tersebut tercermin pada tahapan fermentasi biji kopi, seperti metode natural, honey, anaerob, dan full wash, yang melibatkan aktivitas

mikroorganisme dalam menguraikan senyawa organik berupa gula dan lendir (*mucilage*), sehingga memengaruhi cita rasa dan aroma kopi. Proses ini merupakan contoh bioteknologi konvensional yang memanfaatkan organisme hidup untuk menghasilkan produk dengan kualitas tertentu.

Selain itu, pengolahan kopi juga mengintegrasikan berbagai konsep biologi lainnya, seperti peran mikroorganisme dalam proses dekomposisi, pengendalian pertumbuhan mikroba pada tahap pencucian, serta pemanfaatan limbah kopi menjadi pupuk organik yang berkaitan dengan konsep ekologi dan daur biogeokimia. Keterkaitan antarkonsep ini menjadikan pengolahan kopi sebagai sumber belajar yang bersifat holistik dan kontekstual, karena menyajikan fenomena biologi sebagai suatu sistem yang utuh. Pembelajaran yang mengaitkan konteks lokal dengan konsep ilmiah memungkinkan peserta didik membangun pemahaman melalui pengalaman nyata dan observasi langsung, sehingga meningkatkan kebermaknaan belajar dan pemahaman konsep (Jufrida dkk., 2023).

Dari aspek pedagogis, pemanfaatan pengolahan kopi tradisional sebagai sumber belajar kontekstual juga selaras dengan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, seperti *Project-Based Learning* (PjBL) dan *Problem-Based Learning* (PBL). Melalui pendekatan tersebut, peserta didik dapat terlibat aktif dalam mengkaji proses fermentasi, menganalisis peran mikroorganisme, serta mengevaluasi pemanfaatan limbah kopi. Keterlibatan aktif ini berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains. Integrasi etnosains dalam pembelajaran terbukti efektif dalam menghubungkan konsep biologi dengan budaya dan lingkungan sekitar peserta didik, sehingga memperkuat pemahaman konseptual sekaligus menumbuhkan apresiasi terhadap kearifan lokal (Nabil dkk., 2021).

Penelitian ini mengkaji etnosains pada proses pengolahan kopi tradisional masyarakat Lampung sebagai sumber belajar biologi, khususnya materi bioteknologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses seperti fermentasi, penjemuran, dan pengolahan pascapanen

mengandung konsep bioteknologi konvensional yang relevan dengan pembelajaran serta mampu meningkatkan kontekstualitas belajar peserta didik. Dibandingkan dengan penelitian Mafaza dan Raida (2025), keduanya sama-sama memanfaatkan potensi lokal kopi sebagai sumber belajar berbasis etnosains. Namun, penelitian tersebut berfokus pada pembelajaran IPA tingkat SMP, sedangkan penelitian ini lebih spesifik pada materi bioteknologi dalam pembelajaran biologi sesuai Kurikulum Merdeka. Sementara itu, penelitian Nabil dkk (2021) juga memiliki kesamaan dalam mengkaji pengolahan kopi sebagai sumber belajar etnosains. Perbedaannya, penelitian tersebut berfokus pada pengembangan dan keefektifan modul untuk meningkatkan berpikir kritis, sedangkan penelitian ini menitikberatkan pada identifikasi konsep bioteknologi dalam proses pengolahan kopi tradisional. Dengan demikian, penelitian ini memperkuat bahwa kearifan lokal dapat menjadi sumber belajar yang kontekstual sekaligus memberikan kontribusi pada kajian bioteknologi berbasis etnosains.

D. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa pengolahan kopi tradisional masyarakat Lampung melalui metode *wet process*, *dry process*, dan *honey process* merupakan bentuk kearifan lokal yang mengandung nilai-nilai etnosains serta berkaitan erat dengan konsep bioteknologi konvensional. Proses fermentasi yang melibatkan aktivitas mikroorganisme, terutama *Saccharomyces cerevisiae*, mencerminkan penerapan konsep biologi, mikrobiologi, dan bioteknologi yang berkembang dari pengalaman masyarakat secara turun-temurun. Selain berperan dalam meningkatkan kualitas dan cita rasa kopi, praktik tersebut juga menunjukkan pemanfaatan sumber daya lokal yang adaptif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, pengolahan kopi tradisional memiliki potensi besar sebagai sumber belajar kontekstual pada materi bioteknologi di SMA karena mampu menghubungkan konsep ilmiah dengan kehidupan nyata peserta didik serta mendukung pemahaman konsep dan apresiasi terhadap budaya lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Rosyid, L. M., & Komarayanti, S. (2021). Teknologi Wet Process Sebagai Upaya Mereduksi Kadar Air dalam Proses Produksi Kopi (Studi kasus: Dusun Sumbercandik, Desa Panduman, Kec. Jelbuk, Kab. Jember). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 27(2), 23–35. <https://doi.org/10.5614/j.tl.2021.27.2.3>
- Banuwa, I. S., Endaryanto, T., Aini, S. N., Rahmalia, D., Alam, H., Firdaus, R., Nugroho, M. A., & Artikel, P. (2022). Tingkat Adopsi Good Agriculture Practices Budidaya Kopi Robusta di Pekon Rigis Jaya Kecamatan Air hitam Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung*, 01(01), 93–112.
- Bernardes, P. C., Coelho, J. M., Martins, P. M. M., & Schwan, R. F. (2024). Microbial Ecology and Fermentation of *Coffea canephora*. *Frontiers in Food Science and Technology*, 4(13777226), 01–07. <https://doi.org/10.3389/frfst.2024.1377226>
- Carolina, H. S., Liliawati, W., & Sriyati, S. (2024). Kajian Etnosains pada Kuliner Khas Lampung Seruit: Integrasi dengan Konsep Biologi SMA. *Jurnal Biotek*, 12(1), 1–17. <https://doi.org/10.24252/jb.v12i1.47597>
- Dharmawan, B., & Sutedja, A. M. (2025). Karakteristik Senyawa Flavor Green Beans Kopi dengan Variasi Proses Pengolahan Buah Ceri dan Pengeringan. *Zigma*, 40(1), 273–281.

- Febrianto, N. A., & Zhu, F. (2023). Coffee Bean Processing: Emerging methods and Their Effects on Chemical, Biological and Sensory Properties. *Food Chemistry*, 412(135489), 01–20. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.135489>
- Haile, M., & Kang, W. H. (2019). The Role of Microbes in Coffee Fermentation and Their Impact on Coffee Quality. *Journal of Food Quality*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/4836709>
- Handayani, A. M., Raharja, K. T., & Sudarmayasa, W. (2025). Pengolahan Pasca Panen Kopi Arabika dengan Metode Kering (Honey Process) di PT. Sinar Mayang Lestari. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 25(2), 111–114. <https://doi.org/10.25047/jii.v25i3.6169>
- Hariyadi, T., Abdulloh, S. H., & Manfaati, R. (2024). Pengaruh konsentrasi mikroorganisme lokal pada fermentasi biji kopi arabika menggunakan fermentor skala pilot plant. *Jurnal Rekayasa Proses*, 18(1), 26–33. <https://doi.org/10.22146/jrekpros.86718>
- Haryanto, T., & Kencanawati, I. (2023). Ethnoscience Ethnoscience study to convert kerinci community knowledge in the processing of kawa drinks. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 16(2), 402–411. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.34238>
- Hasan, M., Harahap, T. K., Hasibuan, S., Rodliyah, L., Thalhah, S. Z., Rakhman, C. U., Ratnaningsih, P. W., Inanna, Mattunruang, A. A., Nursaeni, Yusriani, Nahriana, Dumaris Silalahi, D., Hasyim, S. H., Rahmat, A., Ulfah, Y. F., & Arisah, N. (2022). *METODE PENELITIAN KUALITATIF*. Penerbit Tahta Media Group.
- Jufrida, J., Kurniawan, W., Basuki, F. R., & Milyani, V. (2023). Exploring and Reconstructing the Indegeneus Knowledge of Coffee Processing in Kerinci as a Learning Resources. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 8(3), 304–318. <https://doi.org/10.26737/jipf.v8i3.4002>
- Karim, H. A., Yulianti, D., & Kandatong, H. (2023). Proses Pengolahan Pasca Panen Kopi di Kampong Kopi Bawakaraeng. *SIPISSANGNGI Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 201–211. <https://doi.org/10.35329/sipissanngqi.v3i2.3433>
- Kayaputri, I. L., Amalia, R. I., & Khairunnisa, F. (2022). Pemanfaatan Kopi Arabika (*Coffea arabica*) dalam Pembuatan Minuman Yoghurt sebagai Pangan Fungsional. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 3(2), 49–64. <https://doi.org/10.24198/jthp.v3i2.40545>
- Kusmiah, N., Waris, A., & Manggabarani, I. (2021). Efektifitas Fermentor Fuzzy Digital terhadap Kualitas Mutu Biji Kopi. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 6(2), 80–84.
- Ma' Ruf, A. (2025). Teknik Pengumpulan Data Pada Penelitian Kualitatif. *Journal of*

- Scientific Communication*, 7(2), 99–109.
- Mafaza, T. N., & Raida, S. A. (2025). Kajian Etnosains Kopi Muria Kudus Sebagai Sumber Pembelajaran IPA yang Kontekstual dan Berwawasan Budaya. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 15(3), 205–216.
- Mardhatilah, D., & Faizah, K. (2025). Chemical and Sensory Characteristics of Arabica Coffee Due to Variations in Processing Methods and Fermentation Time. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 14(4), 1313–1324. <https://doi.org/10.23960/jtepl.v14i4.1313-1324>
- Nabil, M., Juliyanto, E., & Rahayu, R. (2021). Pengembangan Modul IPA Berbasis Etnosains Pengolahan Kopi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Indonesian Journal of Natural Science Education*, 4(2), 457–467.
- Nugroho, P., Puspita, D., & Totti, Y. (2025). Eksplorasi Aroma dan Rasa Kopi dengan Metode Fermentasi. *J. Sains Dan Teknologi Pangan*, 10(6), 9066–9074.
- Nurrisa, F., Hermina, D., & Norlaila. (2025). Pendekatan Kualitatif dalam Penelitian: Strategi, Tahapan, dan Analisis Data. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran (JTPP)*, 02(03), 793–800.
- Putri, T. (2020). Mengenal Lebih dalam Proses Fermentasi Biji Kakao. *Warta Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao Indonesia*, 32(2), 20–24.
- <https://onthecocoatrail.com/2012/06/20/from-tree-to-bean-the-beginning-of-fermentation/>
- Savitri, D. A., Setiyono, S., Arum, A. P., Meliala, S. B. P. S., Nisak, F., & Danuartha, S. Z. (2026). Shelf-Life Estimation of Black, Red and Yellow Honey Coffee Using Critical Moisture Content Approach. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 10(1), 135–145. <https://doi.org/10.55043/jaast.v10i1.389>
- Sembiring, A. C., Tmpubolon, J., & Purnasari, N. (2023). Peningkatan Pengetahuan Petani Kopi karo dalam Pengolahan Pasca Panen Buah Kopi di Desa Buluhnaman Sumatera Utara. *Jurnal Mitra Prima (JMP)*, 3(1), 01–03.
- Sitepu, Y. G., & Adisetya, N. E. (2024). Analisis Mutu Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) dengan Metode Honey Process. *Agroforetech*, 2(2), 830–836.
- Vale, A. D. S., Balla, G., Rodrigues, L. R. S., Neto, D. P. D. C., Soccol, C. R., & Pereira, G. V. de M. (2023). Understanding the Effects of Self-Induced Anaerobic Fermentation on Coffee Beans Quality: Microbiological, Metabolic, and Sensory Studies. *Foods*, 12(1), 01–20. <https://doi.org/10.3390/foods12010037>
- Zulfirman, R. (2022). Implementasi Metode Outdoor Learning Dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam di MAN 1 Medan. *Pendidikan Dan Pengajaran* |, 3(2), 147–153.

<http://dx.doi.org/10.30596%2Fjpp.p.v3i2.11758>