



Peningkatan Literasi Ilmiah Menggunakan LKM Berbasis Etnobotani Tanaman Edamame Kabupaten Jember pada Pembelajaran IPA SMP

Iftitah Aristanti^{1*}, Dyah Astiari Rizky², Rif'ati Dina Handayani³, Susiani⁴

^{1,2,3}Pendidikan Profesi Guru, Universitas Jember, Indonesia

⁴SMP Negeri 4 Jember, Indonesia

aristantiiftitah@gmail.com

ABSTRACT

Keywords:

Classroom Action Research;
Edamame;
Etnobotany;
Scientific Literacy;
Student Worksheet;
Project-Based Learning.

Abstract: The low scientific literacy of Indonesian students, as reflected in PISA results, represents a fundamental challenge in science education. This Classroom Action Research (CAR) study aims to improve junior high school students' scientific literacy through the implementation of an ethnobotany-based Student Worksheet (LKM) centered on locally cultivated edamame plants from Jember Regency, integrated within the Project-Based Learning (PjBL) model. Employing the Kemmis and McTaggart cyclical design, the study was conducted in Class IX B of SMP Negeri 4 Jember involving 32 students across two action cycles. Data were collected through scientific literacy tests, LKM products, structured activity observation sheets, and poster assessment rubrics. Data were analyzed using descriptive quantitative techniques, encompassing mean score calculation, classical mastery percentage, and inter-cycle comparative analysis to evaluate the effectiveness of instructional improvements between cycles. Results revealed substantial gains across all indicators: the mean scientific literacy test score rose from 75.00 (Cycle I) to 97.5 (Cycle II), with classical mastery reaching 96.78%. The mean LKM score increased from 71.9 to 92.1, and the mean student activity score improved from 74.1 to 86.3. These findings confirm that integrating hyperlocal cultural knowledge through an ethnobotany-based edamame worksheet within the PjBL framework effectively strengthens students' capacity to explain phenomena scientifically, the primary competency domain of scientific literacy in the PISA 2025 framework.

Kata Kunci:

Edamame;
Etnobotani;
Literasi Sains;
LKM;
Penelitian Tindakan Kelas;
Project-Based Learning.

Abstrak: Rendahnya literasi sains siswa di Indonesia, yang tercermin dari hasil PISA, menjadi permasalahan mendasar dalam pendidikan IPA. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan literasi sains siswa SMP melalui penerapan Lembar Kerja Murid (LKM) berbasis etnobotani tanaman edamame Kabupaten Jember yang diintegrasikan dengan model *Project-Based Learning* (PjBL). Penelitian Tindakan Kelas (PTK) ini menggunakan desain siklus Kemmis dan McTaggart, dilaksanakan di kelas IX B SMP Negeri 4 Jember dengan 32 siswa sebagai subjek penelitian dalam dua siklus tindakan. Data dikumpulkan melalui tes literasi sains, produk LKM, lembar observasi keaktifan terstruktur, dan rubrik penilaian poster. Data dianalisis menggunakan teknik deskriptif kuantitatif, meliputi perhitungan rata-rata skor, persentase ketuntasan, dan analisis komparatif antarsiklus untuk mengevaluasi efektivitas perbaikan tindakan yang diterapkan. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan pada seluruh indikator: rata-rata skor tes literasi sains meningkat dari 75,00 (Siklus I) menjadi 97,5 (Siklus II), dengan ketuntasan klasikal mencapai 96,78%. Rata-rata skor LKM meningkat dari 71,9 menjadi 92,1, dan rata-rata keaktifan siswa meningkat dari 74,1 menjadi 86,3. Temuan ini membuktikan bahwa integrasi kearifan lokal spesifik melalui LKM berbasis etnobotani edamame dalam kerangka PjBL secara efektif meningkatkan kemampuan siswa dalam menjelaskan fenomena secara ilmiah sebagai domain kompetensi utama literasi sains dalam kerangka PISA 2025.

Article History:

Received : 21-05-2026
Revised : 07-06-2026
Accepted : 08-06-2026
Online : 01-07-2026



<https://doi.org/10.31764/pendekar.v9i2.39852>



This is an open access article under the **CC-BY-SA** license

A. LATAR BELAKANG

Memasuki abad ke-21 yang ditandai oleh kemajuan kecerdasan buatan dan inovasi teknologi, literasi sains dipandang sebagai kompetensi fundamental bagi setiap warga global (Zhang et al., 2023). Literasi sains merujuk pada kemampuan untuk memahami serta menerapkan gagasan sains dalam menghadapi berbagai persoalan, terutama di tengah kompleksitas tantangan sosial masa kini. Literasi sains menjadikan seseorang mampu memahami, mengambil keputusan, dan bertindak secara aktif dan reflektif dalam menyikapi isu-isu berbasis sains sebagai bagian dari tanggung jawabnya sebagai warga dunia. Ada tiga jenis kemampuan yang dibutuhkan oleh siswa untuk menguasai literasi sains, yaitu (1) Menjelaskan fenomena secara ilmiah; (2) Mengonstruksi dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis; dan (3) Meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan (OECD, 2025).

Rendahnya literasi sains dapat dilihat dari hasil skor PISA yang masih digolongkan dalam kategori rendah (Suparya et al., 2022). Rendahnya literasi sains mengakibatkan peserta didik kurang terampil dalam mengembangkan serta mengoptimalkan kemampuan berpikir kreatif untuk menerapkan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, mereka juga cenderung mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah serta lambat dalam menentukan dan mengambil keputusan. Dampak lainnya, peserta didik menjadi kurang peka terhadap berbagai permasalahan dan perkembangan yang terjadi di lingkungan sekitar, termasuk fenomena alam maupun karakteristik khas daerah setempat (Yusmar & Fadilah, 2023).

Salah satu faktor yang turut berkontribusi terhadap rendahnya literasi sains siswa di Indonesia adalah praktik pembelajaran IPA yang masih berfokus pada buku ajar dan didominasi metode ceramah, sehingga proses belajar cenderung berpusat pada guru (Sarrofah et al., 2024). Safnowandi (2020) juga mengungkapkan bahwa penggunaan metode konvensional seperti ceramah dan diskusi terbatas membuat siswa lebih banyak pasif menerima materi. Akibatnya, pembelajaran terasa membosankan dan sulit dipahami karena siswa tidak diberi ruang untuk bereksplorasi, berpikir kritis, maupun terlibat secara aktif. Kondisi ini pada akhirnya berdampak pada rendahnya kemampuan literasi sains siswa. Oleh karena itu, penting untuk pemilihan pendekatan pembelajaran yang tepat menjadi langkah strategis dalam meningkatkan kemampuan literasi sains. Salah satu pendekatan yang efektif adalah dengan mengaitkan konsep sains ke dalam situasi kehidupan nyata (kontekstual). Hal ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan isu-isu terkini dan konflik-konflik yang dekat dengan lingkungan siswa (Romadona, 2025).

Berdasarkan masalah pembelajaran yang terjadi yakni pembelajaran yang masih belum dikaitkan dengan kehidupan nyata atau disebut dengan kontekstual. Pembelajaran kontekstual merupakan suatu pendekatan dalam proses belajar mengajar yang membantu guru menghubungkan materi pembelajaran dengan kondisi nyata di kehidupan sehari-hari (Us'an & Waharjanix, 2023). Pendekatan ini juga mendorong siswa untuk mengaitkan pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan sebagai individu, anggota keluarga, maupun bagian dari masyarakat (Mortalisa et al., 2025). Pendekatan kontekstual menunjukkan bahwa belajar yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari akan menyebabkan peserta didik lebih produktif, dimana setiap peserta didik memiliki peranan dan fungsi utama sebagai pelaku utama dalam kegiatan belajar sehingga pembelajaran berpusat pada peserta didik (Muhartini et al., 2023). Sedangkan pembelajaran yang belum kontekstual menyebabkan murid susah dalam mengingat konsep dalam jangka panjang, mereka hanya menghafal saja tetapi tidak paham konsep terutama dalam pembelajaran IPA yang butuh dikaitkan dengan kehidupan nyata agar mudah memahami konsep. Namun pada kenyataannya, pembelajaran IPA yang berlangsung belum terealisasi secara maksimal pembelajaran yang kontekstual dengan lingkungan sekitar (Firda et al., 2023).

Sejalan dengan kebutuhan akan pembelajaran yang lebih kontekstual, integrasi kearifan lokal melalui pendekatan etnobotani dapat menjadi salah satu alternatif untuk mendekatkan materi IPA dengan realitas kehidupan siswa. Etnobotani adalah ilmu yang mempelajari budaya masyarakat untuk memanfaatkan tumbuh-tumbuhan yang dapat memberikan manfaat bagi masyarakat, salah satunya sebagai pangan (Firdawati et al., 2021). Etnobotani menghubungkan antara tumbuhan dan manusia yang berada di sekitar lingkungannya dalam bentuk pemanfaatannya (Sari & Nurdin, 2022). Etnobotani berasal dari gabungan kata etno yang berarti masyarakat dan botani yang berarti ilmu yang mempelajari tumbuhan, sehingga etnobotani dapat diartikan sebagai cabang ilmu biologi yang fokus mempelajari hubungan antara masyarakat dengan tumbuhan, khususnya pemanfaatan tumbuhan oleh masyarakat (Diani et al., 2021). Etnobotani yang dimanfaatkan oleh masyarakat berbagai macam jenisnya seperti, biji-bijian, sayuran, umbi-umbian. Berbagai jenis bentuk, struktur, warna, jumlah, dan sifat lain dari tumbuhan di setiap daerah. Berdasarkan pada pemanfaatan tumbuhan yang secara konsisten dan berkelanjutan oleh generasi sebelumnya, masyarakat pada akhirnya memiliki pengetahuan lokal yang beragam seperti sayuran lokal (Hernawati et al., 2023).

Penerapan etnobotani merupakan suatu konsep yang mengaitkan hubungan antara manusia dengan pemanfaatan tumbuhan, sekaligus upaya pelestariannya (Rahmawati & Sriyati, 2024). Ilmu ini menjelaskan bahwa terdapat hubungan erat antara fungsi tumbuhan dengan budaya, termasuk bagaimana tumbuhan dimanfaatkan, dirawat, dan dinilai memberikan manfaat bagi manusia, seperti sebagai sumber pangan, obat-obatan, kosmetik, pewarna, bahan pakaian, keperluan upacara, hingga dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat (Annisa dan Shanthi, 2023). Pembelajaran IPA membutuhkan pembelajaran yang kontekstual dengan kehidupan sehari-hari. salah satu pembelajaran IPA yang kontekstual yakni menggunakan pendekatan etnobotani. Etnobotani juga dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari hubungan antara budaya atau tradisi masyarakat dengan pemanfaatan tumbuhan. Dalam konteks pendidikan, etnobotani dapat dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran kontekstual yang mengaitkan konsep ilmiah dengan kearifan lokal, memperkaya materi pembelajaran, serta meningkatkan kesadaran siswa akan pentingnya menjaga lingkungan dan melestarikan budaya tradisional. Oleh karena itu, tema kearifan lokal sangat relevan untuk diintegrasikan dalam pembelajaran IPA (Hajeriani et al., 2025). Pembelajaran IPA ini dipadukan dengan etnobotani karena pada topik materi yang diajarkan memiliki keterkaitan langsung dalam kehidupan masyarakat, khususnya dalam pemanfaatan tanaman lokal Jember sebagai produksi menjadi bahan yang bervariasi dan sebagai produk impor (Suhartati et al., 2025).

Perpaduan ilmu pengetahuan tradisional dengan modern menjadi semakin penting untuk memperkaya pengetahuan terutama dalam pembelajaran IPA yang dikaitkan dengan kearifan lokal tumbuhan atau etnobotani. Sehingga murid dapat belajar untuk mengaitkan materi yang diajarkan di kelas dengan tumbuhan yang ada di sekitar mereka salah satunya tempe yang terbuat dari kedelai kedelai. Kedelai memiliki berbagai jenis tanaman, salah satunya yaitu kedelai sayur atau lebih dikenal dengan edamame (Kantikowati et al., 2024). Kedelai edamame merupakan jenis tanaman kacang-kacangan yang dipanen dan siap dikonsumsi dalam keadaan belum matang sepenuhnya. Sebenarnya, edamame dengan kedelai kuning adalah jenis atau spesies yang sama. Perbedaannya, edamame mempunyai aroma kacang-kacangan yang kuat, biji yang lebih besar, tekstur yang lebih lembut, dan memiliki rasa yang lebih manis jika dibandingkan dengan jenis kedelai kuning (Putri, 2024). Edamame juga mengandung zat isoflavin yang berperan sebagai anti-kanker, sehingga edamame bermanfaat untuk menjaga kesehatan. Kedelai edamame yang dihasilkan Kabupaten Jember memiliki unggulan tersendiri karena berhasil menembus pasar internasional atau dapat diekspor ke mancanegara (Putri, 2024). Edamame dan kedelai kuning merupakan varietas yang sama, yaitu *Glycine max* (L) *Merril*, namun edamame memiliki kandungan penghambat trypsin inhibitor yang lebih rendah dibandingkan kedelai sehingga mudah dicerna (Saragih et al., 2024). Sehingga

topik etnobotani tanaman edamame Kabupaten Jember sebagai sumber belajar dalam pembelajaran IPA.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) atau Lembar Kerja Murid (LKM) merupakan salah satu bahan ajar cetak yang dirancang dalam bentuk lembaran-lembaran yang mencakup materi ringkasan, petunjuk kegiatan, langkah-langkah kerja, serta tugas yang wajib dilaksanakan oleh peserta didik sesuai dengan kompetensi dasar. LKPD didefinisikan sebagai lembaran-lembaran yang berisi tugas yang harus diselesaikan oleh peserta didik, umumnya berupa panduan atau langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas (Depdiknas, 2008). Sementara itu, peneliti lain mengemukakan bahwa LKPD merupakan bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang memuat materi, ringkasan, serta petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik dengan merujuk pada kompetensi dasar (Prastowo, 2014). Dengan demikian, kelengkapan komponen penyusunan LKPD seperti tujuan pembelajaran, petunjuk kerja, langkah kegiatan, tugas, dan alat asesmen menjadi faktor penentu kualitasnya dalam mendukung proses pembelajaran yang aktif, mandiri, dan kolaboratif (Fadhilah, 2025).

Pembelajaran IPA yang diintegrasikan dengan kearifan lokal etnobotani tanaman edamame Kabupaten Jember untuk meningkatkan literasi sains masih belum banyak yang melakukan penelitian. Berdasarkan penelitian terdahulu mengenai kearifan lokal untuk meningkatkan literasi sains pembelajaran IPA masih menggunakan etnosains yang masih menyangkut banyak kearifan lokal yang ada secara luas. Hal tersebut menunjukkan bahwa penelitian yang akan dilakukan akan dapat membantu murid dalam memahami materi secara kontekstual dan terfokus pada contoh topik di sekitarnya.

Penelitian yang akan dilakukan yakni penelitian tindakan kelas atau PTK. Tujuan utama penelitian tindakan kelas adalah untuk perbaikan dan peningkatan layanan profesional pendidik dalam menangani proses belajar mengajar. Tujuan itu dapat dicapai dengan melakukan berbagai tindakan alternatif untuk memecahkan persoalan pembelajaran. Oleh karena itu, fokus penelitian tindakan kelas adalah terletak pada tindakan-tindakan alternatif yang direncanakan oleh pendidik, kemudian dicobakan dan kemudian dievaluasi apakah tindakan-tindakan alternatif itu dapat digunakan untuk memecahkan persoalan pembelajaran yang sedang dihadapi oleh pendidik.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan menggunakan desain penelitian model Kemmis dan Mc. Taggart. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 4 Jember pada semester genap tahun ajaran 2025/2026, yaitu pada bulan April. Subjek penelitian ini adalah murid kelas IX B sebanyak 32 murid. Objek penelitian adalah literasi sains murid, yaitu pada indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah. Instrumen pengumpulan data menggunakan instrumen (1) tes literasi sains, (2) Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), (3) lembar observasi aktivitas, (4) rubrik penilaian poster, dan (5) dokumentasi. Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus, yaitu tahap pra-siklus dan dilanjutkan dengan siklus tindakan 1 dan 2. Setiap siklus terdiri dari empat tahapan, yaitu perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Rincian aktivitas pada masing-masing tahap disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Tahapan Penelitian PTK

Tahap Penelitian	Deskripsi
Perencanaan	Merancang LKM berbasis etnobotani edamame, menyusun RPP atau Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, menyiapkan alat dan bahan praktikum, serta mengembangkan instrumen penilaian literasi sains dan observasi aktivitas siswa.
Pelaksanaan	Mengimplementasikan LKM Berbasis Etnobotani Tanaman Edamame Lokal Kabupaten Jember dalam proses pembelajaran IPA yang terintegrasi dengan model <i>Project-Based Learning (PjBL)</i> .
Observasi	Melakukan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap aktivitas, keterlibatan, dan respons siswa selama proses pembelajaran berlangsung menggunakan lembar observasi terstruktur.
Refleksi	Menganalisis data hasil observasi dan tes, mengevaluasi ketercapaian indikator keberhasilan, serta merumuskan perbaikan strategi untuk siklus berikutnya.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dirancang untuk mengukur dua variabel utama, yaitu literasi sains siswa menggunakan tes post test siklus 1 dan siklus 2, LKM dan lembar observasi aktivitas pembelajaran. Hasil data penelitian menggunakan perbandingan hasil siklus 1 dan siklus 2 berdasarkan perbaikan yang dilakukan. Kriteria keberhasilan dalam Penelitian Tindakan Kelas (PTK) ini, yaitu dinyatakan berhasil apabila memenuhi indikator (1) Adanya peningkatan Rata-rata skor tes literasi sains siswa mencapai $\geq 70\%$ pada Siklus I dan $\geq 80\%$ pada Siklus II, dengan persentase siswa yang tuntas minimal 75% dari total siswa; (2) Persentase keaktifan siswa dalam pembelajaran (partisipasi diskusi, keterlibatan praktikum, presentasi) mencapai minimal 75% berdasarkan hasil lembar observasi pada setiap siklus; (3) Minimal 75% poster siswa mendapatkan kategori penilaian "Baik" atau "Sangat Baik" berdasarkan rubrik holistik penilaian poster ilmiah; dan (4) Minimal 80% siswa mengumpulkan LKM secara lengkap dan terisi dengan kualitas jawaban yang memadai (mendapatkan skor rubrik LKM $\geq 70\%$).

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan tiga prosedur berikut. Pertama, perhitungan nilai rata-rata (*mean*) digunakan untuk mendeskripsikan capaian keseluruhan kelas pada setiap siklus, baik untuk skor tes literasi sains, skor LKM, maupun skor keaktifan siswa, menggunakan rumus $\bar{x} = \sum x_i / n$, di mana $\bar{x}$ adalah nilai rata-rata kelas, $\sum x_i$ adalah jumlah seluruh skor siswa, dan n adalah jumlah siswa. Kedua, persentase ketuntasan klasikal dihitung untuk menentukan proporsi siswa yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM ≥ 70), menggunakan rumus $KB = (T/Tt) \times 100\%$, di mana KB adalah ketuntasan belajar klasikal, T adalah jumlah siswa yang tuntas, dan Tt adalah jumlah seluruh siswa. Ketiga, analisis komparatif antarsiklus dilakukan dengan membandingkan rata-rata skor, persentase ketuntasan klasikal, dan distribusi frekuensi nilai antara Siklus I dan Siklus II untuk menilai ketercapaian indikator keberhasilan PTK sekaligus mengevaluasi efektivitas perbaikan tindakan yang diterapkan. Data disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan rekapitulasi antarsiklus untuk memudahkan interpretasi pola peningkatan yang terjadi. Kriteria penilaian menggunakan tabel berikut:

Tabel 2. Kriteria Penilaian

Rentang Nilai	Kategori
90 – 100	Sangat Baik
80 – 89	Baik
70 – 79	Cukup
< 70	Kurang

Diadaptasi dari (Mardatillah et al., 2023)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Pra-siklus

Sebelum pelaksanaan tindakan, observasi awal dan wawancara dengan guru pamong mengungkap bahwa proses pembelajaran IPA di kelas IXB masih didominasi metode ceramah dan hafalan. Siswa cenderung pasif, hanya mencatat dan menghafal fakta tanpa memahami konsep secara mendalam. Tidak ada kegiatan kontekstual yang menghubungkan materi bioteknologi dengan realitas kehidupan siswa di Kabupaten Jember. Data diagnostik non-kognitif menunjukkan rendahnya motivasi belajar dan minimnya pengalaman berpikir ilmiah. Kondisi ini mencerminkan profil siswa yang belum memiliki kemampuan literasi sains yang memadai, khususnya dalam kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah sesuai kerangka PISA 2025 (OECD, 2025).

Berdasarkan asesmen diagnostik awal yang dilakukan sebelum implementasi, diperoleh gambaran bahwa mayoritas siswa masih berada pada level Taksonomi SOLO, yaitu sekadar menghafal istilah bioteknologi tanpa mampu menganalisis atau mengevaluasi. Tidak ada data kuantitatif postes pra-siklus karena instrumen tes baru digunakan mulai Siklus I, namun hasil observasi dan wawancara secara konsisten menunjukkan keterbatasan kemampuan siswa dalam menghubungkan konsep IPA dengan fenomena lingkungan sekitar, yang merupakan indikator utama literasi sains yang akan diintervensi. Hasil pra-siklus ini menegaskan perlunya intervensi pembelajaran yang lebih kontekstual, bermakna, dan berorientasi pada pengembangan literasi sains siswa. Oleh karena itu, diterapkan model pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) yang diintegrasikan dengan LKM berbasis etnobotani tanaman edamame Kabupaten Jember sebagai upaya perbaikan pembelajaran yang sistematis dan terukur melalui siklus penelitian tindakan kelas.

2. Siklus 1

Siklus I dilaksanakan dalam dua pertemuan dengan fokus pada kegiatan praktikum pembuatan tempe edamame berbasis etnobotani. Setiap siklus terdiri atas empat tahapan, yaitu perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi.

a. Tahap Perencanaan

Pada tahap perencanaan Siklus I, peneliti menyusun instrumen pembelajaran dan instrumen penilaian yang meliputi: (1) Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berbasis PjBL dengan topik bioteknologi konvensional yang dikontekstualisasikan dengan proses fermentasi tempe edamame; (2) LKM Berbasis Etnobotani Edamame yang dirancang untuk melatih kemampuan literasi sains pada indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah; (3) lembar observasi keterlibatan siswa selama proses diskusi dan praktikum; serta (4) soal postes berbentuk pilihan ganda berjumlah 10 soal dengan mengacu pada indikator literasi sains menjelaskan fenomena ilmiah.

b. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan pembelajaran pada Siklus I menerapkan LKM Berbasis Etnobotani Edamame dengan mengintegrasikan model PjBL dalam dua pertemuan. Pada Pertemuan 1, siswa melaksanakan kegiatan praktikum pembuatan tempe menggunakan edamame khas Kabupaten Jember dengan panduan LKM yang memuat prosedur ilmiah fermentasi secara bertahap. Guru menyampaikan konsep bioteknologi konvensional dan proses fermentasi melalui pendekatan pembelajaran bermakna (*meaningful learning*) yang dikaitkan dengan kearifan lokal masyarakat Jember.

Pada Pertemuan 2, siswa melaksanakan uji organoleptik terhadap hasil tempe edamame yang telah difermentasi selama 2×24 jam. Siswa mengamati perubahan warna, tekstur, aroma, dan rasa, kemudian mencatat hasil pengamatan secara sistematis pada LKM. Kegiatan dilanjutkan dengan diskusi kelompok, presentasi hasil, dan refleksi pembelajaran oleh guru.

Asesmen kognitif (post-test Siklus I) dilaksanakan di akhir pertemuan menggunakan instrumen berbasis Taksonomi SOLO.

c. Tahap Observasi

Observasi Siklus I dilakukan secara bersamaan dengan proses pelaksanaan menggunakan lembar observasi terstruktur. Data yang dikumpulkan mencakup hasil postes literasi sains, skor LKM dan keaktifan sikap dalam praktikum, diskusi dan presentasi. Hasil postes Siklus I menunjukkan capaian literasi sains yang kurang. Distribusi nilai hasil post-test Siklus I disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Distribusi Nilai Literasi Sains Siklus I

No	Rentang Nilai	Jumlah siswa	Persentase (%)
1	90-100	6	18,75%
2	80-89	4	12,5%
3	70-79	8	25%
4	< 70	14	43,75%
Jumlah		32	100%

Berdasarkan Tabel 3, rata-rata nilai post-test Siklus I adalah 75 dengan nilai tertinggi 100 dan nilai terendah 50. Rentang nilai 90-100 (18,75%) sebanyak 4 siswa memperoleh nilai sempurna (100) dan 2 siswa mendapat nilai 92. Rentang nilai 80-89 (12,5%) sebanyak 4 siswa memperoleh nilai 83. Rentang nilai 70-79 (25%) sebanyak 8 siswa memperoleh nilai 75. Rentang nilai < 70 (43,75%) sebanyak 2 siswa memperoleh nilai 66,7; 6 siswa mendapat nilai 62,5; 3 siswa mendapat nilai 54; dan 3 siswa mendapat nilai 50. Seluruh siswa (10 dari 32 siswa atau 31,25%) dinyatakan tuntas dengan nilai diperoleh lebih dari 80 sehingga kurang dari indikator keberhasilan yang ditetapkan yaitu minimal 75% siswa tuntas dengan rata-rata skor $\geq 70\%$. Capaian ini menunjukkan bahwa implementasi LKM berbasis etnobotani tempe edamame pada Siklus I belum berhasil memfasilitasi pemahaman siswa terhadap konsep terutama pada indikator literasi sains menjelaskan fenomena ilmiah.

Penilaian LKM dan keaktifan siswa pada Siklus I dilakukan menggunakan rubrik yang mengukur dua komponen utama: kualitas pengisian LKM (bobot 50%) dan tingkat keaktifan siswa selama pembelajaran (bobot 50%). Indikator keaktifan mencakup kontribusi ide, mendengar, komunikasi, tanggung jawab, dan penguasaan materi. Distribusi rata-rata LKM dan keaktifan per kelompok kemampuan siswa disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Observasi LKM dan Keaktifan Siklus I

Tim	Rata-rata LKM	Rata-rata Keaktifan	Rata Keseluruhan	Kategori
1	62,5	80	71,25	Cukup
2	75	75	75	Cukup
3	87,5	87,5	87,5	Baik
4	75	82,5	78,75	Cukup
5	62,5	65	63,75	Kurang
Rata kelas	72,5	78	75,25	Cukup

Berdasarkan tabel 5, rata-rata skor komponen LKM pada Siklus I adalah 71,9 dan rata-rata skor keaktifan adalah 74,1 menghasilkan rata-rata gabungan sebesar 73. Hasil ini belum melampaui kriteria keberhasilan yang ditetapkan ($\geq 75\%$).

d. Tahap Refleksi

Berdasarkan analisis hasil dan observasi pada Siklus I, peneliti mengidentifikasi sejumlah temuan reflektif yang menjadi dasar perbaikan untuk Siklus II. Terdapat tiga poin refleksi utama. Pertama, manajemen waktu yang terbatas dalam pelaksanaan pembelajaran sehingga diperlukan peningkatan kualitas scaffolding dalam LKM untuk membantu siswa yang belum

mencapai KKM. Kedua, analisis terhadap jawaban siswa pada LKM menunjukkan bahwa banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam tahap analisis data, khususnya dalam menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep bioteknologi secara ilmiah. Ketiga, observasi proses menunjukkan bahwa beberapa kelompok siswa menampilkan dominasi anggota tertentu saat presentasi, sehingga tidak semua siswa berlatih mengomunikasikan sains secara aktif.

3. Siklus 2

Siklus II dirancang sebagai respons sistematis terhadap tiga permasalahan yang diidentifikasi pada refleksi Siklus I, dengan fokus pembelajaran yang beralih ke analisis isu lingkungan, yaitu dampak perubahan iklim terhadap ketahanan pangan edamame lokal Kabupaten Jember.

a. Tahap Perencanaan

Pada tahap perencanaan Siklus II, perbaikan utama yang diterapkan meliputi: (1) Menyusun modul ajar dengan adanya pembagian alokasi waktu eksplisit per fase pembelajaran yang dikomunikasikan kepada siswa sejak awal, sehingga guru tidak lagi kehabisan waktu dan setiap tahapan dapat terlaksana dengan baik; (2) Merevisi LKM menjadi enam fase bertahap (identifikasi masalah, analisis bukti, tabulasi data, penyusunan argumen, kerangka poster, dan refleksi mendalam) dengan scaffolding, contoh jawaban, dan petunjuk operasional, sehingga siswa mampu mengisi LKM secara lebih mandiri dan jawaban menjadi lebih variatif dan spesifik; dan (3) Menambah tabel pembagian peran formal dalam LKM serta rubrik observasi individual, agar setiap anggota kelompok memiliki tanggung jawab yang jelas dan dapat diobservasi, sehingga saat presentasi semua anggota kelompok tampil dengan bagiannya masing-masing.

b. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan Siklus II menerapkan LKM berbasis isu lingkungan edamame dalam dua pertemuan. Pertemuan pertama berfokus pada analisis dampak lingkungan perbandingan pangan lokal dan impor, yang dilanjutkan dengan perencanaan desain serta konten poster bertema ketahanan pangan berkelanjutan. Pertemuan kedua diisi dengan pembagian peran kelompok, analisis data komparatif aspek lingkungan edamame vs kedelai impor, yang diikuti dengan presentasi hasil proyek, evaluasi poster, serta refleksi kritis mengenai peran nyata pelajar dalam mendukung kelestarian lingkungan.

c. Tahap Observasi

Hasil postes Siklus II menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan dibandingkan Siklus I. Rata-rata skor kelas mencapai 97,5, dengan nilai terendah 70,00 dan nilai tertinggi 100,00. Terdapat 31 siswa dari 32 siswa atau 96,78% dinyatakan tuntas dengan skor di atas KKM 70. Peningkatan rata-rata dari Siklus I (75,00) ke Siklus II (97,5) sebesar 22,5 poin mengindikasikan efektivitas perbaikan yang diterapkan pada Siklus II. Distribusi nilai postes Siklus II disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Distribusi Nilai Literasi Sains Siklus II

No	Rentang Nilai	Jumlah siswa	Persentase (%)
1	90-100	28	87,5%
2	80-89	3	9,375%
3	70-79	1	3,125%
4	< 70	0	0%
Jumlah		32	100%

Pada Siklus II, rata-rata skor gabungan LKM dan keaktifan siswa meningkat menjadi 89,30, dari 79,91 pada Siklus I. Rata-rata skor LKM adalah 91,41 dan rata-rata keaktifan adalah 87,19.

Peningkatan ini mencerminkan efektivitas perbaikan scaffolding LKM dan penambahan rubrik presentasi individual. Seluruh siswa (100%) memperoleh rata-rata gabungan di atas 75, yang menunjukkan ketercapaian kriteria keberhasilan untuk indikator ini, seperti terlihat pada Tabel 6.

Tabel 7. Hasil Observasi LKM dan Keaktifan Siklus II

Tim	Rata-rata LKM	Rata-rata Keaktifan	Rata Keseluruhan	Kategori
1	91,96	87,86	89,9	Baik
2	94,64	87,14	90,89	Sangat Baik
3	92,71	89,17	90,9	Sangat Baik
4	92,71	82,5	87,6	Baik
5	88,54	85	86,77	Baik
Rata kelas	92,1	86,3	89,2	Baik

Rata-rata skor LKM produk pada Siklus II meningkat menjadi 92,11, dari 71,9 pada Siklus I. Seluruh siswa (100%) memperoleh skor LKM ≥ 70 , melampaui target minimal 80%. Peningkatan juga terjadi pada rata-rata keaktifan yang meningkat menjadi 86,3 dari 78 pada Siklus I. Peningkatan terbesar terjadi pada indikator analisis isu lingkungan, yang merupakan indikator terlemah pada Siklus I. Hal ini mengindikasikan bahwa scaffolding yang ditambahkan pada LKM Siklus II berhasil membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan analisis data dan argumentasi ilmiah secara lebih mendalam.

d. Tahap Refleksi

Berdasarkan analisis menyeluruh hasil Siklus II, seluruh kriteria keberhasilan PTK telah terpenuhi: (1) rata-rata postes 97,5 jauh melampaui target $\geq 80\%$; (2) ketuntasan klasikal mencapai 100%, melampaui target 75%; (3) rata-rata LKM dan keaktifan 89,30 melampaui target 75%; (4) rata-rata observasi sikap 90,94 melampaui target 75%; serta (5) seluruh siswa memperoleh skor LKM produk ≥ 70 , melampaui target 80%. Dengan terpenuhinya seluruh kriteria keberhasilan pada Siklus II, maka penelitian tindakan kelas ini dinyatakan berhasil dan tidak perlu dilanjutkan ke siklus berikutnya.

4. Pembahasan

Untuk memperoleh gambaran utuh mengenai efektivitas implementasi LKM Berbasis Etnobotani Edamame, dilakukan analisis komparatif terhadap seluruh indikator hasil belajar dari pra-siklus hingga Siklus II. Ringkasan peningkatan antar siklus disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Peningkatan Hasil Belajar Pra-Siklus hingga Siklus II

Indikator	Pra-siklus	Siklus I	Siklus II	Peningkatan
Rata-rata Postes	belum tuntas	75	97,5	+22,5
Rata-rata LKM	Tidak terukur	71,9	92,1	+20,2
Rata-rata Keaktifan	Tidak terukur	74,1	86,3	+12,2

*Berdasarkan observasi pra-siklus dan kondisi pembelajaran sebelum tindakan

Data pada Tabel 9 menunjukkan peningkatan yang konsisten dan signifikan pada seluruh indikator dari Siklus I ke Siklus II. Peningkatan paling dramatis terlihat pada ketuntasan tes literasi sains, yang melonjak dari 75,00% pada Siklus I menjadi 97,5% pada Siklus II. Peningkatan ini memberikan bukti empiris yang kuat bahwa perbaikan desain LKM, scaffolding, dan kontekstualisasi materi melalui isu lingkungan edamame secara efektif meningkatkan kemampuan siswa dalam menjelaskan fenomena secara ilmiah.

Peningkatan literasi sains yang dicapai melalui implementasi LKM Berbasis Etnobotani Edamame ini dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme teoritis. Pertama, penggunaan konteks autentik

dan kearifan lokal dalam pembelajaran IPA terbukti meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa. Hal ini konsisten dengan prinsip kontekstual learning yang dikemukakan oleh Mortalisa *et al.* (2025), bahwa ketika siswa dapat menghubungkan konsep ilmiah dengan realitas di lingkungannya, proses pembelajaran menjadi lebih bermakna. Edamame sebagai komoditas lokal unggulan Jember memberikan jembatan kontekstual yang relevan antara teori bioteknologi dan isu lingkungan dengan pengalaman sehari-hari siswa.

Kedua, desain LKM yang mengintegrasikan tahapan inkuiri ilmiah berbasis PjBL secara bertahap melatih kemampuan literasi sains siswa, khususnya pada indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah. Dalam kerangka PISA 2025, kemampuan ini meliputi penerapan pengetahuan sains untuk mendeskripsikan, menginterpretasi, dan memprediksi fenomena. Melalui kegiatan observasi, pengumpulan data, dan presentasi dalam LKM, siswa dilatih untuk membangun argumentasi ilmiah berdasarkan bukti empiris, yang merupakan inti dari kompetensi literasi sains (OECD, 2025). Peningkatan menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis isu lingkungan lokal tidak hanya meningkatkan pengetahuan ilmiah, tetapi juga mengembangkan disposisi ilmiah siswa. Aspek kontribusi ide dan penguasaan materi yang meningkat paling tajam mengindikasikan bahwa siswa semakin percaya diri dalam berpendapat secara ilmiah dan semakin dalam pemahamannya terhadap konten. Hal ini sesuai dengan temuan Firda *et al.* (2023) yang menegaskan bahwa pembelajaran IPA berbasis potensi lokal berpengaruh positif terhadap motivasi dan partisipasi aktif siswa.

Ketiga, peningkatan skor LKM dan keaktifan siswa dari 71,9 menjadi 89,30 menunjukkan bahwa penambahan scaffolding pada Siklus II secara efektif membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan analisis yang lebih mendalam. Siswa tidak hanya mampu mengisi tabel pengamatan dan mengidentifikasi konsep, tetapi juga mampu melakukan analisis isu lingkungan yang lebih kompleks dengan mengintegrasikan data, teori ilmiah, dan nilai-nilai kearifan lokal. Hasil ini konsisten dengan penelitian Yusmar dan Fadilah (2023) yang menemukan bahwa pembelajaran berbasis masalah lokal secara signifikan meningkatkan kemampuan analisis dan literasi sains siswa.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini memberikan bukti empiris yang meyakinkan bahwa Lembar Kerja Murid (LKM) Berbasis Etnobotani Tanaman Edamame Kabupaten Jember, yang diimplementasikan melalui model PjBL, secara efektif meningkatkan literasi sains siswa kelas IX SMP. Penelitian ini berkontribusi pada literatur pendidikan IPA dengan memperlihatkan bahwa integrasi kearifan lokal spesifik (bukan sekadar etnosains umum) ke dalam LKM berbasis PjBL mampu menghasilkan peningkatan literasi sains yang lebih terukur dan bermakna dibandingkan pendekatan konvensional.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian tindakan kelas ini membuktikan bahwa penerapan Lembar Kerja Murid (LKM) berbasis etnobotani tanaman edamame Kabupaten Jember yang diintegrasikan dengan model *Project-Based Learning* (PjBL) secara efektif meningkatkan literasi sains siswa kelas IX SMP pada indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah. Peningkatan terjadi secara konsisten dan signifikan pada seluruh indikator keberhasilan: rata-rata skor tes literasi sains meningkat 22,5 poin dari Siklus I (75,00) ke Siklus II (97,5); ketuntasan klasikal mencapai 96,78%; rata-rata skor LKM meningkat dari 71,9 menjadi 92,1; serta rata-rata keaktifan siswa meningkat dari 74,1 menjadi 86,3. Keberhasilan ini dipengaruhi oleh tiga faktor utama: (1) penggunaan konteks autentik kearifan lokal edamame sebagai jembatan antara konsep IPA dan pengalaman siswa, (2) scaffolding bertahap dalam LKM yang melatih kemampuan analisis ilmiah secara sistematis, dan (3) penerapan model PjBL yang mendorong keterlibatan aktif dan kolaboratif siswa. Penelitian selanjutnya disarankan mengembangkan pendekatan serupa pada komoditas lokal di daerah lain serta memperluas pengukuran dimensi literasi sains yang lebih luas, seperti merancang penyelidikan ilmiah dan

menginterpretasikan data agar gambaran peningkatan literasi sains siswa dapat dipetakan secara lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Rifáti Dina Handayani, S.Pd., M.Si selaku Pembimbing Lapangan PPL PPG dan Ibu Dra. Susiani selaku Guru Pamong PPL di SMP negeri 4 Jember yang senantiasa memberikan bimbingan, nasehat, dan motivasi kepada penulis sehingga penelitian ini selesai dengan baik.

REFERENSI

- Annisa, N., dan R. V. Shanthi. (2023). Penerapan etnobotani pada pembelajaran IPA dengan metode jelajah alam sekitar di MI Maárif Rowoboni. *Kognisi: Jurnal Ilmu Keguruan*, 1(2), 73-88. <https://afeksi.id/journal3/index.php/kognisi/index>
- Diani, C. M., Lestari, A. S., Putri, A. S., Indriani, L. D., Desinta, R., Sahara, F., Kausari, I. A., & Khairiah, A. (2021). Etnobotani tanaman pangan pekarangan rumah masyarakat di Kelurahan Sukabumi Utara, Jakarta Barat. *Seminar Nasional Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang*, 1(1), 319–328.
- Fadilah, M. (2025). Analisis Komponen Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi Fase E Pada Materi Ekosistem yang digunakan di SMAN 10 Padang: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4(2), 8311-8316.
- Firda, F., Habibi, H., & Matlubah, H. (2023). Pembelajaran kontekstual IPA berbasis potensi lokal bagi siswa Kepulauan Sumenep. *Prosiding SNAPP: Sosial Humaniora, Pertanian, Kesehatan Dan Teknologi*, 2(1), 164-178.
- Firdawati, K., Syamswisna, S., & Fajri, H. (2021). Etnobotani tanaman pangan dari masyarakat Desa Mekar Pelita Kecamatan Sayan Kabupaten Melawi. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(2), 402.
- Hadini, D. N., Amri, A. F., & Rahayu, H. M. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Booklet Berbasis Etnobotani Sayuran Lokal Di Kecamatan Semitau: (Development of a Booklet-Based Learning Media on Local Vegetable Ethnobotany in Semitau District). *Jurnal BIODIK*, 11(03), 555-569. <https://online-journal.unja.ac.id/biodik/article/view/46880>
- Hajeriani, M. Nur, P. S. Jc., B. Sulfiani. (2025). Studi etnobotani tumbuhan obat tradisional di Desa Beringin Kecamatan Ngapa sebagai sumber belajar biologi. *Bioedulearn*, 1(1), 53-69. <https://jurnal.lpcendekia.id/bel>
- Hernawati, I. D., Putra, R. R., Qurota, N. A. A., Chaidir, D. M., & Kunci, K. (2023). Introduksi etnobotani meramban di Desa Sukahurip Kabupaten Ciamis sebagai upaya pemanfaatan pangan lokal berdaya. *CARADDE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(3), 482–490.
- Kantikowat, E., Karya, D. M. Minangsih, J. Santoso, & R. Mutiawati. (2024). Pertumbuhan dan hasil edamame (*glycine max l.*) varietas ryokko akibat perlakuan pupuk kandang ayam dan nitrogen. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 6(1), 22-29.
- Mardatillah A., Nuhaswinda, Sumianto, Fadhilaturrahmi, Y. Y. Kusuma. (2023). Penerapan model pembelajaran drill untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada mata pelajaran matematika di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(4), 1126-1131. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i4.1318>
- Mortalisa, T. P., F. Ismail, dan M. W. Afgani. (2025). Pembelajaran kontekstual dan pembelajaran based learning. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 11(9.D), 251-260. <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/11655>
- Muhartini, A. Mansur, & A. Bakar. (2023). Pembelajaran kontekstual dan pembelajaran *problem based learning*. *Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*, 1(1), 66-77.
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2023). *PISA 2025 Science framework (draft)*. https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/idn_ind/
- Putri, H. R. (2024). Pembuatan tempe edamame sebagai media untuk mengimplementasikan biotechnopreneurship mahasiswa penddikan biologi unipar Jember. *Jurnal Biologi dan Konservasi*, 6(1), 153-162. <https://doi.org/10.31537/biocons.v6i1.1755>
- Romadona, A. (2025). Penerapan problem-based learning dalam konteks literasi sains siswa: sebuah kajian literatur. *Supernova Science Education Journal*, 3(1), 1-13. <https://jurnalsupernova.com/index.php/supernova/article/view/28>
- Saragih, S. V., Sunardi, S. Hastuti. (2024). Pengaruh suhu dan waktu perkecambahan edamame terhadap karakteristik susu edamame yang dihasilkan. *Agroforetech*, 2(2), 768-777.
- Sari, A. P., & Nurdin, G. M. (2022). Etnobotani tumbuhan pangan lokal masyarakat Tapalang Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat. *Klorofil: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*, 6(2), 37.

- Sarrofah, S., Rosidi, I., Hadi, W. P., Sidik, R. F., & Yasir, M. (2024). Penerapan problem based learning dengan pendekatan kontekstual terhadap literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan. *Natural Science Education Research*, 7(1), 55-66. <https://journal.trunojoyo.ac.id/nser/article/view/16371>
- Suhartati, M. U. Genisa., & W. Saputri. (2025). Modul berbasis *problem-based learning* terintegrasi etnobotani: upaya meningkatkan berpikir kritis dan motivasi siswa. *Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 10(3), 2199-2207. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i3.1889>
- Suparya, I. K., I. W. Suastra, dan I. B. P. Arnyana. (2022). Rendahnya literasi sains: faktor penyebab dan alternatif solusinya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(1), 153-166. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v9i1>.
- Us'an, U. A., & Waharjani, W. (2023). Implementasi Model Kontekstual pada Pembelajaran Akidah Akhlak di Sekolah Formal dan Relevansinya terhadap Pendidikan Karakter. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 6(1), 40-48.
- Yusmar, F., dan R. E. Fadilah. (2023). Analisis rendahnya literasi sains peserta didik Indonesia : hasil PISA dan faktor penyebab. *Lensa (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11-19. <http://jurnallensa.web.id/index.php/lensa>
- Zhang, L., Liu, X. & Feng, H. Development and validation of an instrument for assessing scientific literacy from junior to senior high school. *Discip Interdiscip Sci Educ Res* 5, 21 (2023). <https://doi.org/10.1186/s43031-023-00093-2>