



Pengembangan Bioentrepreneurship Berbasis Potensi Lokal dalam Pendidikan Biologi: A Systematic Literature Review

Yafeth S. Wetipo¹ | Yoseb Boari¹

1. Universitas Ottow Geissler Papua, Indonesia

Corresponding author: Yoseb Boari: yobo.uogp@gmail.com

Wetipo, Yafeth S., & Boari, Y. (2026). Pengembangan Bioentrepreneurship Berbasis Potensi Lokal dalam Pendidikan Biologi: A Systematic Literature Review. *Warmadewa Economic Development Journal*, 9(2), 77-96. doi:<https://doi.org/10.22225/wedj.9.2.2026.77-96>

Abstract. *Bioentrepreneurship is a learning approach that integrates biological concepts with entrepreneurship through the utilization of biological resources and local potential. This approach is considered relevant for supporting contextual biology education while fostering students' twenty-first-century competencies. This study aims to analyze and synthesize previous research findings regarding the development of local potential-based bioentrepreneurship in biology education. The study employed a Systematic Literature Review (SLR) method guided by the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) framework. Articles were collected from various scientific databases and selected based on predefined inclusion and exclusion criteria to identify relevant studies for analysis. Data were analyzed using thematic analysis focusing on research objectives, methods, and key findings. The results indicate that local potential-based bioentrepreneurship contributes to improving scientific literacy, creativity, critical thinking, problem-solving skills, life skills, and entrepreneurial attitudes among students. Furthermore, the utilization of local potential as a learning resource promotes more contextual, meaningful, and environmentally relevant biology learning experiences. Several instructional models, including Project-Based Learning (PjBL), Contextual Teaching and Learning (CTL), the CAPAB(L)E model, and digital technology integration, have been found effective in supporting the implementation of bioentrepreneurship in biology education. This review proposes a conceptual synthesis highlighting the relationship among local potential, contextual biology learning, bioentrepreneurship activities, twenty-first-century competencies, and sustainable economic independence. Therefore, local potential-based bioentrepreneurship can serve as an effective learning strategy to support innovative, contextual, and sustainable biology education.*

Keywords: *bioentrepreneurship; local potential; biology education; contextual learning; twenty-first-century competencies.*

Abstrak. Bioentrepreneurship merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan konsep biologi dengan kewirausahaan melalui pemanfaatan sumber daya hayati dan potensi lokal. Pendekatan ini dinilai relevan dalam mendukung pembelajaran biologi yang kontekstual sekaligus mengembangkan kompetensi abad ke-21 peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mensintesis hasil-hasil penelitian terkait pengembangan bioentrepreneurship berbasis potensi lokal dalam pendidikan biologi. Penelitian menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) dengan mengacu pada pedoman Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). Artikel diperoleh dari berbagai basis data ilmiah, kemudian diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi hingga diperoleh artikel yang relevan untuk dianalisis. Analisis data dilakukan melalui teknik analisis tematik terhadap fokus penelitian, metode, dan temuan utama dari setiap

artikel. Hasil kajian menunjukkan bahwa *bioentrepreneurship* berbasis potensi lokal berkontribusi terhadap peningkatan literasi sains, kreativitas, kemampuan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, keterampilan hidup (*life skills*), serta jiwa kewirausahaan peserta didik. Selain itu, pemanfaatan potensi lokal sebagai sumber belajar mampu menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual, bermakna, dan relevan dengan lingkungan peserta didik. Berbagai model pembelajaran seperti Project-Based Learning (PjBL), Contextual Teaching and Learning (CTL), model CAPAB(L)E, serta integrasi teknologi digital terbukti mendukung implementasi *bioentrepreneurship* dalam pendidikan biologi. Kajian ini menghasilkan sintesis konseptual yang menunjukkan keterkaitan antara potensi lokal, pembelajaran biologi kontekstual, aktivitas *bioentrepreneurship*, penguatan kompetensi abad ke-21, dan kemandirian ekonomi berkelanjutan. Oleh karena itu, *bioentrepreneurship* berbasis potensi lokal dapat menjadi strategi pembelajaran yang efektif dalam mendukung pengembangan pendidikan biologi yang inovatif, kontekstual, dan berkelanjutan.

Kata Kunci: *bioentrepreneurship*; potensi lokal; pendidikan biologi; pembelajaran kontekstual; kompetensi abad ke-21

1. PENDAHULUAN

Bioentrepreneurship merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan konsep biologi dengan kewirausahaan melalui pemanfaatan sumber daya hayati dan potensi lokal untuk menghasilkan nilai tambah ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dalam pendidikan biologi, pendekatan ini berkembang sebagai strategi pembelajaran kontekstual yang tidak hanya memperkuat penguasaan konsep biologi, tetapi juga mengembangkan kreativitas, kemampuan berpikir kritis, keterampilan hidup (*life skills*), serta jiwa kewirausahaan peserta didik pada berbagai jenjang pendidikan.

Pendidikan biologi di abad ke-21 membutuhkan integrasi konsep ilmiah dengan keterampilan hidup dan kemampuan kewirausahaan untuk mendukung kemandirian ekonomi. Penelitian menunjukkan bahwa keterampilan abad ke-21 mencakup keterampilan belajar, keterampilan literasi, dan keterampilan hidup yang membentuk dasar untuk mengembangkan karakteristik kritis, kreatif, komunikatif, dan adaptif dalam masyarakat (Efendi, 2023). Namun, mengintegrasikan keterampilan ini ke dalam proses pembelajaran menghadapi tantangan signifikan, termasuk kurangnya pemahaman konseptual, kurangnya dukungan dari sekolah dan pemerintah, dan penolakan terhadap perubahan kurikulum (Abdul et al., 2023; Yunita & Mandasari, 2025).

Studi menunjukkan bahwa kerangka kerja keterampilan berpikir kreatif yang terlihat dapat diterapkan di kelas biologi untuk mengembangkan keterampilan kewirausahaan, meskipun faktor individu seperti etnografi dan latar belakang keluarga secara signifikan memengaruhi hasilnya (Anisa et al., 2021). Pendidikan sains harus menekankan pemecahan masalah, kolaborasi, komunikasi, kreativitas, dan literasi digital untuk mengatasi tantangan global dan kemajuan teknologi (Yunita & Mandasari, 2025). Implementasi yang sukses membutuhkan revitalisasi komprehensif yang melibatkan semua pemangku kepentingan dan peningkatan pelatihan pendidik. Dalam konteks tersebut, *bioentrepreneurship* menjadi salah satu pendekatan yang relevan untuk diterapkan dalam pendidikan biologi karena mampu menghubungkan konsep-konsep biologi dengan aktivitas kewirausahaan berbasis pemanfaatan sumber daya hayati dan lingkungan sekitar.

Penelitian menunjukkan bahwa pendidikan *bioentrepreneurship* secara efektif mengintegrasikan ilmu biologi dengan keterampilan kewirausahaan melalui pemanfaatan sumber daya lokal. Nurhidayati, (2021) menemukan bahwa penggabungan potensi lokal ke dalam studi kurikulum secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dari 47,5% menjadi 75%, meningkatkan kemampuan mereka untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis kurikulum, dan membuat keputusan yang tepat. Priadi et al., (2024) menunjukkan bahwa Pembelajaran Berbasis Proyek dengan pendekatan Bio-Kewirausahaan secara substansial meningkatkan literasi ilmiah (N-Gain 0,67 vs 0,28 pada kelompok kontrol)

dan keterampilan hidup (skor rata-rata 78,63 vs 51,74), memungkinkan siswa untuk mengembangkan proyek nyata yang menggabungkan aspek kewirausahaan dengan konsep biologi. Supriatno et al., (2023) mengembangkan model pembelajaran CAPAB(L)E khusus untuk pendidikan bioentrepreneurship, mencapai skor validasi 81,25% dan persepsi siswa yang positif. Model ini mendorong keterampilan kewirausahaan melalui tahapan sistematis dalam mengkarakterisasi, menganalisis, membuat prototipe, menilai, membangun, dan memaparkan prinsip-prinsip biologi untuk aplikasi bisnis, yang menunjukkan potensi untuk mempersiapkan mahasiswa biologi sebagai wirausahawan masa depan.

Potensi lokal memainkan peran penting dalam pengembangan pendidikan biologi karena secara langsung berkaitan dengan kondisi lingkungan, budaya, sumber daya alam, dan kearifan masyarakat setempat. Penelitian menunjukkan bahwa kekayaan keanekaragaman hayati Indonesia menawarkan peluang luas untuk mengintegrasikan sumber daya lokal ke dalam pembelajaran biologi. Ismiati (2020) mengidentifikasi 21 potensi lokal di Kabupaten Nunukan, termasuk 15 spesies flora dan fauna serta 6 aspek ekologi-sosial yang dapat dikembangkan menjadi bahan ajar biologi yang selaras dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar.

Penelitian meta-analisis mengungkapkan bahwa media pembelajaran biologi berbasis potensi lokal secara signifikan berdampak pada hasil belajar siswa, dengan ukuran efek 1,15 (kategori tinggi) (Etika et al., 2024). Media ini mencakup format visual seperti modul, buku kecil, dan kartu identitas, serta materi audiovisual. Lebih lanjut, integrasi potensi lokal memengaruhi berbagai keterampilan siswa termasuk literasi, keterampilan proses sains, keterampilan generik, keterampilan berpikir, dan sikap ilmiah, dengan dampak terbesar pada keterampilan generik (Imtihana & Djukri, 2020). Integrasi ini mencakup sumber daya alam, teknologi sederhana, dan topik lingkungan termasuk ekosistem, keanekaragaman hayati, dan struktur tumbuhan.

Penelitian tentang pengintegrasian potensi lokal dalam pendidikan sains menunjukkan manfaat signifikan bagi hasil belajar siswa. Tinjauan literatur dari 25 artikel tahun 2016-2023 menemukan bahwa penggabungan potensi lokal dalam pembelajaran sains membuat pendidikan lebih bermakna dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis, keterampilan proses sains, dan kesadaran lingkungan (Nurjanah et al., 2024). Demikian pula, media interaktif dan kontekstual yang mengintegrasikan kearifan lokal secara efektif meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar dengan membuat pembelajaran lebih relevan secara budaya dan menarik (Nurvitasari et al., 2025).

Di pendidikan tinggi, pengintegrasian potensi lokal dalam studi kurikulum secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, dengan peningkatan skor dari 47,5% menjadi 75% di dua tahap (Nurhidayati, 2021). Penerapan spesifik di tingkat regional menunjukkan potensi yang menjanjikan, seperti yang ditunjukkan di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara, di mana para peneliti mengidentifikasi 21 potensi lokal termasuk 15 spesies flora dan fauna serta 6 aspek ekologi-sosial yang dapat dikembangkan menjadi sumber belajar biologi yang selaras dengan standar kompetensi yang telah ditetapkan (Ismiati, 2020).

Penelitian tentang integrasi potensi lokal dalam pendidikan biologi mengungkapkan peluang dan tantangan yang signifikan. Studi menunjukkan bahwa potensi lokal mencakup sumber daya alam, sumber daya manusia, teknologi, dan budaya yang dapat meningkatkan kemandirian pendidikan (Nurjanah et al., 2024). Di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara, setidaknya 21 potensi lokal dari aspek flora, fauna, ekologi, dan sosial dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi bagi siswa SMA (Ismiati, 2020).

Pembelajaran sains kontekstual berbasis potensi lokal menunjukkan dampak positif pada aktivitas belajar siswa, hasil belajar, pemahaman, berpikir kritis, motivasi, dan prestasi akademik (Firda et al., 2023). Namun, implementasinya menghadapi kendala termasuk keterbatasan infrastruktur, keterbatasan waktu, dan keterbatasan pengalaman guru dengan

pendekatan pembelajaran yang dirancang (Firda et al., 2023). Demikian pula, integrasi kearifan lokal dalam pengembangan kurikulum sekolah dasar terhambat oleh kurangnya pelatihan guru, keterbatasan bahan ajar berbasis kearifan lokal, dan ketidaksesuaian antara kebijakan pusat dan implementasi daerah (Hane & Mustiningsih, 2026).

Ketiga studi ini meneliti integrasi potensi dan kearifan lokal ke dalam pendidikan biologi dan sains di Indonesia. Silaban & Sriyati (2024) meneliti penerapan pedagogis kearifan lokal Batak Naniura-Sashimi dalam pembelajaran biologi, mengatasi sifat abstrak dan monoton pendidikan biologi tradisional dengan mengintegrasikan pengetahuan lokal dengan konsep ilmiah untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan kontekstual. Ismiati (2020) mengidentifikasi 21 potensi lokal di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara, termasuk 15 spesies flora dan fauna serta 6 aspek ekologi dan sosial yang dapat berfungsi sebagai sumber belajar bagi guru biologi SMA bila selaras dengan kompetensi dan indikator yang telah ditetapkan. Firda et al., (2023) menganalisis pembelajaran sains kontekstual berbasis potensi lokal di Kepulauan Sumenep, menemukan bahwa integrasi tersebut dapat meningkatkan tujuh aspek kunci: aktivitas pembelajaran, hasil belajar, pemahaman, pengalaman langsung, berpikir kritis, motivasi belajar, dan prestasi akademik, sementara mengidentifikasi keterbatasan infrastruktur, kendala waktu, dan pengalaman guru yang terbatas sebagai tantangan implementasi utama.

Novelty dalam artikel ini terletak pada upaya mensintesis berbagai hasil penelitian mengenai *bioentrepreneurship* dengan menempatkan potensi lokal sebagai basis utama pengembangan pembelajaran biologi. Kajian ini juga menekankan pentingnya integrasi antara pendidikan sains, kewirausahaan, dan kearifan lokal dalam mendukung pembelajaran yang kontekstual, inovatif, dan berorientasi pada pemberdayaan ekonomi masyarakat.

Kajian ini mencakup penelitian mengenai pengembangan *bioentrepreneurship* berbasis potensi lokal pada berbagai jenjang pendidikan biologi, mulai dari pendidikan menengah hingga pendidikan tinggi. Pendekatan tersebut dipilih untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai model, implementasi, manfaat, serta tantangan pengembangan *bioentrepreneurship* dalam berbagai konteks pembelajaran biologi. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai pengembangan *bioentrepreneurship* berbasis potensi lokal pada berbagai konteks pendidikan biologi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Konsep *Bioentrepreneurship* dalam Pendidikan Biologi

Bioentrepreneurship adalah sebuah pendekatan pembelajaran biologi yang kreatif, inovatif, dan kontekstual dengan mengaitkan langsung pada objek nyata atau fenomena di sekitar kehidupan siswa (Fitriah, 2013). *Bioentrepreneurship* merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan konsep biologi dengan aktivitas kewirausahaan melalui pemanfaatan sumber daya hayati dan lingkungan sekitar menjadi produk bernilai ekonomi. Pendekatan ini berkembang sebagai bagian dari inovasi pendidikan abad ke-21 yang menekankan pentingnya penguasaan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan kemampuan memecahkan masalah dalam konteks nyata.

Integrasi keterampilan abad ke-21 dalam pendidikan biologi telah muncul sebagai pendekatan penting untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan modern. Penelitian menekankan pentingnya mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi (keterampilan 4C) dalam konteks pendidikan (Abdul et al., 2023; Nurhayati et al., 2024). Secara khusus dalam pendidikan biologi, *bioentrepreneurship* mewakili pendekatan pembelajaran inovatif yang menggabungkan konsep biologi dengan aktivitas kewirausahaan.

Supriatno et al., (2023) mengembangkan model pembelajaran CAPAB(L)E (*Characterizing, Analyzing, Prototyping, Assessing, Building up, and Exposing*) untuk meningkatkan keterampilan kewirausahaan calon guru biologi, mencapai skor validasi 81,25%. Model ini mengatasi kesenjangan dalam mempersiapkan guru untuk merancang bisnis menggunakan prinsip-prinsip biologi. Selain itu, (Anisa et al., 2021) mengeksplorasi keterampilan kewirausahaan melalui kerangka berpikir kreatif yang terlihat di kelas biologi, mengukur keterampilan teknis seperti kemampuan beradaptasi dan keterampilan pribadi termasuk pengambilan risiko. Namun, studi mereka menemukan bahwa etnografi, latar belakang keluarga, dan faktor individu secara signifikan memengaruhi hasil pembelajaran, menunjukkan perlunya pendekatan pedagogis yang responsif secara budaya dalam pendidikan bioentrepreneurship.

Penelitian menunjukkan bahwa integrasi bioentrepreneurship dalam pendidikan biologi secara efektif menghubungkan pengetahuan teoretis dengan aplikasi kehidupan praktis sekaligus mengembangkan keterampilan kewirausahaan. Priadi et al., (2024) menemukan bahwa Pembelajaran Berbasis Proyek dengan pendekatan Bio-Kewirausahaan secara signifikan meningkatkan literasi ilmiah siswa (N-Gain 0,67 vs 0,28 pada kelompok kontrol) dan keterampilan hidup (78,63 vs 51,74), memungkinkan siswa untuk mengembangkan proyek nyata yang menggabungkan aspek kewirausahaan dengan konsep biologi. Supriatno et al., (2023) mengembangkan model pembelajaran CAPAB(L)E untuk calon guru biologi, mencapai skor validasi 81,25% untuk mempromosikan keterampilan kewirausahaan melalui karakterisasi, analisis, pembuatan prototipe, penilaian, pembangunan, dan paparan prinsip-prinsip biologi dalam konteks bisnis. (Sarirati et al., 2024) menyoroti bagaimana pelatihan kewirausahaan, termasuk praktik ekoenzim dan hidroponik, mendukung kemandirian ekonomi masyarakat melalui manajemen bisnis berkelanjutan. (Sutini, 2021) menekankan pentingnya strategis menanamkan nilai-nilai kewirausahaan sejak dini melalui proses pendidikan dan koperasi sekolah, melatih siswa dalam keterampilan bisnis untuk mencapai tingkat kemandirian yang tinggi dan mendukung kemandirian ekonomi di masa depan.

Penelitian menunjukkan bahwa pendekatan bioentrepreneurship secara signifikan meningkatkan kompetensi ilmiah dan pengalaman belajar siswa. Sebuah studi kuasi-eksperimental oleh Priadi et al., (2024) menemukan bahwa Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Bio-Kewirausahaan (PjBL-BEP) meningkatkan literasi ilmiah (N-Gain 0,67 vs 0,28 pada kelompok kontrol) dan keterampilan hidup (skor rata-rata 78,63 vs 51,74). Pendekatan ini secara efektif menggabungkan aspek kewirausahaan dengan konsep biologi dalam aplikasi dunia nyata. Pembelajaran bioentrepreneurship menggunakan komik telah terbukti efektif dalam meningkatkan kreativitas dan kemampuan kognitif siswa sekaligus menghasilkan respons positif dari siswa (Putri et al., 2018). Sifat kontekstual dari pendekatan ini memberikan pengalaman belajar yang bermakna yang mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Pembelajaran sains berbasis keterampilan proses sains secara efektif meningkatkan berpikir kritis melalui pembelajaran pengalaman dan aktivitas pemecahan masalah (Fauziah, 2022). Selain itu, penerapan potensi lokal dalam pendidikan sains menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna sekaligus menumbuhkan kesadaran lingkungan dan kemampuan berpikir kritis (Nurjanah et al., 2024).

Potensi Lokal sebagai Sumber Belajar Biologi

Pembelajaran kontekstual berbasis potensi lokal dalam pendidikan sains telah muncul sebagai pendekatan efektif untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Penelitian menunjukkan bahwa pengintegrasian sumber daya lokal, tradisi, dan kondisi lingkungan ke dalam kurikulum sains menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan relevan (Firda et al., 2023; Lestari, 2025). Studi menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis potensi lokal secara signifikan meningkatkan berbagai aspek pendidikan termasuk aktivitas belajar, hasil belajar, pemahaman, pengalaman langsung, berpikir kritis, motivasi,

dan prestasi akademik (Firda et al., 2023). Di Kabupaten Nunukan, para peneliti mengidentifikasi 21 potensi lokal - 15 dari aspek flora dan fauna dan 6 dari aspek ekologi dan sosial - yang dapat diintegrasikan ke dalam kurikulum biologi SMA yang selaras dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar (Ismiati, 2020). Wilayah Garut merupakan contoh integrasi yang sukses, di mana beragam sumber daya lokal termasuk makanan tradisional, situs wisata alam, peternakan, dan industri kulit selaras dengan topik sains seperti aditif makanan, sistem pencernaan, energi, keanekaragaman hayati, bioteknologi, dan reaksi kimia (Lestari, 2025). Namun, implementasinya menghadapi tantangan termasuk infrastruktur yang tidak memadai, keterbatasan waktu, dan pengalaman guru yang terbatas dengan pendekatan pembelajaran yang dirancang (Firda et al., 2023).

Penelitian menunjukkan bahwa kekayaan keanekaragaman hayati Indonesia menawarkan potensi signifikan untuk mengembangkan pendidikan biologi berbasis potensi lokal. Meta-analisis dari 21 studi mengungkapkan bahwa media pembelajaran biologi berbasis potensi lokal, termasuk flora dan fauna regional (tumbuhan, hewan, mangrove), tanaman obat tradisional, dan berbagai organisme, secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa dengan ukuran efek yang tinggi sebesar 1,15 (Etika et al., 2024). Sumber daya ini diimplementasikan secara efektif melalui media visual seperti modul, buku kecil, dan kartu identitas, serta materi audio-visual. Studi regional spesifik, seperti di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara, mengidentifikasi setidaknya 21 potensi lokal dari aspek flora, fauna, ekologi, dan sosial yang dapat diintegrasikan ke dalam kurikulum biologi SMA (Ismiati, 2020). Integrasi potensi lokal termasuk sumber daya alam, teknologi sederhana, dan unsur lingkungan secara khusus meningkatkan lima keterampilan utama siswa: literasi, proses sains, keterampilan generik, berpikir, dan sikap terhadap sains, dengan keterampilan generik menunjukkan peningkatan terbesar (Imtihana & Djukri, 2020).

Penelitian secara konsisten menunjukkan bahwa mengintegrasikan potensi lokal dalam pendidikan sains secara signifikan meningkatkan hasil belajar dan pengembangan keterampilan siswa. Pembelajaran berbasis potensi lokal meningkatkan keterampilan abad ke-21 termasuk hasil belajar, pemahaman konseptual, berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, dan literasi lingkungan (Kamila et al., 2024). Studi menunjukkan pendekatan ini meningkatkan berbagai aspek pembelajaran: aktivitas pembelajaran, prestasi akademik, pemahaman, pengalaman langsung, berpikir kritis, motivasi belajar, dan kinerja akademik (Firda et al., 2023).

Integrasi potensi lokal dalam pembelajaran sains mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa, keterampilan proses sains, dan kesadaran lingkungan sekaligus membuat pembelajaran lebih bermakna dan menumbuhkan kesadaran tentang pelestarian kekayaan lokal dan perawatan lingkungan (Nurjanah et al., 2024). Media interaktif dan kontekstual yang menggabungkan kearifan lokal dapat meningkatkan pemahaman dan minat siswa terhadap sains, membuat pembelajaran lebih menarik dan relevan secara budaya (Nurvitasari et al., 2025). Pendekatan ini secara efektif menghubungkan pengetahuan lokal dengan konsep ilmiah sekaligus mempromosikan pelestarian budaya.

Penelitian menunjukkan bahwa mengintegrasikan potensi lokal ke dalam pendidikan biologi secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa di berbagai dimensi. Potensi lokal yang umum diintegrasikan meliputi sumber daya alam, teknologi sederhana, dan lingkungan sekitar, yang diterapkan pada topik biologi seperti keanekaragaman hayati, ekosistem, studi lingkungan, dan struktur tumbuhan (Imtihana & Djukri, 2020). Integrasi ini memengaruhi lima keterampilan utama siswa: literasi, keterampilan proses sains, keterampilan generik, keterampilan berpikir, dan keterampilan sikap sains, dengan keterampilan generik menunjukkan peningkatan terbesar (Imtihana & Djukri, 2020).

Contoh spesifik termasuk memanfaatkan ekosistem terumbu karang sebagai sumber belajar untuk topik keanekaragaman hayati, klasifikasi spesies, ekologi, dan perubahan lingkungan (Noviyanti et al., 2025). Integrasi ini memberikan pengalaman belajar kontekstual

yang mendekatkan siswa dengan objek kehidupan nyata sekaligus memperkaya sumber referensi untuk pembelajaran biologi (Noviyanti et al., 2025). Selain itu, penggabungan potensi lokal dalam studi kurikulum secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis, dengan peningkatan kinerja siswa dari 47,5% menjadi 75% kemahiran dalam menganalisis masalah terkait kurikulum dan sumber belajar lokal (Nurhidayati, 2021)

Pengembangan Pembelajaran Bioentrepreneurship Berbasis Potensi Lokal

Pendidikan biologi menghadapi tantangan berupa konten abstrak dan monoton yang kurang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa, sehingga pembelajaran menjadi kurang bermakna (Silaban & Sriyati, 2024). Untuk mengatasi hal ini, para peneliti menganjurkan pendekatan pembelajaran berbasis lokal yang mengintegrasikan kearifan lokal dan potensi lokal ke dalam kurikulum biologi. Silaban & Sriyati (2024) meneliti integrasi kearifan lokal Batak Naniura-Sashimi ke dalam pedagogi biologi melalui metodologi tinjauan pustaka. Demikian pula, Ismiati (2020) mengidentifikasi 21 potensi lokal di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara, termasuk 15 aspek flora dan fauna serta 6 aspek ekologi-sosial yang dapat berfungsi sebagai sumber belajar bagi guru biologi SMA jika selaras dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar. Firda et al., (2023) menemukan bahwa pembelajaran sains kontekstual berbasis potensi lokal di Kepulauan Sumenep dapat meningkatkan tujuh aspek kunci: aktivitas pembelajaran, hasil belajar, pemahaman, pengalaman langsung, berpikir kritis, motivasi belajar, dan prestasi akademik. Namun, implementasinya menghadapi tiga kendala utama: fasilitas yang tidak memadai, keterbatasan waktu, dan pengalaman guru yang terbatas dengan pendekatan pembelajaran yang dirancang (Firda et al., 2023).

Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) telah muncul sebagai pendekatan efektif untuk mengembangkan keterampilan bioentrepreneurship dan meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian menunjukkan bahwa PjBL dengan pendekatan bioentrepreneurship secara signifikan meningkatkan literasi ilmiah (N-Gain 0,67 vs 0,28 pada kelompok kontrol) dan keterampilan hidup (rata-rata 78,63 vs 51,74) dengan memungkinkan siswa untuk mengembangkan proyek nyata yang menggabungkan aspek kewirausahaan dengan konsep biologi (Priadi et al., 2024). Metode ini secara konsisten meningkatkan kreativitas dan keterampilan berpikir kritis dalam pendidikan bioteknologi melalui keterlibatan langsung dalam menciptakan produk bioteknologi, memungkinkan siswa untuk secara aktif membangun pengetahuan dan memperoleh pemahaman yang bermakna (Nazwari et al., 2025). PjBL meningkatkan keterlibatan siswa melalui proyek-proyek kehidupan sehari-hari yang relevan, mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, kerja tim, dan kreativitas sambil mempersiapkan siswa untuk tantangan dunia nyata (Solissa et al., 2024). Selain itu, pembelajaran berbasis proyek secara efektif memberdayakan keterampilan kolaborasi, kreativitas, dan hasil pembelajaran kognitif, dengan siswa menunjukkan kinerja tertinggi dalam aspek kerja produktif dan tanggung jawab, rasa ingin tahu, kelancaran berpikir, dan domain aplikasi (Ilma et al., 2024).

Penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran biologi berbasis potensi lokal secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa. Sebuah meta-analisis dari 21 artikel mengungkapkan bahwa media pembelajaran yang memanfaatkan sumber daya regional seperti tumbuhan, hewan, jamur, dan ekosistem mencapai ukuran efek yang tinggi sebesar 1,15 pada hasil belajar siswa (Etika et al., 2024). Media ini mencakup format visual seperti modul, buklet, poster, dan kartu identitas, serta materi audiovisual. Integrasi potensi lokal dalam pendidikan sains menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna sekaligus menumbuhkan kesadaran lingkungan dan keterampilan berpikir kritis (Nurjanah et al., 2024). Pembelajaran sains kontekstual berbasis sumber daya lokal telah terbukti meningkatkan berbagai aspek termasuk aktivitas belajar, hasil belajar, pemahaman, pengalaman langsung, berpikir kritis, motivasi, dan prestasi akademik (Firda et al., 2023). Namun, implementasinya menghadapi tantangan termasuk infrastruktur yang tidak memadai, keterbatasan waktu, dan pengalaman guru yang terbatas dengan pendekatan

pembelajaran yang dirancang (Firda et al., 2023). Terlepas dari kendala-kendala ini, pembelajaran berbasis potensi lokal secara efektif menghubungkan konten pendidikan dengan kehidupan sehari-hari siswa, sehingga pendidikan sains menjadi lebih kontekstual dan berdampak.

Pembelajaran biologi berbasis potensi lokal memerlukan integrasi sumber daya regional dengan konten pendidikan untuk menciptakan pengajaran yang bermakna dan kontekstual. Penelitian menunjukkan bahwa potensi lokal mencakup sumber daya alam, sumber daya manusia, teknologi, dan budaya yang dapat dikembangkan untuk tujuan pendidikan (Nurjanah et al., 2024). Di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara, setidaknya 21 potensi lokal telah diidentifikasi dari aspek flora, fauna, ekologi, dan sosial yang dapat berfungsi sebagai bahan pembelajaran bagi guru biologi SMA bila diselaraskan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar (Ismiati, 2020). Implementasi pembelajaran sains berbasis potensi lokal secara signifikan meningkatkan berbagai aspek termasuk aktivitas pembelajaran, hasil belajar, pemahaman, pengalaman langsung, berpikir kritis, motivasi belajar, dan prestasi akademik (Firda et al., 2023; Nurjanah et al., 2024). Namun, guru menghadapi tiga tantangan utama dalam mengintegrasikan pembelajaran kontekstual berbasis potensi lokal: fasilitas dan infrastruktur yang tidak memadai, keterbatasan waktu, dan pengalaman guru yang terbatas dengan pendekatan pembelajaran yang dirancang (Firda et al., 2023).

Tantangan dan Peluang Pengembangan Bioentrepreneurship

Pengembangan pembelajaran biologi berbasis potensi lokal menghadapi berbagai tantangan signifikan dalam implementasinya. Keterbatasan pemahaman dan pengalaman guru terhadap pembelajaran terancang menjadi hambatan utama (Firda et al., 2023). Selain itu, kurangnya sarana dan prasarana serta keterbatasan waktu juga menghambat integrasi potensi lokal dalam pembelajaran IPA (Firda et al., 2023). Pelatihan guru yang kurang memadai dan minimnya literasi bahan ajar menjadi tantangan tambahan dalam implementasi model pembelajaran inovatif (Azhar & Sabardi, 2025). Meskipun demikian, potensi lokal yang tersedia cukup melimpah, seperti di Kabupaten Nunukan yang memiliki setidaknya 21 potensi flora, fauna, ekologi, dan sosial yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar biologi (Ismiati, 2020). Pengembangan kurikulum berbasis teknologi juga menghadapi tantangan terkait infrastruktur dan kompetensi teknologi guru, meskipun memberikan dampak positif terhadap pembelajaran (Usman et al., 2025).

Penelitian tentang integrasi potensi lokal dalam pendidikan mengungkapkan peluang dan tantangan dalam pengembangan kurikulum. Potensi lokal mencakup sumber daya alam, sumber daya manusia, teknologi, dan budaya yang dapat dikembangkan untuk kemerdekaan nasional (Nurjanah et al., 2024). Studi menunjukkan bahwa mengintegrasikan potensi lokal dalam pendidikan sains menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis, keterampilan proses ilmiah, dan kesadaran lingkungan (Nurhidayati, 2021; Nurjanah et al., 2024). Namun, implementasinya menghadapi hambatan signifikan termasuk pelatihan guru yang terbatas, kurangnya bahan ajar berbasis kearifan lokal, dan ketidaksesuaian antara kebijakan pusat dan implementasi daerah (Hane & Mustiningsih, 2026). Keragaman geografis menghadirkan tantangan tambahan, seperti yang ditunjukkan di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara, di mana setidaknya 21 potensi lokal dari aspek flora, fauna, ekologi, dan sosial dapat dimanfaatkan untuk pendidikan biologi, yang membutuhkan adaptasi terhadap standar kompetensi tertentu (Ismiati, 2020). Hal ini menuntut pengembangan kurikulum yang fleksibel dan strategi pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik dan sumber daya unik masing-masing wilayah.

Integrasi teknologi digital dalam pendidikan biologi telah menunjukkan dampak positif yang signifikan terhadap hasil belajar dan keterlibatan siswa. Penelitian menunjukkan bahwa strategi digital inovatif, termasuk aplikasi interaktif, gamifikasi, dan simulasi digital, secara

efektif meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep biologi, kemampuan berpikir kritis, dan motivasi belajar (Jayawardana, 2024). Studi meta-analisis mengkonfirmasi bahwa optimasi media digital dalam pembelajaran biologi berkontribusi positif terhadap pemahaman konsep, motivasi belajar, dan keterampilan kognitif serta kolaboratif siswa (Mahariyanti et al., 2024). Integrasi TIK dalam pendidikan sains dan biologi telah terbukti bermanfaat untuk meningkatkan minat dan motivasi siswa sekaligus meningkatkan profesionalisme guru melalui pengembangan TPACK (Sari et al., 2024). Implementasi kurikulum berbasis teknologi, yang menggabungkan Augmented Reality, Virtual Reality, laboratorium virtual, dan Sistem Manajemen Pembelajaran, secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, dan penguasaan keterampilan abad ke-21 (Usman et al., 2025). Namun, tantangan tetap ada terkait keterbatasan infrastruktur, akses teknologi, dan kebutuhan akan pelatihan guru yang komprehensif untuk memaksimalkan potensi teknologi digital dalam pendidikan biologi.

Penelitian menunjukkan bahwa pendidikan biologi berbasis potensi lokal secara signifikan meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa. Ismiati (2020) mengidentifikasi 21 potensi lokal di Kabupaten Nunukan, termasuk 15 spesies flora dan fauna serta 6 aspek ekologi-sosial, yang dapat diintegrasikan ke dalam kurikulum biologi SMA yang selaras dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar. Fajeriadi et al., (2025) melakukan tinjauan sistematis yang menunjukkan bahwa sumber belajar berbasis potensi lokal berdampak positif pada sikap siswa, termasuk kesadaran lingkungan dan perilaku konservasi, sekaligus meningkatkan hasil belajar kognitif melalui nilai N-gain dan ukuran efek yang tinggi. Pendekatan ini mendukung pembelajaran kontekstual dan konstruktivis yang selaras dengan Kurikulum Merdeka. Etika et al., (2024) menganalisis 21 artikel dan menemukan bahwa media pembelajaran biologi yang memanfaatkan potensi lokal termasuk tumbuhan, hewan, jamur, dan ekosistem melalui format visual dan audiovisual mencapai ukuran efek yang tinggi sebesar 1,15 pada hasil belajar siswa. Temuan-temuan ini secara kolektif mendukung pengembangan pendidikan bioentrepreneurship berbasis potensi lokal sebagai pendekatan pendidikan yang inovatif, kontekstual, dan berkelanjutan.

3. METODE

Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis berbagai penelitian yang berkaitan dengan pengembangan bioentrepreneurship berbasis potensi lokal dalam pendidikan biologi. Keempat studi ini menunjukkan penerapan metodologi Tinjauan Literatur Sistematis (SLR) di berbagai domain penelitian pendidikan. (Aulia & Subiantoro, 2024) menggunakan SLR untuk menganalisis pengembangan e-modul untuk pendidikan keanekaragaman hayati, mengikuti tiga tahap: perencanaan, implementasi, dan pelaporan, dan menemukan bahwa e-modul berbasis potensi lokal dan berbagai metode pembelajaran efektif dan layak. (Fitri & Hamdi, 2024) menggunakan SLR untuk meneliti sumber energi terbarukan, khususnya produksi biogas dari limbah ternak dan residu pertanian, menganalisis 160 jurnal dari Google Scholar dan menyaring menjadi 76 artikel untuk ditinjau. Hane & Mustiningsih (2026) menerapkan SLR dengan pendekatan PRISMA untuk menyelidiki integrasi kearifan lokal dalam pengembangan kurikulum sekolah dasar, meninjau 20 artikel yang diterbitkan antara tahun 2022-2025, mengidentifikasi tantangan implementasi termasuk pelatihan guru yang terbatas dan materi berbasis kearifan lokal yang tidak memadai. (Sutanto et al., 2021) menggunakan SLR untuk mengidentifikasi metode evaluasi situs web untuk layanan pendidikan di Indonesia, merekomendasikan metodologi WebQual 4.0 yang berfokus pada kegunaan, kualitas informasi, dan kualitas interaksi layanan untuk penilaian komprehensif. Pendekatan SLR dipilih karena mampu memberikan gambaran yang komprehensif, transparan, dan sistematis mengenai perkembangan penelitian pada topik yang dikaji.

Proses kajian dilakukan mengikuti tahapan *Preferred Reporting Items for Systematic*

Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) yang meliputi identifikasi (*identification*), penyaringan (*screening*), penentuan kelayakan (*eligibility*), dan inklusi (*inclusion*). Penelusuran literatur dilakukan pada basis data akademik yaitu Google Scholar, Garuda, Directory of Open Access Journals (DOAJ), Scopus, dan ScienceDirect. Pencarian artikel menggunakan kombinasi kata kunci: *bioentrepreneurship*, *bioentrepreneurship education*, *biology education*, *local potential*, *local wisdom*, *contextual learning*, *entrepreneurship education*, dan *science education*. Beberapa tinjauan literatur sistematis terkini telah meneliti integrasi kearifan lokal dan potensi ke dalam konteks pendidikan menggunakan metodologi PRISMA diantaranya Fajeriadi et al., (2025) melakukan tinjauan sistematis dan meta-analisis sumber belajar biologi berbasis potensi lokal, menganalisis artikel dari Google Scholar yang diterbitkan antara tahun 2013-2024, dan menemukan dampak positif yang signifikan terhadap sikap siswa dan hasil belajar kognitif. Rahman et al., (2025) meninjau 25 artikel dari basis data SINTA yang berfokus pada integrasi kearifan lokal dalam pendidikan Ilmu Sosial di Indonesia, mengungkapkan bahwa 40% membahas isu-isu Ilmu Sosial secara langsung dan 33% menempatkan kearifan lokal sebagai konten pedagogis utama. Lestari et al., (2024) menganalisis 10 artikel yang diindeks Scopus tentang kearifan lokal, keberlanjutan, dan pendidikan, mengidentifikasi kontribusi terhadap pertanian berkelanjutan, pengelolaan daerah aliran sungai, kurikulum pendidikan lingkungan, dan pengembangan guru. (Parhan & Dwiputra, 2023) meneliti 18 artikel dari Scopus dan Google Scholar tentang aktualisasi kearifan lokal dalam pendidikan karakter, menemukan implementasi di berbagai sekolah, keluarga, dan komunitas melalui berbagai pendekatan pembelajaran termasuk belajar tentang, dengan, melalui, dan menjadi bijak.

Artikel yang diinklusi berasal dari berbagai jenjang pendidikan, meliputi pendidikan menengah (SMP/SMA/MA), pendidikan tinggi, serta penelitian yang membahas pengembangan *bioentrepreneurship* dalam konteks pendidikan biologi secara umum. Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi: (1) artikel ilmiah yang dipublikasikan pada periode 2020–2025; (2) artikel yang membahas *bioentrepreneurship*, potensi lokal, pendidikan biologi, atau integrasi di antara ketiga aspek tersebut; (3) artikel yang tersedia dalam bentuk teks lengkap (*full text*); dan (4) artikel yang diterbitkan dalam jurnal nasional maupun internasional yang melalui proses *peer review*. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi: (1) artikel yang tidak relevan dengan tujuan penelitian; (2) artikel yang terduplikasi pada beberapa basis data; (3) artikel berupa opini, editorial, atau laporan nonilmiah; dan (4) artikel yang tidak menyediakan informasi metodologis yang memadai. Tahap identifikasi menghasilkan sejumlah artikel yang diperoleh dari berbagai basis data. Selanjutnya dilakukan proses penyaringan berdasarkan judul, abstrak, dan kata kunci. Artikel yang memenuhi kriteria kemudian dievaluasi secara menyeluruh pada tahap kelayakan. Artikel yang lolos tahap evaluasi digunakan sebagai sumber utama dalam proses sintesis literatur.

Analisis data dilakukan menggunakan teknik analisis isi (*content analysis*). Artikel-artikel yang terpilih diklasifikasikan ke dalam beberapa tema utama, yaitu: (1) konsep *bioentrepreneurship* dalam pendidikan biologi; (2) pemanfaatan potensi lokal sebagai sumber belajar; (3) model pengembangan pembelajaran *bioentrepreneurship* berbasis potensi lokal; (4) manfaat implementasi *bioentrepreneurship*; serta (5) tantangan dan peluang pengembangannya. Selanjutnya, temuan dari setiap penelitian dibandingkan, diinterpretasikan, dan disintesis untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai pengembangan *bioentrepreneurship* berbasis potensi lokal dalam pendidikan biologi. Melalui pendekatan *Systematic Literature Review* ini diharapkan diperoleh gambaran yang lebih mendalam mengenai tren penelitian, arah pengembangan, serta peluang implementasi *bioentrepreneurship* berbasis potensi lokal sebagai strategi pembelajaran biologi yang kontekstual, inovatif, dan berkelanjutan.

Adapun Tabel 1 Karakteristik Artikel yang Direview dan Gambar 1 Diagram PRISMA yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Karakteristik Artikel yang Direview

No	Penulis	Tahun	Fokus Kajian	Metode Penelitian	Temuan Utama
1.	Fitriah	2013	Implementasi bioentrepreneurship dalam pembelajaran biologi	Penelitian Pendidikan	Bioentrepreneurship meningkatkan life skills dan minat berwirausaha siswa.
2.	Putri et al.	2019	Bioentrepreneurship berbasis komik	Eksperimen	Meningkatkan kreativitas dan kemampuan kognitif siswa.
3.	Ismiati	2020	Potensi lokal sebagai sumber belajar biologi	Review Potensi Lokal	Mengidentifikasi 21 potensi lokal yang dapat diintegrasikan dalam pembelajaran biologi.
4.	Imtihana & Djukri	2020	Integrasi potensi lokal dalam pembelajaran biologi	Review Study	Meningkatkan literasi sains, keterampilan proses sains, dan sikap ilmiah siswa.
5.	Irham et al.	2022	Pendidikan kewirausahaan	Studi Empiris	Meningkatkan kompetensi kewirausahaan dan kemampuan adaptasi peserta didik.
6.	Supriatno et al.	2023	Model CAPAB(L)E untuk bioentrepreneurship	Research and Development	Model memperoleh validasi 81,25% dan efektif mengembangkan keterampilan bioentrepreneurship calon guru biologi.
7.	Firda et al.	2023	Pembelajaran kontekstual berbasis potensi lokal	Literature Review	Potensi lokal meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar siswa.
8.	Jayawardana	2024	Teknologi digital dalam pendidikan biologi	Literature Review	Simulasi dan gamifikasi meningkatkan keterlibatan dan berpikir kritis siswa.
9.	Kamila et al.	2024	Integrasi potensi lokal dalam pembelajaran IPA	Literature Review	Meningkatkan keterampilan abad ke-21 dan kesadaran budaya siswa.
10.	Sari et al.	2024	ICT dalam pembelajaran IPA	Literature Review	Pemanfaatan ICT mendukung efektivitas pembelajaran sains.
11.	Priadi et al.	2024	PjBL-BEP dalam pembelajaran biologi	Quasi Experimental	Meningkatkan literasi sains (N-Gain 0,67) dan life skills siswa.
12.	Fajeriadi et al.	2025	Sumber belajar biologi berbasis potensi lokal	Analisis Pendidikan	Meningkatkan kompetensi dan hasil belajar siswa.
13.	Kurnia et al.	2025	Augmented Reality dalam biopreneurship	Studi Pengembangan	Meningkatkan interaktivitas dan pemahaman kontekstual siswa.
14.	Nazwari et al.	2025	Project-Based Learning pada bioteknologi	Eksperimen Pendidikan	Meningkatkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis siswa.
15.	Usman et al.	2025	AR, VR, dan laboratorium virtual dalam pendidikan	Literature Review	Mendukung pengembangan kompetensi abad ke-21 dan motivasi belajar.

Sumber: Hasil sintesis literatur penulis (2026).

Proses seleksi artikel dilakukan menggunakan pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Tahapan seleksi meliputi identifikasi artikel dari berbagai basis data, penyaringan berdasarkan judul dan abstrak, evaluasi kelayakan artikel secara penuh (*full-text review*), serta penetapan artikel yang memenuhi kriteria inklusi untuk dianalisis lebih lanjut. Diagram alur proses seleksi artikel disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Seleksi Artikel Berdasarkan PRISMA
Sumber: Hasil seleksi literatur penulis menggunakan metode

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Penelitian yang Direview

Berdasarkan hasil penelusuran dan seleksi literatur menggunakan pendekatan PRISMA, diperoleh artikel-artikel yang memenuhi kriteria inklusi untuk dianalisis. Artikel yang direview berasal dari berbagai jurnal nasional dan internasional yang dipublikasikan pada periode 2020–2025. Beberapa tinjauan literatur sistematis terbaru menggunakan metodologi PRISMA telah meneliti berbagai aspek manajemen sumber daya manusia dan pendidikan dari tahun 2020-2025. (Andika & Veri, 2025) menganalisis enam artikel tentang implementasi HRM dalam pengambilan keputusan strategis dan operasional, menemukan bahwa praktik HRM yang efektif termasuk perencanaan tenaga kerja, pelatihan, dan manajemen kinerja memperkuat koordinasi lintas fungsi dan efisiensi organisasi. (Yohannes & Veri, 2025) meninjau tujuh artikel yang berfokus pada integrasi HRM berbasis etika, keragaman, dan keadilan di tempat kerja, menekankan pentingnya mengintegrasikan inovasi digital, tanggung jawab sosial, dan kepemimpinan etis untuk HRM yang inklusif dan berkelanjutan. Kasmianti (2025) meneliti lima artikel tentang tren pendidikan anak usia dini, mengungkapkan pergeseran ke arah model pendidikan yang lebih integratif, partisipatif, dan berorientasi teknologi. Sitanggang & Veri (2025) menganalisis enam artikel tentang SDM

Berbasis Bukti yang didukung oleh teknologi informasi, menunjukkan bahwa HRIS, analitik, dan kecerdasan buatan dapat meningkatkan perekrutan, evaluasi kinerja, dan keterlibatan karyawan, meskipun tantangannya meliputi keterbatasan infrastruktur teknologi, resistensi budaya, dan kekhawatiran privasi data.

Penelitian yang dianalisis menggunakan berbagai pendekatan metodologis, antara lain literature review, systematic literature review, meta-analysis, quasi experiment, research and development (R&D), serta studi deskriptif. Waruwu (2024) menyebutkan penelitian dan pengembangan (R&D) merupakan prosedur penelitian yang bertujuan menghasilkan inovasi berupa produk atau model melalui tahapan analisis masalah, desain dan pengembangan, implementasi, serta evaluasi, menghasilkan produk dengan tingkat kebaharuan dan efektivitas tinggi. Systematic Literature Review (SLR) digunakan untuk menganalisis metodologi pengembangan sistem informasi, dengan metode waterfall sebagai yang paling banyak digunakan karena kemudahan kontrol proses pengembangan (Putri & Suharso, 2023).

Sebagian besar penelitian berfokus pada tiga isu utama, yaitu pemanfaatan potensi lokal sebagai sumber belajar biologi, pengembangan model pembelajaran bioentrepreneurship, dan pengaruh pembelajaran kontekstual terhadap kompetensi peserta didik. Studi menunjukkan bahwa mengintegrasikan potensi lokal ke dalam pendidikan sains secara signifikan meningkatkan berbagai aspek pembelajaran termasuk aktivitas siswa, hasil belajar, pemahaman, berpikir kritis, motivasi, dan prestasi akademik (Firda et al., 2023). Sumber belajar biologi berbasis potensi lokal secara efektif meningkatkan sikap siswa khususnya kesadaran lingkungan dan perilaku konservasi dan hasil belajar kognitif, dengan nilai N-gain dan ukuran efek yang tinggi mendukung pendekatan kontekstual dan konstruktivis yang selaras dengan reformasi kurikulum (Fajeriadi et al., 2025). Pendidikan lingkungan melalui studi potensi lokal, seperti di wilayah Gunungkidul, memberikan pengalaman belajar yang bermakna dan berkelanjutan yang menjembatani pengetahuan teoritis dengan keterampilan praktis, memungkinkan siswa untuk menjadi agen perubahan lingkungan (Khasanah et al., 2025). Namun, implementasinya menghadapi tantangan termasuk infrastruktur yang tidak memadai, keterbatasan waktu, dan pengalaman guru yang terbatas dengan pendekatan pembelajaran yang dirancang (Firda et al., 2023). Hasil sintesis menunjukkan bahwa dalam lima tahun terakhir terjadi peningkatan perhatian terhadap integrasi potensi lokal dalam pendidikan biologi sebagai upaya memperkuat pembelajaran yang kontekstual, berkelanjutan, dan berorientasi pada pengembangan keterampilan abad ke-21.

Bioentrepreneurship sebagai Inovasi Pembelajaran Biologi

Bioentrepreneurship telah muncul sebagai pendekatan inovatif yang mengintegrasikan konsep biologi dengan pendidikan kewirausahaan. Penelitian menunjukkan bahwa Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Bio-Entrepreneurship (PjBL-BEP) secara signifikan meningkatkan literasi ilmiah siswa (N-Gain 0,67 vs 0,28 pada kelompok kontrol) dan keterampilan hidup (skor rata-rata 78,63 vs 51,74) dengan menggabungkan aspek kewirausahaan dengan konsep biologi dalam aplikasi dunia nyata (Priadi et al., 2024). Model pembelajaran CAPAB(L)E, yang dirancang khusus untuk calon guru biologi, mempromosikan keterampilan kewirausahaan melalui enam tahapan: Karakterisasi, Analisis, Pembuatan Prototipe, Penilaian, Pengembangan, dan Pemaparan, mencapai skor validasi 81,25% (Supriatno et al., 2023). Pembelajaran bioentrepreneurship berbasis komik secara efektif meningkatkan kreativitas dan kemampuan kognitif siswa sekaligus menghasilkan respons positif dari siswa (Putri et al., 2018). Selain itu, mengintegrasikan realitas tertambah dengan pembelajaran bioentrepreneurship memungkinkan pengalaman yang lebih interaktif dan memberikan pemahaman kontekstual yang lebih mendalam untuk menanamkan karakter kewirausahaan pada siswa (Kurnia et al., 2025).

Penelitian terbaru menunjukkan pendekatan inovatif dalam pendidikan biologi yang meningkatkan pemahaman konseptual dan pengembangan keterampilan praktis. Integrasi teknologi digital melalui simulasi, aplikasi interaktif, dan gamifikasi secara signifikan meningkatkan pemahaman, keterlibatan, dan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran biologi (Jayawardana, 2024). Pendekatan Pengajaran dan Pembelajaran Kontekstual (CTL) secara efektif meningkatkan perhatian siswa dengan menghubungkan konsep biologi dengan konteks kehidupan nyata melalui tujuh komponen kunci termasuk konstruktivisme, pertanyaan, dan penilaian autentik (Davlia et al., 2025). Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) menunjukkan dampak positif yang konsisten pada kreativitas dan keterampilan berpikir kritis, khususnya dalam topik bioteknologi di mana siswa membuat produk bioteknologi sederhana, secara aktif membangun pengetahuan sambil memperoleh pemahaman konsep yang bermakna (Nazwari et al., 2025). Kurikulum berbasis teknologi yang menggabungkan Augmented Reality, Virtual Reality, dan laboratorium virtual meningkatkan pemahaman konseptual, motivasi belajar, dan perolehan keterampilan abad ke-21, yang merupakan kebutuhan strategis untuk meningkatkan kualitas pendidikan di era digital (Usman et al., 2025).

Penelitian yang dikaji menunjukkan bahwa bioentrepreneurship berkontribusi terhadap peningkatan kreativitas, kemampuan berpikir kritis, kreativitas, pemecahan masalah, dan jiwa kewirausahaan siswa. Pendidikan kewirausahaan meningkatkan keterampilan kewirausahaan siswa dengan mengembangkan kompetensi manajerial dan memungkinkan pengambilan keputusan yang cepat untuk beradaptasi dengan realitas pasar baru Irham et al., (2022). Pembelajaran bioentrepreneurship menggunakan komik secara efektif meningkatkan kreativitas dan kemampuan kognitif siswa sekaligus menghasilkan respons positif dari siswa (Putri et al., 2018). Kemampuan berpikir kritis sangat penting untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan dapat dikembangkan melalui kolaborasi antara siswa dan guru, di mana pendidik menciptakan masalah dinamis yang merangsang siswa untuk memecahkan tantangan dan menghasilkan ide-ide kreatif (Siregar, 2024). Model pembelajaran penemuan dalam pendidikan biologi secara efektif meningkatkan berpikir kritis dengan mendorong partisipasi aktif siswa melalui eksplorasi dan penemuan konsep secara mandiri, memperdalam pemahaman dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sekaligus mengembangkan keterampilan analitis (Ayu et al., 2025).

Lebih lanjut, model pembelajaran bioentrepreneurship memungkinkan keterlibatan langsung siswa dalam mengidentifikasi potensi biologis, pengembangan produk, dan merancang usaha sederhana berdasarkan sumber daya lokal. Supriatno et al., (2023) mengembangkan model CAPAB(L)E (Characterizing, Analyzing, Prototyping, Assessing, Building up, and Exposing) khusus untuk pendidikan bioentrepreneurship, yang mencapai skor validasi 81,25% dan menerima persepsi positif siswa mengenai struktur dan isinya. Model ini mempersiapkan calon guru biologi untuk merancang dan mengimplementasikan bisnis yang memanfaatkan prinsip, proses, dan produk biologis. Mendukung pendekatan ini, Pamungkas et al., (2019) menekankan bahwa model pembelajaran berbasis pengalaman memfasilitasi keterlibatan langsung siswa melalui pengalaman berbasis praktik, memungkinkan siswa untuk merasa lebih percaya diri dalam aplikasi dunia nyata dan meningkatkan hasil pembelajaran dalam mata pelajaran kewirausahaan. Selain itu, Ismiati (2020) mengidentifikasi 21 potensi biologis lokal di Kabupaten Nunukan yang dapat dijadikan sumber belajar, termasuk 15 potensi flora dan fauna serta 6 potensi ekologi-sosial, yang menunjukkan kekayaan sumber daya lokal yang tersedia untuk pengembangan pendidikan bioentrepreneurship.

Temuan ini menunjukkan bahwa bioentrepreneurship memiliki relevansi yang tinggi dengan tuntutan pendidikan abad ke-21 karena mampu mengintegrasikan kompetensi akademik, keterampilan hidup (*life skills*), dan kemampuan berwirausaha dalam satu proses pembelajaran yang utuh. Lebih lanjut, integrasi potensi lokal dalam pembelajaran bioentrepreneurship memungkinkan peserta didik membangun keterkaitan antara

pengetahuan ilmiah, kebutuhan masyarakat, dan peluang ekonomi yang tersedia di lingkungan sekitarnya. Kondisi ini menjadikan bioentrepreneurship tidak hanya sebagai pendekatan pembelajaran inovatif, tetapi juga sebagai instrumen strategis dalam mendukung pembangunan sumber daya manusia yang kreatif, mandiri, dan berorientasi pada keberlanjutan.

Potensi Lokal sebagai Basis Pengembangan Pembelajaran Biologi

Hasil sintesis literatur menunjukkan bahwa potensi lokal merupakan komponen penting dalam pengembangan pembelajaran biologi yang kontekstual. Etika et al., (2024) menjelaskan bahwa sebuah meta-analisis dari 21 studi mengungkapkan bahwa media pembelajaran biologi berbasis potensi lokal secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa dengan ukuran efek yang tinggi sebesar 1,15. Media ini memanfaatkan beragam sumber daya regional termasuk flora (tumbuhan, lumut, tanaman obat), fauna (hewan, ikan, terumbu karang), dan ekosistem (hutan bakau, perbukitan), yang disampaikan melalui media visual seperti modul, buklet, dan infografis, serta format audiovisual (Etika et al., 2024). Studi regional mendukung pendekatan ini, dengan Kabupaten Nunukan di Kalimantan Utara mengidentifikasi setidaknya 21 potensi lokal dari aspek flora, fauna, ekologi, dan sosial yang dapat diintegrasikan ke dalam kurikulum biologi SMA yang selaras dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar (Ismiati, 2020). Demikian pula, ekosistem terumbu karang di Pulau Rubiah menunjukkan bagaimana keanekaragaman hayati lokal dapat diintegrasikan secara langsung ke dalam pembelajaran biologi tanpa persyaratan desain khusus, mencakup topik-topik termasuk keanekaragaman spesies, klasifikasi, ekologi, dan perubahan lingkungan sambil mempromosikan keberlanjutan lingkungan (Noviyanti et al., 2025).

Pemanfaatan potensi lokal mencakup beragam sumber daya alam dan budaya yang dapat mendukung pembangunan berkelanjutan. Di Nusa Tenggara Barat, kearifan lokal memainkan peran penting dalam pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan, mengatasi tantangan seperti deforestasi, degradasi kualitas tanah, dan kerusakan ekosistem (Fatritya & Sarjan, 2024). Integrasi pengetahuan tradisional dengan kebijakan formal meningkatkan partisipasi masyarakat dalam upaya konservasi, meskipun modernisasi dan lemahnya penegakan hukum tradisional tetap menjadi hambatan yang signifikan (Fatritya & Sarjan, 2024). Konteks pendidikan menunjukkan potensi lokal yang substansial, dengan Kabupaten Nunukan di Kalimantan Utara mengidentifikasi 21 potensi berbeda termasuk 15 sumber daya flora dan fauna dan 6 aspek ekologi dan sosial yang dapat diintegrasikan ke dalam kurikulum biologi (Ismiati, 2020). Demikian pula, Kabupaten Mahakam Ulu menunjukkan bagaimana sumber daya alam dan kearifan lokal dapat dioptimalkan untuk pembangunan ekonomi masyarakat sambil menjaga keberlanjutan lingkungan melalui pendekatan kolaboratif antara pemerintah dan organisasi konservasi (David et al., 2024). Studi-studi ini menekankan pentingnya menyeimbangkan pembangunan ekonomi dengan pelestarian lingkungan melalui pemanfaatan sumber daya lokal.

Penelitian tentang pengintegrasian potensi lokal ke dalam pendidikan biologi menunjukkan manfaat signifikan bagi hasil belajar siswa. Ismiati (2020) mengidentifikasi setidaknya 21 potensi lokal di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara, yang dapat berfungsi sebagai sumber belajar biologi, meliputi flora, fauna, ekologi, dan aspek sosial. Potensi-potensi ini dapat diadaptasi ke dalam kompetensi inti dan kompetensi dasar yang telah ditetapkan dalam kurikulum biologi SMA. Pengintegrasian potensi lokal memengaruhi berbagai keterampilan siswa, termasuk literasi, keterampilan proses sains, keterampilan generik, keterampilan berpikir, dan keterampilan sikap sains, dengan keterampilan generik menunjukkan peningkatan terbesar (Imtihana & Djukri, 2020). Potensi lokal umum yang digunakan meliputi sumber daya alam, teknologi sederhana, dan lingkungan sekitar, khususnya diterapkan pada topik seperti ekosistem, keanekaragaman hayati, dan struktur tumbuhan. Penelitian meta-analisis menegaskan bahwa media pembelajaran biologi berbasis potensi lokal secara signifikan berdampak pada hasil belajar siswa dengan ukuran efek yang

tinggi yaitu 1,15 (Etika et al., 2024). Ekosistem terumbu karang merupakan contoh integrasi potensi lokal yang efektif, memperkaya pembelajaran biologi sekaligus mendorong keberlanjutan lingkungan (Noviyanti et al., 2025).

Penelitian-penelitian lainnya menunjukkan bahwa pentingnya integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran untuk membangun karakter siswa. Widiastuti et al., (2024) mengidentifikasi potensi besar kearifan lokal dalam pembelajaran bahasa dan sastra sebagai sarana penanaman nilai dan karakter, meskipun implementasinya masih minim. Penelitian ini merekomendasikan penggalan lebih dalam kearifan lokal dan integrasinya dalam kurikulum serta pelatihan guru. Jubaedah et al., (2025) membuktikan bahwa penguatan pendidikan karakter berbasis kearifan lokal seperti gotong royong, kejujuran, sopan santun, dan toleransi menjadi strategi utama menjaga identitas budaya di tengah globalisasi. Integrasi dilakukan melalui kurikulum, metode pembelajaran berbasis pengalaman, dan kegiatan ekstrakurikuler. Nasir et al., (2025) mengkaji nilai-nilai kearifan lokal Sulawesi Selatan seperti Siri' na Pacce, Sipakatau, Sipakalebbi, dan Sipakainge yang relevan untuk pendidikan karakter. Temuan menunjukkan dampak positif integrasi kearifan lokal terhadap pembentukan karakter siswa, meskipun terdapat kendala kurangnya sumber daya pembelajaran dan kolaborasi sekolah-masyarakat. Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa setiap wilayah memiliki sumber belajar yang unik dan dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran sesuai dengan karakteristik daerah masing-masing. Meskipun penelitian-penelitian tersebut dilakukan pada berbagai bidang pendidikan, temuan tersebut menunjukkan bahwa integrasi kearifan lokal merupakan pendekatan yang bersifat lintas disiplin dan dapat diadaptasi dalam pendidikan biologi untuk memperkuat implementasi bioentrepreneurship berbasis potensi lokal.

5. SIMPULAN

Kajian sistematis literatur ini menunjukkan bahwa bioentrepreneurship merupakan pendekatan inovatif yang memiliki potensi besar dalam mendukung pengembangan pendidikan biologi yang kontekstual, aplikatif, dan berorientasi pada penguatan kompetensi abad ke-21. Integrasi konsep biologi dengan kewirausahaan memungkinkan peserta didik tidak hanya memahami konsep-konsep ilmiah secara teoritis, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam bentuk produk, inovasi, dan aktivitas ekonomi yang memanfaatkan sumber daya hayati secara berkelanjutan.

Hasil sintesis literatur menunjukkan bahwa penerapan bioentrepreneurship berbasis potensi lokal berkontribusi terhadap peningkatan literasi sains, kemampuan berpikir kritis, kreativitas, keterampilan pemecahan masalah, keterampilan hidup (life skills), serta jiwa kewirausahaan peserta didik. Berbagai model pembelajaran seperti Project-Based Learning (PjBL), Contextual Teaching and Learning (CTL), model CAPAB(L)E, serta integrasi teknologi digital terbukti efektif dalam mendukung implementasi bioentrepreneurship dalam pembelajaran biologi.

Kajian ini juga mengungkapkan bahwa potensi lokal, baik berupa keanekaragaman hayati, sumber daya alam, lingkungan, maupun kearifan lokal masyarakat, merupakan sumber belajar yang sangat relevan untuk mendukung pembelajaran biologi yang lebih bermakna dan kontekstual. Pemanfaatan potensi lokal tidak hanya meningkatkan kualitas pembelajaran, tetapi juga memperkuat kesadaran lingkungan, pelestarian budaya, dan pemberdayaan ekonomi masyarakat berbasis sumber daya lokal.

Berdasarkan hasil sintesis, artikel ini menawarkan implikasi konseptual bahwa pengembangan bioentrepreneurship dalam pendidikan biologi dapat dibangun melalui keterkaitan antara potensi lokal, pembelajaran biologi kontekstual, aktivitas bioentrepreneurship, penguatan kompetensi abad ke-21, serta pencapaian kemandirian ekonomi dan keberlanjutan. Model konseptual ini menunjukkan bahwa bioentrepreneurship

berbasis potensi lokal dapat menjadi strategi pembelajaran yang relevan untuk mendukung pembangunan sumber daya manusia yang kreatif, inovatif, adaptif, dan berorientasi pada keberlanjutan.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji secara empiris model konseptual bioentrepreneurship berbasis potensi lokal pada berbagai jenjang pendidikan dan konteks wilayah yang berbeda guna memperoleh bukti yang lebih komprehensif mengenai efektivitas implementasinya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran biologi dan kompetensi kewirausahaan peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, B., Mantau, K., Talango, S. R., Sultan, I., & Gorontalo, A. (2023). Pengintegrasian Keterampilan Abad 21 Dalam Proses Pembelajaran (Literature Review). *Irfani: Jurnal Pendidikan Islam*, 19(1), 86–107. <https://doi.org/https://doi.org/10.30603/ir.v19i1.3897>
- Andika, M., & Veri, J. (2025). Systematik Literatur Review dengan Metode Prisma: Implementasi Konsep dan Praktik MSDM dalam Pengambilan Keputusan Strategis dan Operasional. *Journal of Science Education and Management Business (JOSEAMB)*, 4(3), 777–785. <https://doi.org/https://doi.org/10.62357/joseamb.v4i3.831>
- Anisa, S. I. P., Suwono, H., & Fachrunnisa, R. (2021). Entrepreneurship skills on visible creative thinking skills framework: A problem-solving idea in biology learning process. *AIP Conference Proceedings*, 2330. <https://doi.org/10.1063/5.0043264>
- Aulia, R., & Subiantoro, A. W. (2024). Narrative Literature Review: Analysis of E-Module Development of Biodiversity Material as a Student Learning Resource. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 15(2), 279–292. <https://doi.org/10.24042/biosfer.v15i2.22924>
- Ayu, D., Alberida, H., & Rahmi, F. O. (2025). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Pembelajaran Biologi: Literatur Review. *PESHUM: Jurnal Pendidikan, Sosial Dan Humaniora*, 4(3), 4661–4674. <https://doi.org/https://doi.org/10.56799/peshum.v4i3.8722>
- Azhary, L., & Sabardi, M. (2025). Tantangan dan peluang bahan ajar spot capturing berbasis pendidikan karakter pada sekolah ramah anak: Analisis bibliometrix. *Jurnal Genre (Bahasa, Sastra, Dan Pembelajarannya)*, 7(1), 91–100. <https://doi.org/10.26555/jg.v7i1.12200>
- David, T., Ito, H. D., Noor, M., & Effendi, S. N. (2024). Strategi Peningkatan Ekonomi Masyarakat Berbasis Sumber Daya Alam dan Kearifan Lokal di Kabupaten Mahakam Ulu. *Internasional Journal of Demos (IJD)*, 6(3), 216–225. <https://doi.org/https://doi.org/10.37950/ijd.v6i3.502>
- Davlia, A. S., Fadilah, M., Alberida, H., & Fitri, R. (2025). Analisis pendekatan contextual teaching and learning untuk meningkatkan atensi biologi siswa. *BIO-PEDAGOGI: Jurnal Pembelajaran Biologi*, 14(2), 61–73. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v14i2.103415>
- Effendi, P. M. (2023). Keterampilan Abad 21 Kaitannya Dengan Karakteristik Masyarakat di Era Abad 21. *Caruban: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan Dasar*, 6(1), 78. <https://doi.org/10.33603/caruban.v6i1.8009>
- Etika, A. D., Setiadi, A. E., & Qurbaniah, M. (2024). Meta Analisis Media Pembelajaran Biologi Berbasis Potensi Lokal Terhadap Hasil Belajar Siswa. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 9(1), 28–35. <https://doi.org/https://doi.org/10.30998/sap.v9i1.22240>
- Fajeriadi, H., Azzam, M. N., & Azzahra, F. G. (2025). The effect of local potential-based biology learning resources on students' competencies: An in-depth analysis. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 18(2), 315–326. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.54745>
- Fatristya, L. G. I., & Sarjan, M. (2024). Optimalisasi Kearifan Lokal dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan di NTB: Literature Review. *Kappa Journal*, 8(3), 436–445. <https://doi.org/https://doi.org/10.29408/kpj.v8i3.28076>
- Fauziah, F. M. (2022). Systematic Literature Review: Bagaimanakah Pembelajaran IPA Berbasis Keterampilan Proses Sains yang Efektif Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis? *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 12(3), 455–463. <https://doi.org/https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.627>
- Firda, 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. <https://doi.org/https://doi.org/10.24929/snapp.v2i1.3135>
- Fitri, N. C., & Hamdi, H. (2024). Systematic Literature Review (SLR): Biogas Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *JEBT: Jurnal Energi Baru & Terbarukan*, 5(1), 57–69. <https://doi.org/10.14710/jebt.2024.21961>
- Fitriah, E. (2013). Implementasi Bioentrepreneurship Pada Pembelajaran Biologi Untuk Meningkatkan Life Skills Dan Minat Wirausaha Siswa Madrasah Aliyah Berbasis Pesantren Di Cirebon. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 2(1), 1–19. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24235/sc.educatia.v2i1.467>
- Hane, M., & Mustiningsih. (2026). Pengembangan Kurikulum di Sekolah Dasar: Integrasi Kearifan Lokal dalam Kebijakan Pendidikan Nasional melalui Pendekatan Systematic Literature Review. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 15(1 Februari), 121–138. <https://doi.org/10.58230/27454312.3464>
- Ilma, S., Sam, N. F., & Iring, I. (2024). Keterampilan Kolaborasi, Kreativitas, dan Hasil Belajar Kognitif Mahasiswa melalui Pembelajaran berbasis Proyek: Studi Kasus pada Pembuatan Sediaan Mikroskopis. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 10(3), 416–423. <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/biodik.v10i3.33110>
- Imtihana, E. R., & Djukri, D. (2020). Learners' skills affected by the integration of local potential in biology: A review study. *JURNAL BIOEDUKATIKA*, 8(3), 204–214. <https://doi.org/10.26555/bioedukatika.v8i3.16547>
- Irham, I., Harnawati, H., & Purnamawati, P. (2022). Kontribusi Kewirausahaan terhadap Pengembangan Sikap Keterampilan Berwirausaha Peserta Didik. *ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik*, 2(1), 35–40. <https://doi.org/https://doi.org/10.51878/academia.v2i1.1119>
- Ismiati, I. (2020). Pembelajaran Biologi SMA Abad ke-21 Berbasis Potensi Lokal: Review Potensi di Kabupaten Nunukan-Kalimantan Utara. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 4(2), 234–247. <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v4i2.218>
- Jayawardana, H. B. A. (2024). Strategi Inovatif Pemanfaatan Teknologi Digital dalam Pendidikan Biologi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Educational Science and E-Learning*, 1(2), 159–165. <https://doi.org/10.62354/jese.v1i2.27>
- Jubaedah, R., Dewi, D. A., & Istianti, T. (2025). Penguatan Karakter Siswa Sekolah Dasar Melalui Integrasi Kearifan Lokal dalam Proses Pembelajaran. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 10(2), 1286–1291. <https://doi.org/https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i2.1765>
- Sari, N. K. S. P., Mada, F., Ekayanti, N. W., Suciari, N. K. D., Ratnani, D. A. S., & Handayani, N. D. (2024). Profil Penggunaan ICT Sebagai Media Pembelajaran IPA di Sekolah: Sebuah Literature Review. *Jurnal Santiaji Pendidikan (JSP)*, 14(1), 101–115. <https://doi.org/https://doi.org/10.36733/jsp.v14i1.8665>
- Kamila, K., Wilujeng, I., Jumadi, J., & Ungirwalu, S. Y. (2024). Analysis of Integrating Local Potential in Science Learning and its Effect on 21st Century Skills and Student Cultural Awareness: Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(5), 223–233. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i5.6485>
- Kasmiati. (2025). Analisis Sistematis Tren Penelitian Pendidikan Anak Usia Dini dalam Lima Tahun Terakhir: Sebuah Kajian Systematic Literature Review (SLR). *Jiip (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 8(11). <https://doi.org/https://doi.org/10.54371/jiip.v8i11.10135>
- Khasanah, M., Mercuriani, I. S., & Aloysius, S. (2025). Sustainable Environmental Education Through Local Potential Studies In The Gunungkidul Region Of Yogyakarta. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 11(11), 64–74. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i11.12081>
- Kurnia, A., Lutfi, L., & Haris, R. (2025). Internalisation of Entrepreneurial Character through Augmented Reality Integrated Biopreneurship Learning for Students. *DIDAKTIKA: Jurnal Pemikiran Pendidikan*, 31(1), 21–27. <https://doi.org/10.30587/didaktika.v31i1.9094>
- Lestari, N., Paidi, P., & Suyanto, S. (2024). A systematic literature review about local wisdom and sustainability: Contribution and recommendation to science education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(2), 1–19. <https://doi.org/https://doi.org/10.29333/ejmste/14152>
- Lestari, W. Y. (2025). Pembelajaran Potensi Lokal di Wilayah Garut dalam Pembelajaran IPA di SMP. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(3), 1351–1361. <https://doi.org/https://doi.org/10.51878/science.v5i3.6596>

- Mahariyanti, E., Zaida, A., Prayunisa, F., & Irwansah, I. (2024). Meta-Analisis : Optimalisasi Penggunaan Media Digital dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Asimilasi Pendidikan*, 2(4), 152–156. <https://doi.org/https://doi.org/10.61924/jasmin.v2i4.44>
- Nasir, Sabir, R. I., Ulfa, A. Y., Imran, A., & Majid, A. (2025). Integrasi Nilai-Nilai Kearifan Lokal dalam Pendidikan Karakter di Sekolah : Tinjauan Literature Review. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 14(2), 3151–3168. <https://doi.org/https://doi.org/10.58230/27454312.2541>
- Nazwari, A., Agnes, J. M., Pangaribuan, S., Anwar, S., Khalisyah, Z., Mukra, R., & Arwita, W. (2025). Penggunaan Project Based Learning dalam Meningkatkan Kreativitas dan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Bioteknologi. *Jurnal Educazione: Jurnal Pendidikan, Pembelajaran Dan Bimbingan Dan Konseling*, 13(2), 105–114. <https://doi.org/10.56013/edu.v13i2.4801>
- Noviyanti, A., Aswita, D., Febriyanti, D., & Ismulyati, S. (2025). Identifying and Utilizing Local Potentials in Rubiah Island as a Biology Learning Resource. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(11), 348–356. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i11.12389>
- Nurhayati, I., Pramono, K. S. E., & Farida, A. (2024). Keterampilan 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication And Collaboration) dalam Pembelajaran IPS untuk Menjawab Tantangan Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 44–53. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6842>
- Nurhidayati, S. (2021). Mengintegrasikan Potensi Lokal Daerah dalam Matakuliah Telaah Kurikulum untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Belajar Merdeka. *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains Dan Terapan*, 1(1), 100–105. <https://doi.org/10.36312/pjipst.v1i1.28>
- Nurjanah, R., Purnamasari, S., & Rahmiani, A. (2024). Analisis Implementasi Potensi Lokal dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 14(1), 48–56. <https://doi.org/10.37630/jpm.v14i1.1476>
- Nurvitasari, S., Suryandari, K. C., & Supianto. (2025). Needs Analysis of Local Wisdom-Based Learning Media to Improve Science Literacy of Elementary School Learners. *Social, Humanities, and Educational Studies SHEs: Conference Series*, 8(1), 654–661. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/shes.v8i1.99046>
- Pamungkas, S. F., Widiastuti, I., & Suharno, S. (2019). Kolb's Experiential Learning As An Effective Learning Model In Creative Product And Entrepreneurship Subjects. *Journal of Mechanical Engineering and Vocational Education (JoMEVE)*, 2(1), 27–32. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/jomeve.v2i1.28352>
- Parhan, M., & Dwiputra, D. F. K. (2023). A Systematic Literature Review on Local Wisdom Actualization in Character Education to Face the Disruption Era. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 4(3), 371–379. <https://doi.org/10.46843/jiecr.v4i3.675>
- Priadi, M. A., T. Marpaung, R. R., Azhari, & Innayah, N. A. (2024). Project Based Learning (PLO) with a Bio-Entrepreneurship (BEP) Approach: Can it Improve Students' Science Literacy and Life Skills? *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 15(1), 59–73. <https://doi.org/10.24042/biosfer.v15i1.21441>
- Putri, F. R., & Suharso, A. (2023). Systematic Literature Review Penggunaan Metodologi Pengembangan Sistem Informasi. *INFOTECH Journal*, 9(2), 377–382. <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i2.6270>
- Putri, Y., Gloria, R. Y., & Mulyani, A. (2018). The Effectiveness of Bioentrepreneurship Learning Using Comics on the Sub Concepts of Angiosperms for High School Students. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 7(2), 159–172. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24235/sc.educatia.v7i2.3154>
- Rahman, E. Y., Supriatna, N., Masunah, J., Wiyanarti, E., Pernantah, P. S., & Handayani, N. (2025). The Historical Evolution of Local Value Internalization through Educational Processes in Indonesia: A Systematic Review. *Journal of Cultural Analysis and Social Change*, 10(2), 4460–4473. <https://doi.org/10.64753/jcasc.v10i2.2294>
- Sarirati, P., Budiasih, Y., Zuhrias, M. A., Naser, H., & Mahroji, D. (2024). Keterampilan entrepreneurship, pelatihan ecoenzyme & hidroponik guna mewujudkan kemandirian ekonomi masyarakat. *Media Abdimas*, 3(3), 96–101. <https://doi.org/https://doi.org/10.37817/mediaabdimas.v3i3.3760>
- Silaban, O. R., & Sriyati, S. (2024). Tinjauan Pedagogi Biologi Berbasis Kearifan Lokal Naniura-Sashimi Batak. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 10(2), 22–29. <https://doi.org/10.22437/biodik.v10i2.32255>
- Siregar, Y. P. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *JURNAL MathEdu (Mathematic*

-
- Education Journal*, 7(2), 163–166.
<https://doi.org/https://doi.org/10.37081/mathedu.v7i2.5954>
- Sitanggang, R., & Veri, J. (2025). Systematic Literatur Review dengan Metode Prisma: Meningkatkan Efektivitas Pengelolaan SDM Melalui Evidence-Based HR dan Teknologi Informasi. *Journal of Science Education and Management Business (JOSEAMB)*, 4(3), 710–719.
<https://doi.org/https://doi.org/10.62357/joseamb.v4i3.794>
- Solissa, E. M., Rakhmawati, E., Maulinda, R., Syamsuri, S., & Putri, I. D. A. (2024). Analisis Implementasi Metode Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Meningkatkan Prestasi Belajar di Sekolah Dasar. *Al-Madrasah Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 8(2), 558–570.
<https://doi.org/10.35931/am.v8i2.3284>
- Supriatno, B., Kusumawaty, D., Tallei, T. E., Emran, T. B., & Suwandi, T. (2023). Introducing CAPAB(L)E: A Learning Model to Promote Prospective Biology Teacher's Entrepreneurship Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(2), 265–275. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i2.40741>
- Sutanto, N. H., Utami, E., & Rismayani, R. (2021). Systematic Literature Review untuk Identifikasi Metode Evaluasi Website Layanan Pendidikan di Indonesia. *Jurnal IT CIDA*, 7(1), 1–22.
<https://doi.org/https://doi.org/10.55635/jic.v7i1.133>
- Sutini. (2021). Upaya Menanamkan Nilai-Nilai Entrepreneurship Untuk Membekali Kecakapan Hidup (Life Skill) Sejak Dini Pada Peserta Didik. *TEACHING: Jurnal Inovasi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 1(2), 38–44. <https://doi.org/10.51878/teaching.v1i2.225>
- Usman, U., Oktaviani, R., Hajali, S. H., Muliani, M. P., Fauziah, F., Affanie, N., & Patmawati, E. (2025). Kurikulum Berbasis Teknologi dalam Pembelajaran Biologi. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 5(1), 618–626. <https://doi.org/10.52562/biochephy.v5i1.1610>
- Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220–1230.
<https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>
- Widiastuti, R., Faizah, H., & Elmustian, E. (2024). Potensi Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Bahasa dan Sastra untuk Membangun Karakter Peserta Didik The Potential of Local Wisdom in Language and Literature Learning to Build Student Character. *Anterior Jurnal*, 23(3), 134–144.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33084/anterior.v23i3.6776>
- Yohannes, S., & Veri, J. (2025). Systematic Literatur Review dengan Metode Prisma: Integrasi Manajemen Sumber Daya Manusia Berbasis Etika, Keberagaman dan Keadilan Inklusif, serta Keadilan di Tempat Kerja. *Journal of Science Education and Management Business (JOSEAMB)*, 4(3), 795–803. <https://doi.org/https://doi.org/10.62357/joseamb.v4i3.832>
- Yunita, L., & Mandasari, N. (2025). Pendidikan Sains Berorientasi Keterampilan Abad 21 dalam Konteks Pendidikan Tinggi: Review. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains Dan Terapan*, 5(1), 40–49. <https://doi.org/10.36312/panthera.v5i1.334>
-