

Program *mini greenhouse* sebagai media edukasi hortikultura untuk menumbuhkan nilai cinta alam siswa SMP SATAP Baurung Majene

Mini greenhouse program as a horticultural education medium to foster environmental awareness among students of SMP SATAP Baurung Majene

Isdaryanti✉, Riskayanti L, dan Nidia Alwiah

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Sulawesi Barat

✉ isdaryanti@unsulbar.ac.id

doi [10.31605/jtarreang.v2i3.6534](https://doi.org/10.31605/jtarreang.v2i3.6534)

Diterima 30 Januari 2026; Direvisi 5 Maret 2026; Disetujui 12 Maret 2026

Abstract

Character education that fosters students' love for nature needs to be supported by experiential learning so that environmental values are not only understood theoretically but also internalized in daily behaviors. The Mini Greenhouse Program is a horticultural education initiative that utilizes limited school land as a context for learning. This community service activity aimed to improve students' horticultural knowledge and skills while fostering a love for nature among students of SMP SATAP Baurung Majene. The program was implemented using a participatory and educational approach through several stages, including initial discussions, collection of planting materials, preparation of planting media, storytelling-based planting activities, plant labeling, and program evaluation. The results showed an improvement in students' understanding of soil functions and organic materials, horticultural skills, and science process skills, such as observation and data recording. Moreover, direct involvement in managing the mini greenhouse successfully fostered students' environmental awareness, responsibility, discipline, and care for the nature. Overall, the Mini Greenhouse Program proved to be an effective horticultural education medium that supports science learning, character education, and the development of an environmentally oriented school culture at the junior secondary school level.

Keywords: Character education; Horticultural education; Junior high school; Love for nature; Mini greenhouse

Abstrak

Pendidikan karakter yang menanamkan nilai cinta alam perlu didukung oleh pembelajaran berbasis pengalaman langsung agar siswa tidak hanya memahami konsep lingkungan secara teoretis, tetapi juga mampu menginternalisasikannya dalam perilaku sehari-hari. Program *mini greenhouse* merupakan salah satu bentuk edukasi hortikultura yang memanfaatkan lahan terbatas di sekolah sebagai media pembelajaran kontekstual. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan hortikultura sekaligus menumbuhkan nilai cinta alam pada siswa kelas VII SMP SATAP Baurung Majene. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif dan edukatif melalui beberapa tahapan, meliputi diskusi awal, pengambilan bahan tanam, pencampuran media tanam, penanaman berbasis *story telling*, pelabelan tanaman, serta evaluasi program. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa siswa mengalami peningkatan pemahaman tentang fungsi tanah dan bahan organik, keterampilan bercocok tanam, serta keterampilan proses sains seperti observasi dan pencatatan data. Selain itu, keterlibatan langsung dalam pengelolaan *mini greenhouse* mampu menumbuhkan sikap peduli, tanggung jawab, disiplin, dan kecintaan terhadap lingkungan. Program *mini greenhouse* terbukti efektif sebagai media edukasi hortikultura yang mendukung pembelajaran IPA, pendidikan karakter, dan pembentukan budaya sekolah berwawasan lingkungan di tingkat sekolah menengah pertama.

Kata Kunci: Cinta alam; Edukasi hortikultura; *Mini greenhouse*; Pendidikan karakter; Sekolah menengah pertama



1. Pendahuluan

Pendidikan memiliki peran strategis dalam membentuk karakter peserta didik secara holistik, tidak hanya pada aspek kognitif, tetapi juga afektif dan psikomotorik, termasuk dalam menumbuhkan kepedulian serta kecintaan terhadap lingkungan alam. Nilai cinta alam merupakan bagian penting dari pendidikan karakter yang berorientasi pada pembangunan berkelanjutan (*education for sustainable development*). Pada jenjang sekolah menengah pertama (SMP), penanaman nilai ini menjadi sangat krusial karena peserta didik berada pada fase perkembangan yang responsif terhadap pembentukan sikap, kebiasaan, dan nilai dasar yang akan memengaruhi perilaku mereka di masa depan [1]. Namun demikian, praktik pembelajaran di sekolah masih didominasi pendekatan teoretis dan berpusat pada guru, sehingga internalisasi nilai-nilai lingkungan dalam perilaku nyata siswa belum berjalan secara optimal.

SMP SATAP Baurung, Kabupaten Majene, merupakan mitra dalam kegiatan pengabdian ini yang berada di wilayah dengan potensi sumber daya alam yang cukup besar. Lingkungan sekitar sekolah memiliki peluang untuk dimanfaatkan sebagai sumber belajar kontekstual, khususnya dalam bidang pertanian dan hortikultura. Namun, berdasarkan hasil observasi awal, pemanfaatan lingkungan sebagai media pembelajaran masih terbatas dan belum terintegrasi secara sistematis dalam proses pembelajaran. Kegiatan pembelajaran yang berkaitan dengan lingkungan cenderung bersifat teoretis, sehingga siswa memiliki keterbatasan pengalaman langsung dalam mengelola dan merawat tanaman. Kondisi ini berdampak pada rendahnya keterlibatan siswa dalam aktivitas pelestarian lingkungan serta belum optimalnya penanaman nilai cinta alam secara berkelanjutan [2].

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis pengalaman langsung (*experiential learning*) efektif dalam menanamkan nilai kepedulian lingkungan. Pembelajaran yang melibatkan interaksi nyata dengan lingkungan mampu meningkatkan pemahaman kontekstual, rasa tanggung jawab, serta kepedulian peserta didik terhadap alam sekitarnya [3]. Dalam konteks pendidikan IPA, kegiatan berbasis praktik seperti bercocok tanam dan pengelolaan tanaman terbukti mampu mengintegrasikan penguasaan konsep sains, keterampilan proses, serta pembentukan sikap peduli lingkungan secara simultan [4,5]. Selain itu, edukasi hortikultura di sekolah juga terbukti dapat menumbuhkan nilai-nilai karakter seperti disiplin, kerja sama, dan tanggung jawab siswa [6]. Penelitian lain menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis aktivitas nyata di luar kelas mampu meningkatkan motivasi belajar dan keterlibatan aktif siswa secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional [7].

Meskipun berbagai pendekatan telah dikembangkan, implementasi pembelajaran berbasis lingkungan secara aplikatif di sekolah masih menghadapi berbagai kendala, terutama keterbatasan media, kurangnya program terstruktur, serta minimnya integrasi antara teori dan praktik. Oleh karena itu, diperlukan suatu solusi yang sederhana, kontekstual, dan mudah diterapkan di lingkungan sekolah.

Salah satu solusi yang diusulkan dalam kegiatan pengabdian ini adalah penerapan **program mini greenhouse** sebagai media edukasi hortikultura. Program ini dirancang sebagai kegiatan pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) yang melibatkan siswa secara aktif dalam seluruh tahapan kegiatan, mulai dari persiapan media tanam, penanaman, pemeliharaan, hingga pengamatan pertumbuhan tanaman. *Mini greenhouse* memungkinkan pemanfaatan lahan terbatas secara optimal serta memberikan pengalaman belajar langsung yang bermakna bagi siswa. Pendekatan ini sejalan dengan model pembelajaran berbasis

proyek yang terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains, motivasi belajar, serta pembentukan karakter peserta didik [8].

Pengabdian ini dilaksanakan dengan pendekatan tersebut karena hingga saat ini mitra sekolah belum pernah menerapkan. Oleh karena itu, tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk mengimplementasikan Program *mini greenhouse* sebagai media edukasi hortikultura di SMP SATAP Baurung Majene guna menumbuhkan nilai cinta alam pada siswa. Secara khusus, kegiatan ini bertujuan untuk: (1) meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dasar hortikultura siswa, (2) menumbuhkan sikap peduli dan tanggung jawab terhadap lingkungan, serta (3) menciptakan pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan bermakna. Dengan demikian, program ini diharapkan dapat mendukung penguatan pendidikan karakter serta meningkatkan literasi sains siswa secara berkelanjutan.

2. Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di SMP SATAP Baurung Majene dengan sasaran peserta didik tingkat SMP. Sasaran peserta meliputi kelas VII dengan target mata kuliah yaitu IPA khususnya bagian bab pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Namun, ada beberapa siswa dari kelas VIII dan IX turut ikut dalam kegiatan ini. Metode pelaksanaan dirancang menggunakan pendekatan partisipatif dan edukatif, yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam setiap tahapan kegiatan. Jumlah peserta yang ikut pada kegiatan pengabdian sejumlah 11 orang. Secara umum, metode pengabdian terdiri atas 6 tahapan.

2.1. Tahap Diskusi dan Pemberian Materi Awal

Kegiatan diawali dengan diskusi interaktif antara tim pengabdian dan siswa untuk menggali pengetahuan awal peserta mengenai tanaman, tanah, dan lingkungan. Pada tahap ini disampaikan materi pengantar tentang pentingnya tanaman hortikultura, fungsi tanah sebagai media tumbuh, serta peran unsur hara dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Diskusi dilakukan secara dialogis agar siswa terlibat aktif dan mampu mengaitkan materi dengan pengalaman sehari-hari.

2.2. Tahap Pengambilan Bahan Tanam

Tahap selanjutnya adalah praktik pengambilan bahan tanam berupa tanah dan kotoran sapi (bentuk fase kering) sebagai sumber bahan organik. Kemudian bahan dicampurkan dan diaduk dalam wadah polybag sebelum diaplikasikan untuk menanam bibit tanaman. Perbandingan yang digunakan yaitu $\frac{1}{2}$ kotoran sapi berbanding 3 tanah. Siswa dilibatkan langsung dalam proses pengambilan bahan dengan pendampingan tim pengabdian. Kegiatan ini bertujuan mengenalkan sumber bahan alami yang tersedia di lingkungan sekitar serta menanamkan pemahaman tentang pemanfaatan limbah organik secara ramah lingkungan.

2.3. Tahap Pencampuran Media Tanam

Tanah dan kotoran sapi kemudian dicampur dengan perbandingan yang telah ditentukan untuk menghasilkan media tanam yang subur. Proses pencampuran dilakukan secara berkelompok agar siswa belajar bekerja sama. Pada tahap ini, tim pengabdian memberikan penjelasan mengenai fungsi bahan organik dalam meningkatkan kesuburan tanah dan ketersediaan nutrisi bagi tanaman.

2.4. Tahap Penanaman Berbasis *Story Telling*

Kegiatan penanaman dilakukan dengan pendekatan *story telling*, di mana tim pengabdian menyampaikan cerita sederhana mengenai hubungan antara nutrisi tanah, pertumbuhan tanaman, dan keberlangsungan kehidupan manusia. Pendekatan ini bertujuan menumbuhkan pemahaman konseptual sekaligus nilai cinta alam secara emosional. Siswa menanam tanaman

hortikultura pada media yang telah disiapkan sambil memahami pentingnya merawat tanah dan tanaman sebagai satu kesatuan ekosistem. Jenis tanaman yang ditanam yaitu kangkung sebagai tanaman yang mudah tumbuh dan dapat dipanen serta dimasak oleh siswa bersama keluarga.

2.5. Tahap Pelabelan dan Tanggung Jawab Kelompok

Setiap tanaman diberi label sebagai identitas kelompok. Pelabelan ini bertujuan menumbuhkan rasa kepemilikan dan tanggung jawab terhadap tanaman yang dikelola. Setiap kelompok bertanggung jawab melakukan perawatan rutin, seperti penyiraman dan pengamatan pertumbuhan tanaman.

2.6. Tahap Evaluasi Program

Evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas program *mini greenhouse* dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap cinta alam siswa. Evaluasi dilakukan melalui observasi keaktifan siswa, diskusi reflektif, serta penilaian perubahan sikap dan pemahaman siswa sebelum dan sesudah kegiatan. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar untuk menilai keberhasilan program dan sebagai bahan perbaikan pada pelaksanaan kegiatan selanjutnya.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Pelaksanaan Program *mini greenhouse* sebagai media edukasi hortikultura di SMP SATAP Baurung Majene menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan, serta nilai cinta alam siswa. Kegiatan diawali dengan diskusi interaktif mengenai fungsi tanah dan bahan organik sebagai media tumbuh tanaman. Diskusi ini menjadi dasar pemahaman awal siswa sebelum memasuki tahap praktik, sehingga siswa tidak hanya melakukan aktivitas secara mekanis, tetapi juga memahami konsep ilmiah yang mendasarinya.



Gambar 1. Pencampuran media tanam

Tahap persiapan lahan dan media tanam dilakukan melalui pembersihan area sekolah dan pengolahan tanah hingga gembur. Siswa secara langsung terlibat dalam pengambilan tanah dan kotoran sapi sebagai bahan organik, kemudian mencampurkannya untuk menghasilkan media tanam yang subur. Keterlibatan aktif siswa pada tahap ini menunjukkan antusiasme yang tinggi terhadap pembelajaran di luar kelas serta meningkatkan pemahaman praktis tentang peran unsur hara dalam mendukung pertumbuhan tanaman hortikultura. Aktivitas ini juga memperkenalkan pemanfaatan sumber daya lokal secara ramah lingkungan.



Gambar 2. Penanaman tanaman berbagai jenis hortikultura

Proses penanaman tanaman kangkung dilakukan secara berkelompok dan memperhatikan jarak tanam dan teknik penanaman yang benar. Pada tahap ini digunakan pendekatan *story telling*, di mana mahasiswa pendamping menyampaikan hubungan antara nutrisi tanah, air, dan pertumbuhan tanaman melalui cerita kontekstual. Pendekatan ini terbukti efektif dalam membantu siswa memahami konsep sains secara sederhana dan menarik. Hasil pengamatan awal menunjukkan bahwa sebagian besar tanaman mampu beradaptasi dengan baik, ditandai dengan tidak adanya gejala layu berlebihan dan respons positif terhadap penyiraman rutin.



Gambar 3. Pemeliharaan tanaman

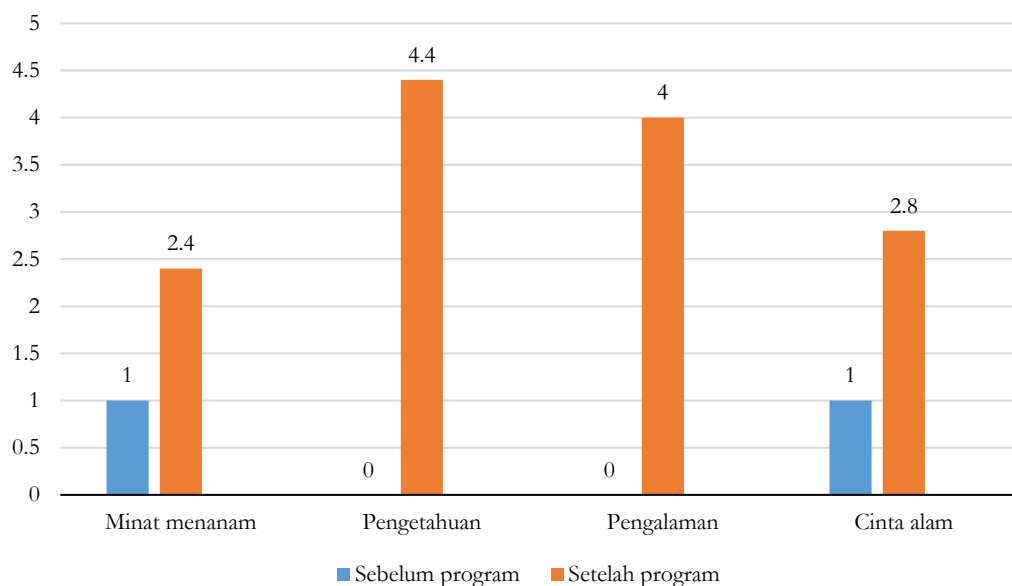
Monitoring pertumbuhan tanaman menunjukkan hasil yang bervariasi sesuai dengan karakteristik biologis masing-masing jenis tanaman. Tanaman pepaya memperlihatkan pertumbuhan yang stabil, ditandai dengan munculnya daun baru dan penguatan batang pada dua minggu pertama setelah penanaman. Tanaman semangka menunjukkan perkembangan sulur yang memanjang dan pelebaran daun sebagai respons terhadap ketersediaan sinar matahari yang cukup. Sementara itu, tanaman tomat mengalami pertumbuhan tunas daun secara konsisten dan mempertahankan kondisi tanaman yang sehat tanpa gejala kekurangan nutrisi. Variasi pola pertumbuhan ini sejalan dengan temuan sebelumnya yang menyatakan bahwa perbedaan respons pertumbuhan tanaman dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar kontekstual untuk memahami konsep fisiologi tumbuhan dan faktor lingkungan secara nyata [9].

Pemeliharaan tanaman dilakukan secara berkelanjutan melalui penyiraman rutin, pembersihan gulma, serta penambahan pupuk organik berupa hasil fermentasi gula dan EM4 serta sisa sampah organik. Pada pelaksanaan juga diterapkan sistem pelabelan dan sistem ini terbukti membantu dalam menumbuhkan rasa kepemilikan, kepedulian, dan kedisiplinan siswa terhadap tanaman yang menjadi tanggung jawabnya. Temuan ini sejalan dengan

penelitian yang menunjukkan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam pengelolaan sarana praktik berkontribusi terhadap pembentukan sikap disiplin dan kepedulian lingkungan [3–5].

Selain aspek praktik, siswa juga dilatih untuk melakukan pengamatan dan pencatatan data pertumbuhan tanaman secara berkala. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, kondisi batang, dan warna daun. Kegiatan ini berkontribusi dalam melatih keterampilan proses sains siswa, seperti mengamati, mengukur, mencatat data secara sistematis, serta menarik kesimpulan sederhana berdasarkan hasil pengamatan. Hasil ini memperkuat temuan bahwa pembelajaran berbasis praktikum dan observasi langsung mampu meningkatkan keterampilan proses sains serta membentuk karakter ilmiah peserta didik secara berkelanjutan [4–7].

Dari aspek afektif, pelaksanaan Program *mini greenhouse* memberikan dampak positif dalam menumbuhkan nilai cinta alam dan kepedulian terhadap lingkungan. Keterlibatan langsung siswa dalam merawat tanaman menumbuhkan kesadaran akan pentingnya menjaga kelestarian makhluk hidup dan lingkungan sekolah. Hal ini selaras dengan penelitian yang menunjukkan bahwa pengalaman langsung dalam pembelajaran mampu meningkatkan minat belajar serta kepedulian lingkungan siswa [7]. Selain itu, kerja kelompok dalam pengelolaan *mini greenhouse* juga berkontribusi dalam meningkatkan kemampuan kerja sama, komunikasi, serta rasa tanggung jawab sosial siswa.



Gambar 4. Grafik peningkatan yang dialami siswa yang mengikuti kegiatan pengabdian

Grafik peningkatan yang dialami siswa setelah mengikuti kegiatan *mini greenhouse* menunjukkan adanya peningkatan pada seluruh indikator yang diamati, yaitu minat menanam, pengetahuan, pengalaman, dan cinta alam. Sebelum program dilaksanakan, siswa umumnya memiliki tingkat awal yang relatif rendah, khususnya pada aspek pengetahuan dan pengalaman yang menunjukkan keterbatasan pemahaman serta minimnya keterlibatan langsung dalam aktivitas bercocok tanam.

Setelah mengikuti kegiatan *mini greenhouse*, terjadi peningkatan yang paling menonjol pada aspek pengetahuan, yang mencapai nilai tertinggi dibandingkan indikator lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan *mini greenhouse* efektif sebagai media edukasi kontekstual dalam memperkenalkan konsep dasar pertanian dan pengelolaan tanaman kepada siswa. Proses

pembelajaran yang melibatkan praktik langsung memungkinkan siswa lebih mudah memahami materi dibandingkan metode pembelajaran konvensional yang bersifat teoritis.

Selain pengetahuan, aspek pengalaman juga mengalami peningkatan yang signifikan. Keterlibatan siswa secara langsung dalam proses menanam, merawat, dan mengamati pertumbuhan tanaman memberikan pengalaman nyata yang sebelumnya belum pernah mereka peroleh. Pengalaman ini berperan penting dalam membangun pemahaman yang berkelanjutan serta meningkatkan kepercayaan diri siswa dalam melakukan aktivitas pertanian sederhana.

Peningkatan juga terjadi pada aspek minat menanam dan cinta alam, yang menunjukkan adanya perubahan sikap dan afeksi siswa terhadap lingkungan. Kegiatan *mini greenhouse* mampu menumbuhkan ketertarikan siswa untuk menanam serta meningkatkan kepedulian terhadap alam melalui interaksi langsung dengan tanaman. Hal ini mengindikasikan bahwa program tidak hanya berdampak pada aspek kognitif, tetapi juga pada aspek afektif siswa.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa kegiatan *mini greenhouse* merupakan pendekatan pembelajaran pengalaman langsung yang efektif dalam meningkatkan pengetahuan, pengalaman, minat menanam, serta cinta alam pada siswa. Program ini berpotensi untuk dikembangkan sebagai model edukasi lingkungan yang aplikatif dan berkelanjutan di lingkungan sekolah.

Secara keseluruhan, hasil pelaksanaan Program *mini greenhouse* menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek yang melibatkan pengalaman langsung lebih efektif dibandingkan pembelajaran yang bersifat teoretis. Program ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep IPA dan keterampilan proses sains siswa, tetapi juga berhasil menanamkan nilai cinta alam, meningkatkan motivasi belajar, serta menciptakan suasana pembelajaran yang aktif, partisipatif, dan bermakna. Temuan ini sejalan dengan Hermana et al. [7] yang menegaskan bahwa pembelajaran kontekstual dan berbasis aktivitas nyata mampu memperkuat motivasi belajar dan literasi sains siswa. Oleh karena itu, Program *mini greenhouse* layak dijadikan sebagai alternatif media pembelajaran kontekstual dan berkelanjutan dalam mendukung penguatan pendidikan karakter dan literasi sains di tingkat sekolah menengah pertama.

4. Kesimpulan

Program *mini greenhouse* sebagai media edukasi hortikultura di SMP SATAP Baurung Majene memberikan dampak positif dalam meningkatkan pemahaman siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan pada kelas VII. Selain itu, terjadi pula peningkatan pada keterampilan proses sains, menumbuhkan nilai cinta alam dan kepedulian lingkungan siswa. Melalui pembelajaran berbasis proyek dan pengalaman langsung, siswa terlibat aktif dalam setiap tahapan kegiatan, menunjukkan peningkatan motivasi belajar, tanggung jawab, serta kemampuan bekerja sama. Dengan demikian, Program *mini greenhouse* layak diterapkan sebagai media pembelajaran kontekstual dan berkelanjutan untuk mendukung penguatan literasi sains dan pendidikan karakter di tingkat sekolah menengah pertama.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak sekolah yang telah memberikan dukungan dan kerja sama sehingga kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Universitas Sulawesi Barat (Unsulbar) yang telah membuka akses dan memfasilitasi kegiatan kunjungan kampus ini. Selain itu, apresiasi yang setinggi-

tingginya diberikan kepada Panitia Program Asistensi Mengajar Unsulbar atas pendampingan, koordinasi, dan dukungan selama pelaksanaan kegiatan. Semoga kerja sama yang telah terjalin dapat terus berlanjut dan memberikan manfaat yang berkelanjutan bagi dunia pendidikan.

Kontribusi Penulis

Pelaksana kegiatan: IS, RL, NA; Penyiapan artikel: IS; Analisis dampak pengabdian: RL, IS; Penyajian hasil pengabdian: IS; Revisi artikel: IS. Pengaturan kegiatan pengabdian: RL, NA.

Daftar Pustaka

1. UNESCO. Education for sustainable development: A roadmap. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization; 2020.
2. Nesi M, Akobiarek M. Pengaruh minat dan penggunaan metode terhadap hasil belajar IPA Biologi siswa kelas VII SMP Negeri 2 Jayapura. *BIOEDUSAINS J Pendidik Biol dan Sains*. 2018;1(1):80–94.
3. Kurniawati D, Widodo W. Analisis pemanfaatan laboratorium dalam pembelajaran IPA SMP/MTs. *J Pendidik MIPA*. 2023;13(2):465–72.
4. Kolb DA. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. 2nd ed. New Jersey: Pearson Education; 2014.
5. Riswanto, Dewi NAK. Peningkatan keterampilan proses sains melalui pembelajaran berbasis laboratorium untuk mewujudkan pembelajaran berkarakter. *J Ris dan Kaji Pendidik Fis*. 2016;3(1):60–5.
6. Lestari WY, Surtikanti HK, Rahman T, Riandi. Analisis ketersediaan dan standarisasi sarana prasarana laboratorium IPA dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik SMP. *J Pendidik MIPA*. 2025;15(1):194–203.
7. Hermana AHD, Subekti H, Sabtiawan WB. Implementasi laboratorium virtual untuk meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan proses sains siswa SMP dalam pembelajaran IPA. *Pensa E-Jurnal Pendidik Sains*. 2022;10(2):233–9.
8. Neolaka A. Pengelolaan laboratorium IPA: Studi di SMP Negeri 80 Jakarta Timur. *J Manaj Pendidik*. 2014;3(2):194–210.
9. Thomas JW. A review of research on project-based learning [Internet]. 2000. Available from: http://www.bie.org/index.php/site/RE/pbl_research/29