

PELAKSANAAN PRAKTIKUM DI LABORATORIUM BIOLOGI SMAS MUHAMMADIYAH JAYAPURA

Isnaini¹, Maik Akobiarek^{2*}, Nurbaya²

¹ Mahasiswa Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Cenderawasih, Provinsi Papua

² Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Cenderawasih, Provinsi Papua

* corresponding author | email : akobiarekmaik@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pelaksanaan praktikum biologi di Laboratorium Biologi SMAS Muhammadiyah Kota Jayapura sebagai bagian penting dalam mendukung pembelajaran berbasis keterampilan proses sains. Praktikum merupakan sarana yang memungkinkan peserta didik mengembangkan pemahaman konsep melalui pengalaman langsung, namun efektivitasnya sangat bergantung pada kelengkapan sarana dan prasarana laboratorium serta pengelolaannya. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang dilaksanakan pada Februari–Maret 2024 dengan melibatkan Kepala Sekolah, Kepala Laboratorium, Guru Biologi, dan peserta didik dari kelas XI dan XII sebagai subjek penelitian. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara mendalam, dan dokumentasi serta dianalisis menggunakan teknik reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prasarana laboratorium biologi telah memenuhi standar ruang sesuai ketentuan nasional, namun kelengkapan sarana laboratorium masih belum memadai. Beberapa peralatan tersedia dalam jumlah terbatas, sebagian lain mengalami kerusakan, dan sejumlah alat wajib tidak tersedia sehingga menghambat pelaksanaan praktikum. Pelaksanaan praktikum hanya berlangsung satu hingga dua kali per semester dan sangat bergantung pada ketersediaan alat. Meskipun demikian, minat peserta didik terhadap praktikum tergolong tinggi, dan guru telah melaksanakan perannya dengan baik dalam mempersiapkan prosedur dan pelaksanaan kegiatan. Faktor penghambat utama adalah keterbatasan sarana, sedangkan faktor pendukung meliputi tersedianya ruang laboratorium khusus dan komitmen guru dalam memfasilitasi kegiatan. Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa pelaksanaan praktikum biologi belum optimal dan memerlukan peningkatan sarana serta pengelolaan laboratorium agar mampu menunjang pembelajaran biologi secara maksimal.

Kata Kunci : *Praktikum biologi, laboratorium biologi, pelaksanaan praktikum, SMAS*

This study aims to describe the implementation of biology practicum activities in the Biology Laboratory of SMAS Muhammadiyah Kota Jayapura as an essential component supporting science process skills-based learning. Laboratory work enables students to develop conceptual understanding through direct experiences; however, its effectiveness is strongly influenced by the availability and quality of laboratory facilities and equipment as well as proper laboratory management. This research employed a qualitative descriptive design conducted from February to March 2024, involving the School Principal, Laboratory Head, Biology Teacher, and students from grade XI and XII as research participants. Data were collected through observation, in-depth interviews, and documentation, and analyzed using data reduction, data display, and conclusion drawing techniques. The results indicate that the biology laboratory's physical infrastructure meets the national standards for laboratory spaces, yet its equipment and materials remain insufficient. Some equipment is available in limited quantities, others are damaged, and several essential tools are entirely unavailable, restricting the execution of practicum activities. Consequently, practicum sessions are conducted only once or twice per semester and are largely dependent on tool availability. Despite these limitations, students show high interest in practical activities, and the biology teacher has performed adequate preparation and execution of practicum procedures. The main inhibiting factor is the lack of laboratory equipment, while supporting factors include the availability of a dedicated laboratory room and the

commitment of teachers to facilitate practicum activities. Overall, the study concludes that the implementation of biology practicum has not yet been optimal and requires improvement in laboratory facilities and management to effectively support biology learning.

Keywords : *Biology practicum, Biology laboratory, , Practicum implementation, SMAS.*

PENDAHULUAN

Laboratorium merupakan sarana penting dalam menunjang proses pembelajaran karena menyediakan lingkungan belajar yang memungkinkan peserta didik mengembangkan keterampilan teknis melalui penggunaan berbagai peralatan praktis. Keberadaan laboratorium membantu siswa memperoleh pengalaman langsung, memperkaya referensi belajar, serta mendukung pencapaian ranah kognitif, afektif, dan psikomotor secara optimal (Yuliana, 2017). Dalam konteks pendidikan, sarana dan prasarana menjadi komponen yang tidak dapat dipisahkan karena keduanya menentukan efektivitas kegiatan belajar-mengajar. Sarana berfungsi menunjang proses pendidikan secara langsung, sedangkan prasarana menunjang secara tidak langsung; keduanya harus tersedia dalam kondisi baik agar tujuan pembelajaran dapat tercapai (Barnawi & Arifin, 2012).

Dalam pembelajaran biologi, kegiatan praktikum merupakan metode yang sangat relevan karena memungkinkan siswa untuk mengolah konsep, fakta, serta proses ilmiah secara langsung. Melalui praktikum, peserta didik tidak hanya memahami teori, tetapi juga mengembangkan sikap ilmiah, kemampuan berpikir kritis, dan keterampilan pemecahan masalah (Wulandari, 2011). Pelaksanaan praktikum yang baik harus memenuhi standar pelaksanaan praktikum yang mencakup kelayakan laboratorium, pengelolaan yang memadai, kesiapan guru, serta ketersediaan bahan ajar dan peralatan (Agustina, 2016). Apabila seluruh komponen ini terpenuhi, kegiatan laboratorium tidak hanya berfungsi sebagai pelengkap teori, tetapi juga menjadi wahana bagi siswa untuk membangun pengetahuan melalui proses eksperimen.

Namun demikian, tidak semua sekolah mampu mengoptimalkan laboratoriumnya. Keterbatasan sarana dan prasarana sering menjadi kendala utama yang menyebabkan kegiatan praktikum tidak berjalan secara maksimal. Contoh kasus dapat dilihat pada SMA N Ciawi, di mana meskipun terdapat perencanaan pengelolaan laboratorium, pelaksanaannya masih belum optimal sehingga laboratorium belum menjadi pusat belajar yang efektif bagi siswa (Sobrul & Novi, 2020). Kondisi serupa juga ditemukan di SMAS Muhammadiyah Kota Jayapura. Sekolah ini memiliki ruang laboratorium biologi yang masih layak digunakan, namun sarana berupa alat dan bahan praktikum belum memadai. Beberapa peralatan mengalami kerusakan atau jumlahnya tidak lengkap, sehingga praktikum hanya dapat dilaksanakan satu hingga dua kali dalam satu periode pembelajaran.

Keterbatasan sarana tersebut berdampak langsung pada efektivitas pembelajaran biologi. Padahal, pembelajaran biologi pada jenjang sekolah menengah atas menuntut keseimbangan antara aspek teori dan praktik. Tanpa kegiatan praktikum yang memadai, peserta didik berisiko kehilangan kesempatan untuk membangun pemahaman konseptual yang lebih kuat serta memperoleh pengalaman empiris yang menjadi ciri khas pembelajaran sains. Dengan demikian, optimalisasi pengelolaan laboratorium menjadi hal yang sangat penting untuk memastikan keberlangsungan kegiatan praktikum yang berkualitas.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini difokuskan pada pelaksanaan praktikum di Laboratorium Biologi SMAS Muhammadiyah Kota Jayapura. Evaluasi dilakukan untuk melihat sejauh mana sarana, prasarana, dan pengelolaan laboratorium mendukung pelaksanaan praktikum serta bagaimana kegiatan tersebut dijalankan dalam konteks pembelajaran biologi di sekolah tersebut. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kualitas pelaksanaan praktikum sekaligus menjadi dasar bagi

pengembangan pengelolaan laboratorium di masa mendatang.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Metode ini dipilih karena memungkinkan peneliti memperoleh gambaran mendalam mengenai kondisi objektif pelaksanaan praktikum di Laboratorium Biologi SMAS Muhammadiyah Kota Jayapura. Pendekatan kualitatif berlandaskan pada filsafat postpositivisme, di mana peneliti berperan sebagai instrumen kunci dan data dikumpulkan melalui berbagai teknik secara triangulatif sehingga analisis yang dihasilkan bersifat induktif dan menekankan makna daripada generalisasi. Penelitian deskriptif kualitatif memfokuskan diri pada upaya menggambarkan dan menjelaskan fenomena secara rinci melalui interaksi langsung dengan subjek serta konteks penelitian.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga Maret 2024 setelah memperoleh persetujuan izin penelitian. Lokasi penelitian berada di SMAS Muhammadiyah, Distrik Abepura, Kota Jayapura. Subjek dalam penelitian ini meliputi Kepala Sekolah, Kepala Laboratorium Biologi, Guru Biologi, serta perwakilan peserta didik dari kelas XI IPA-2, XI IPA-3, XII IPA-1, dan XII IPA-2. Pemilihan subjek peserta didik direkomendasikan oleh guru biologi berdasarkan pertimbangan pengalaman mereka terkait kegiatan praktikum, dan dalam hal ini ketua kelas dipilih sebagai representasi karena dianggap paling memahami dinamika aktivitas kelas.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara mendalam, dan dokumentasi. Observasi non-partisipan digunakan untuk mengamati langsung kondisi sarana dan prasarana laboratorium serta pelaksanaan praktikum. Instrumen observasi disusun berdasarkan indikator yang mengacu pada Standar Sarana dan Prasarana Laboratorium IPA dalam Permendiknas No. 24 Tahun 2007, yang mencakup aspek prasarana seperti ukuran ruang, pencahayaan, dan kelayakan ruang praktikum, serta aspek sarana seperti perabot, alat keselamatan, alat peraga, dan bahan habis pakai. Wawancara mendalam dilakukan kepada seluruh subjek penelitian untuk memperoleh informasi rinci mengenai pelaksanaan praktikum. Pedoman wawancara mengadaptasi indikator dari penelitian Nurhidayati (2016) yang meliputi keadaan laboratorium, kelengkapan sarana, waktu pelaksanaan praktikum, minat peserta didik, serta persiapan dan pelaksanaan praktikum, ditambah indikator tambahan mengenai faktor pendukung dan penghambat pelaksanaan praktikum. Teknik dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan dokumen seperti jadwal praktikum, foto-foto pelaksanaan kegiatan, serta dokumen pendukung lainnya yang memperkuat data observasi dan wawancara.

Keabsahan Data

Keabsahan data diperiksa melalui triangulasi sumber dan triangulasi teknik. Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan data dari kepala sekolah, kepala laboratorium, guru, dan peserta didik. Triangulasi teknik dilakukan dengan menyandingkan data hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi sehingga diperoleh data yang konsisten dan kredibel. Teknik ini penting karena data kualitatif bersifat dinamis dan dipengaruhi konteks sehingga proses validasi perlu dilakukan secara terus-menerus.

Analisis Data

Analisis data dilakukan sepanjang proses penelitian melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan sebagaimana diuraikan oleh Miles dan Huberman. Data yang diperoleh dari lapangan direduksi dengan cara memilih informasi penting, mengelompokkan, serta mengidentifikasi tema-tema utama yang relevan dengan fokus penelitian. Data yang telah direduksi kemudian disajikan dalam bentuk uraian naratif untuk memudahkan pemahaman atas hubungan antar kategori. Tahap akhir adalah penarikan kesimpulan yang berlangsung secara bertahap. Kesimpulan awal diuji kembali melalui verifikasi data lapangan hingga diperoleh kesimpulan yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Gambaran Umum SMAS Muhammadiyah Jayapura

SMAS Muhammadiyah Jayapura merupakan sekolah menengah atas swasta yang berlokasi di Jalan Abepantai No. 25 Tanah Hitam, Distrik Abepura, Kota Jayapura. Pada Tahun Ajaran 2023/2024, sekolah ini memiliki 417 siswa, 28 guru, 2 tenaga tata usaha, dan 2 petugas kebersihan. Sekolah dilengkapi 12 ruang kelas, 3 laboratorium, serta 1 perpustakaan. Visi sekolah adalah “Intelektual Religius, Unggul, dan Berkarakter,” yang diimplementasikan melalui misi yang berfokus pada integrasi nilai religius, pengembangan kompetensi sains, pembentukan karakter, life skills, serta kepedulian terhadap lingkungan.

Pelaksanaan Praktikum

Hasil observasi menunjukkan bahwa secara prasarana, laboratorium biologi telah memenuhi standar Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007. Ruang laboratorium memenuhi persyaratan luas minimum, pencahayaan, serta kapasitas rombongan belajar. Namun, dari sisi sarana, kelengkapan peralatan belum sepenuhnya sesuai standar. Beberapa alat tersedia dalam jumlah terbatas, beberapa mengalami kerusakan, dan sebagian alat wajib tidak tersedia, seperti alat pemadam kebakaran, preparat mikroskopis, perangkat batang statif, hygrometer, dan beberapa peralatan dasar lainnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun ruang laboratorium memadai, sarana penunjang kegiatan praktikum belum sepenuhnya mendukung pelaksanaan praktikum yang optimal.

Wawancara dengan kepala sekolah, siswa, kepala laboratorium, dan guru biologi menunjukkan kondisi laboratorium umumnya bersih, terawat, dan terpisah dari laboratorium lain. Namun, penggunaan ruang secara bersama untuk mata pelajaran lain menyebabkan kadang terjadi ketidakteraturan penataan alat dan bahan. Lemari penyimpanan yang terbatas menjadi salah satu kendala dalam memastikan penataan alat lebih sistematis.

Data wawancara mengonfirmasi bahwa sarana laboratorium sebagian besar tersedia, tetapi tidak lengkap. Beberapa alat berada dalam kondisi rusak dan tidak dapat digunakan, sehingga memengaruhi pelaksanaan praktikum. Bahan praktikum umumnya disiapkan oleh guru dan siswa secara kolaboratif karena keterbatasan stok bahan di laboratorium. Kondisi ini menunjukkan perlunya peremajaan alat dan penambahan bahan habis pakai.

Praktikum dilaksanakan mengikuti jadwal pembelajaran tanpa alokasi waktu khusus. Pada umumnya, setiap kelas hanya mendapatkan 1-2 kali praktikum per semester. Pelaksanaan praktikum juga sangat dipengaruhi oleh ketersediaan alat; jika alat tidak tersedia, praktikum diganti dengan pembelajaran teori. Hasil wawancara menunjukkan bahwa mayoritas siswa memiliki minat tinggi terhadap kegiatan praktikum dan cenderung

lebih aktif saat bekerja di laboratorium dibanding pembelajaran teori. Namun, sebagian kecil siswa tetap pasif dan kurang terlibat. Siswa juga mengungkapkan keberatan bila ada penambahan jam praktikum, meskipun mereka menikmati kegiatan praktik itu sendiri.

Guru biologi telah melaksanakan persiapan praktikum dengan baik, antara lain memberikan materi pendahuluan, membagikan lembar kerja praktikum, dan menyiapkan alat serta bahan bersama kepala laboratorium. Pelaksanaan praktikum umumnya berjalan sesuai prosedur, meskipun beberapa kendala muncul akibat kelengkapan alat yang minim.

Faktor penghambat utama adalah ketidaklengkapan sarana dan bahan praktikum. Sementara faktor pendukung meliputi tersedianya ruang laboratorium khusus, dukungan tenaga pendidik, serta sebagian fasilitas yang masih dapat digunakan.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi prasarana laboratorium telah memenuhi standar minimal sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 dan Permendiknas Nomor 24 Tahun 2007. Keberadaan ruang laboratorium yang layak merupakan faktor dasar yang menunjang proses pembelajaran biologi. Namun, permasalahan penataan alat dan keterbatasan ruang penyimpanan menunjukkan perlunya pengelolaan laboratorium yang lebih baik untuk mendukung kegiatan praktikum.

Temuan menunjukkan bahwa sarana laboratorium belum memenuhi standar kelengkapan, yang berdampak langsung pada efektivitas pelaksanaan praktikum. Peralatan yang jumlahnya minim, rusak, atau tidak tersedia menyebabkan keterbatasan variasi praktikum yang dapat dilaksanakan. Hal ini selaras dengan pernyataan Permendiknas Nomor 24 Tahun 2007 bahwa sarana pendidikan harus tersedia dalam jumlah dan kondisi yang memadai agar pembelajaran dapat berjalan optimal.

Fakta bahwa tidak ada alokasi waktu khusus untuk praktikum membuat guru harus membagi waktu antara teori dan praktik. Kondisi ini menyebabkan praktikum jarang dilaksanakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Lubis dan Rizkika (2017) bahwa ketidakaturan alokasi waktu terhadap praktikum menyebabkan guru cenderung mengutamakan teori dibanding kegiatan eksperimen.

Tingginya minat siswa terhadap praktikum menunjukkan bahwa kegiatan laboratorium memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Praktikum memfasilitasi rasa ingin tahu, kegiatan eksploratif, dan pemahaman konsep secara langsung, sebagaimana dinyatakan Lubis dan Rizkika (2017) bahwa praktikum dapat memenuhi dorongan ingin tahu siswa dan mendorong mereka menemukan pengetahuan melalui pengalaman nyata. Meski demikian, kurangnya minat sebagian siswa menunjukkan perlunya pendekatan pengelolaan kelompok dan motivasi belajar yang lebih efektif.

Persiapan yang baik dari guru—mulai dari pemberian teori hingga prosedur kerja—melekat pada peran guru sebagai fasilitator, demonstrator, dan pembimbing. Hal ini sejalan dengan pendapat Junaedi (2019) yang menegaskan bahwa keberhasilan kegiatan praktikum ditentukan oleh kemampuan guru dalam merancang dan mengelola kegiatan. Meski demikian, keterbatasan alat tetap menjadi faktor pembatas pelaksanaan praktikum.

Faktor penghambat yang dominan adalah keterbatasan sarana laboratorium. Ketidaklengkapan alat menyebabkan beberapa materi praktikum tidak dapat dilaksanakan. Sebaliknya, faktor pendukung seperti ruang laboratorium yang tersedia dan komitmen guru menjadi modal dasar bagi kegiatan praktikum. Hal ini sejalan dengan Rezeqi dan Hasruddin (2012) yang menyebutkan bahwa kelengkapan sarana dan kemampuan guru sangat menentukan keberhasilan praktikum.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pelaksanaan praktikum biologi di Laboratorium Biologi SMAS Muhammadiyah Kota Jayapura, dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan praktikum belum berjalan secara optimal. Prasarana laboratorium pada dasarnya telah memenuhi standar, namun kelengkapan sarana masih belum memadai, baik dari segi jumlah maupun kondisi alat. Beberapa alat penting tidak tersedia, sementara sebagian alat lain mengalami kerusakan sehingga tidak dapat digunakan. Kondisi ini berdampak langsung pada rendahnya frekuensi pelaksanaan praktikum yang hanya berlangsung satu hingga dua kali per semester. Meskipun demikian, minat peserta didik terhadap praktikum cukup tinggi dan guru telah menjalankan perannya dengan baik dalam mempersiapkan dan melaksanakan kegiatan praktikum. Faktor pendukung berupa tersedianya ruang laboratorium dan komitmen tenaga pendidik menunjukkan potensi pengembangan, namun faktor penghambat berupa keterbatasan sarana masih menjadi kendala utama yang menghambat efektivitas kegiatan praktikum.

Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, disarankan agar pihak sekolah melakukan pengadaan dan peremajaan sarana laboratorium secara bertahap sesuai standar yang berlaku, sehingga pelaksanaan praktikum dapat berlangsung lebih efektif dan sesuai kebutuhan kurikulum. Pengaturan ruang penyimpanan alat perlu ditingkatkan untuk mendukung penataan alat yang lebih rapi dan mudah diakses. Selain itu, guru dapat merancang strategi manajemen waktu pembelajaran yang lebih fleksibel agar kegiatan praktikum dapat dilaksanakan secara rutin tanpa bergantung pada ketersediaan waktu di jadwal pembelajaran. Mendorong kolaborasi antara guru, laboran, dan siswa dalam pengelolaan alat serta persiapan bahan praktikum juga dapat menjadi langkah yang memperkuat pelaksanaan praktikum di laboratorium biologi. Dengan upaya-upaya tersebut, diharapkan praktikum biologi dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih optimal dan bermakna bagi peserta didik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kepala Sekolah SMAS Muhammadiyah Kota Jayapura beserta seluruh jajaran pendidik dan tenaga kependidikan yang telah memberikan izin, dukungan, dan fasilitas selama proses penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Kepala Laboratorium Biologi serta Guru Biologi yang telah menyediakan waktu, informasi, dan bimbingan sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik. Tidak lupa, penulis menghaturkan apresiasi kepada peserta didik kelas XI dan XII yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan wawancara dan memberikan data yang sangat berharga. Penulis juga berterima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuan, kerja sama, dan dukungan yang diberikan hingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Agustina, D. (2016). *Pelaksanaan praktikum biologi di sekolah menengah*. Jurnal Pendidikan Biologi, 8(2), 45-53.
- Barnawi, & Arifin, M. (2012). *Manajemen Sarana dan Prasarana Sekolah*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Junaedi, E. (2019). Peran guru dalam pembelajaran IPA di laboratorium. *Jurnal Pendidikan dan Sains*, 7(1), 12-20.
- Kriyantono, R. (2020). *Teknik Praktis Riset Komunikasi*. Jakarta: Kencana.
- Lubis, D., & Rizkika, N. (2017). Persepsi siswa terhadap pelaksanaan praktikum biologi.

- Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1), 33–40.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1984). *Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Methods*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Nurhidayati. (2016). Evaluasi pelaksanaan praktikum biologi pada sekolah menengah atas. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 4(2), 78–90.
- Permendiknas Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Standar Sarana dan Prasarana untuk Sekolah/Madrasah.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2013 tentang Standar Nasional Pendidikan.
- Rezeqi, F., & Hasruddin. (2012). Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan praktikum biologi. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 3(1), 21–30.
- Sobrul, & Novi. (2020). Evaluasi pengelolaan laboratorium sekolah menengah. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 5(3), 101–110.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Wijaya, H. (2018). Triangulasi dalam penelitian kualitatif. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 12(1), 23–34.
- Wulandari, A. (2011). Pengaruh kegiatan praktikum terhadap motivasi dan hasil belajar biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 3(2), 56–63.
- Yuliana, S. (2017). Pentingnya laboratorium dalam pembelajaran sains. *Jurnal Sains dan Pembelajaran*, 6(1), 14–22.