

Pengenalan Botani sebagai Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA pada Materi Keanekaragaman Hayati

Surya Ramdani¹, Syadila Ariesta¹, Vivi Maulida Cahyani¹, Rubiyatna Sakaroni²

¹*Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;*

DOI: <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v9i1.14292>

Sitasi: Ramdani, S., Ariseta, S., Cahyani, V. M., & Sakaroni, R. (2026). Pengenalan Botani sebagai Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 9(1)

Article history

Received: 08 Januari 2026

Revised: 20 Maret 2026

Accepted: 25 Maret 2026

*Corresponding Author: Surya Ramdani, Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Mataram, Indonesia;
Email: suryarmdni08@gmail.com

Abstract: Rendahnya literasi sains siswa, khususnya dalam memahami konsep keanekaragaman hayati dan upaya pelestariannya, menjadi salah satu permasalahan dalam pembelajaran biologi di sekolah menengah. Pembelajaran yang masih dominan bersifat teoritis dan kurang memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar menyebabkan siswa belum memiliki pemahaman yang kontekstual serta kesadaran lingkungan yang optimal. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan pembelajaran yang mampu mengaitkan materi biologi dengan kondisi nyata di lingkungan siswa, salah satunya melalui pengenalan tumbuhan botani. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan literasi sains siswa kelas X SMAN 2 Narmada pada materi keanekaragaman hayati melalui pengenalan tumbuhan botani dengan pendekatan pembelajaran kontekstual. Kegiatan dilaksanakan dalam bentuk asistensi mengajar menggunakan metode service learning yang meliputi tahap persiapan, implementasi, dan evaluasi. Implementasi pembelajaran dilakukan dengan memanfaatkan bahan ajar interaktif serta lingkungan sekitar sekolah sebagai sumber belajar. Evaluasi kegiatan dilakukan melalui aktivitas penanaman tumbuhan botani di taman kelas sebagai bentuk penerapan pengetahuan yang telah diperoleh siswa. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep keanekaragaman hayati, meningkatnya keaktifan siswa dalam proses pembelajaran, serta tumbuhnya sikap peduli terhadap lingkungan. Meskipun terdapat beberapa kendala, seperti ketidakhadiran dan kurangnya fokus sebagian siswa, secara umum kegiatan berjalan dengan baik dan memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran biologi. Kegiatan pengenalan tumbuhan botani ini berpotensi untuk dikembangkan sebagai strategi pembelajaran berkelanjutan dalam meningkatkan literasi sains siswa.

Keywords: Literasi Sains, Tumbuhan Botani, Pembelajaran Kontekstual, Keanekaragaman Hayati, Asistensi Mengajar.

Pendahuluan

Pendidikan memiliki peran strategis dalam menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas dan mampu bersaing di era global. Namun, mutu pendidikan di Indonesia masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan beberapa negara lain, terutama dalam aspek penguasaan keterampilan abad ke-21.

Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik untuk tidak hanya menguasai pengetahuan konseptual, tetapi juga memiliki keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, serta kemampuan menerapkan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, peningkatan kualitas proses pembelajaran menjadi hal yang sangat mendesak untuk dilakukan.

Salah satu keterampilan penting yang harus dimiliki siswa pada abad ke-21 adalah literasi sains. Literasi sains merupakan kemampuan individu dalam memahami konsep sains, menggunakan pengetahuan ilmiah, serta mengambil keputusan yang tepat dalam menghadapi permasalahan yang berkaitan dengan sains dan lingkungan. Penguasaan literasi sains menjadi sangat penting karena berkaitan langsung dengan kemampuan siswa dalam menyikapi berbagai persoalan lingkungan, baik pada skala lokal maupun global. World Economic Forum menempatkan literasi sains sebagai salah satu keterampilan esensial yang perlu dikembangkan melalui proses pendidikan formal.

Dalam konteks pembelajaran biologi di sekolah menengah, literasi sains dapat dikembangkan melalui materi yang dekat dengan kehidupan siswa, salah satunya adalah keanekaragaman hayati. Materi keanekaragaman hayati memiliki keterkaitan erat dengan lingkungan sekitar siswa serta isu-isu pelestarian lingkungan. Namun, pada praktiknya, pembelajaran biologi di sekolah sering kali masih bersifat teoritis dan belum sepenuhnya memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar, sehingga pemahaman siswa terhadap konsep dan penerapannya dalam kehidupan nyata masih terbatas.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru Biologi di SMAN 2 Narmada, diperoleh informasi bahwa pemahaman siswa kelas X mengenai keanekaragaman hayati, khususnya terkait tumbuhan botani dan upaya pelestariannya, masih belum optimal. Pembelajaran yang berlangsung cenderung belum memanfaatkan potensi lingkungan sekolah secara maksimal sebagai media dan sumber belajar. Akibatnya, siswa kurang memiliki pengalaman belajar langsung yang dapat membantu mereka memahami konsep keanekaragaman hayati secara kontekstual dan bermakna.

Kondisi tersebut menunjukkan adanya keterkaitan antara rendahnya literasi sains siswa dengan kurang optimalnya penerapan pembelajaran yang bersifat kontekstual. Salah satu pendekatan yang dinilai efektif untuk meningkatkan literasi sains adalah pembelajaran kontekstual, yaitu pembelajaran yang mengaitkan materi dengan kondisi nyata di lingkungan sekitar siswa. Pengenalan tumbuhan botani melalui pemanfaatan lingkungan sekolah dapat menjadi sarana yang tepat untuk membantu siswa memahami konsep

keanekaragaman hayati, sekaligus menumbuhkan kepedulian terhadap lingkungan.

Berdasarkan hal tersebut, kegiatan pengenalan tumbuhan botani dipandang penting untuk dilaksanakan sebagai upaya meningkatkan literasi sains siswa kelas X di SMAN 2 Narmada. Kegiatan ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konseptual siswa, tetapi juga memberikan pengalaman belajar langsung melalui observasi dan praktik nyata, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Selain itu, kegiatan ini juga diharapkan mampu menumbuhkan sikap peduli dan tanggung jawab siswa terhadap pelestarian keanekaragaman hayati di lingkungan sekitar.

Permasalahan utama yang dirumuskan dalam kegiatan ini adalah rendahnya literasi sains siswa kelas X pada materi keanekaragaman hayati, khususnya terkait pemahaman tumbuhan botani dan upaya pelestariannya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui program Asistensi Mengajar dengan menerapkan pembelajaran kontekstual berbasis pengenalan tumbuhan botani. Kegiatan ini diharapkan mampu menjadi solusi dalam meningkatkan literasi sains siswa serta mendukung proses pembelajaran biologi yang lebih efektif dan berkelanjutan di SMAN 2 Narmada.

Pendidikan dan proses pembelajaran yang dilaksanakan pada jenjang sekolah dasar, menengah, hingga pendidikan tinggi pada dasarnya merupakan bentuk upaya pemerintah dalam menjalankan amanat Undang-Undang, yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa. Mengacu pada pendidikan pada abad ke-21 yang menuntut siswa untuk menguasai beragam keterampilan agar mampu menjadi sumber daya manusia (SDM) yang unggul. Hal ini sejalan dengan tujuan pendidikan abad ke-21 yang berfokus pada pembentukan SDM yang kompeten serta mampu menghadapi tantangan yang semakin kompleks, dengan mendorong siswa memiliki keterampilan yang membuat mereka siap beradaptasi dan merespons perubahan zaman (Maya & Murdiana, 2019). Untuk itu, Pendidikan menjadi salah satu komponen yang sangat krusial dalam pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), karena melalui pendidikan dapat dilakukan pembentukan karakter, peningkatan pengetahuan, serta pengembangan kemampuan dan keterampilan peserta didik (Akbar, *et al.*, 2025). Salah satu

keterampilan yang perlu dikuasai siswa pada pendidikan abad ke-21 diantara 16 keterampilan yang diidentifikasi oleh World Economic Forum (WEF) adalah literasi sains (Wefusa, 2015).

Literasi sains merupakan kemampuan untuk memahami, menyampaikan, serta menerapkan pengetahuan sains dalam upaya memecahkan masalah dan mengambil keputusan yang berkaitan dengan berbagai fenomena atau isu dalam kehidupan sehari-hari (Prastiwi et al., 2020). Penguasaan literasi sains menjadi hal yang penting bagi siswa karena berkaitan dengan kemampuan mereka dalam menerapkan pengetahuan yang dimiliki untuk menyelesaikan permasalahan pada ranah pribadi, sosial, maupun global (Widyastika et al., 2022). Hal ini sejalan dengan pendapat Nugraheni et al. (2017) yang menyatakan bahwa literasi sains perlu dilatihkan dalam proses pembelajaran agar siswa mampu mengaplikasikan konsep yang diperoleh di sekolah untuk menemukan solusi terhadap permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitarnya.

Literasi sains siswa dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran di sekolah dengan memahami dan menguasai berbagai materi, salah satunya materi biologi. Biologi merupakan bidang studi yang mempelajari fenomena alam yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, termasuk materi keanekaragaman hayati. Materi keanekaragaman hayati merupakan materi dasar dalam biologi yang memiliki keterkaitan erat dengan berbagai permasalahan lingkungan di sekitar siswa (Herayana et al., 2020).

Berdasarkan wawancara dengan guru Biologi SMAN 2 Narmada bahwa siswa belum sepenuhnya memahami tentang cara melestarikan keanekaragaman hayati. Maka dair itu, pendidikan memiliki peran strategis dalam meningkatkan kesadaran dan pemahaman peserta didik terhadap lingkungan, khususnya dalam menjaga dan melestarikan keanekaragaman hayati. Salah satu upaya yang dapat dilakukan di lingkungan sekolah adalah melalui pengenalan tumbuhan botani sebagai bagian dari pembelajaran biologi. Tumbuhan botani tidak hanya berperan sebagai komponen penting dalam ekosistem, tetapi juga menjadi sumber pembelajaran kontekstual yang dapat membantu siswa memahami konsep keanekaragaman hayati secara nyata. Pendekatan pembelajaran kontekstual dikenal sebagai strategi yang efektif dalam mendukung proses pembelajaran siswa.

Berdasarkan hal – hal diatas dapat dikatakan bahwa literasi sains tidak dapat dilepaskan dari proses pembelajaran yang memberikan pengalaman belajar bermakna dan relevan dengan kehidupan nyata siswa. Salah satu pendekatan pembelajaran yang mendukung pengembangan literasi sains adalah pembelajaran kontekstual, karena menekankan keterkaitan antara materi yang dipelajari dengan kondisi lingkungan sekitar. Melalui pembelajaran kontekstual, siswa tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga dilatih untuk mengamati fenomena alam, menganalisis permasalahan lingkungan, serta menerapkan konsep sains dalam situasi nyata. Oleh karena itu, penerapan pembelajaran kontekstual pada materi keanekaragaman hayati, khususnya melalui pengenalan tumbuhan botani, menjadi strategi yang tepat untuk meningkatkan literasi sains siswa kelas X SMA. Pendekatan berbasis kontekstual ini memberikan pengalaman belajar yang relevan dan bermakna bagi anak, sehingga mereka lebih mudah memahami konsep dan keterampilan baru. Untuk itu, penerapan pendidikan berbasis kontekstual pada siswa kelas X menjadi semakin relevan. Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya mendapatkan konsep dasar yang berguna bagi perkembangan mereka, tetapi juga diperkenalkan pada kondisi lingkungan yang ada di sekitar mereka.

Program pengabdian kepada masyarakat melalui kegiatan Asistensi Mengajar yang dilaksanakan oleh mahasiswa dari Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Mataram di SMAN 2 Narmada bertujuan untuk mendukung peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah mitra. Kegiatan ini merupakan bentuk kontribusi nyata perguruan tinggi dalam dunia pendidikan melalui pendampingan proses pembelajaran, penguatan pemahaman materi, serta penerapan metode pembelajaran yang lebih kontekstual dan inovatif. Dengan dukungan dosen pembimbing lapangan dan kerja sama yang baik dengan guru pamong, mahasiswa berupaya memberikan kontribusi terbaik dalam membantu guru dan siswa agar proses belajar mengajar dapat berlangsung secara efektif dan bermakna.

Melalui pelaksanaan program MBKM (AM) Mandiri ini, diharapkan dapat memberikan manfaat nyata bagi SMAN 2 Narmada, baik dalam membantu kelancaran proses pembelajaran maupun dalam meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa. Selain itu, program ini diharapkan menjadi

dasar bagi pengembangan pembelajaran yang lebih inovatif dan berkelanjutan di sekolah, khususnya pada mata pelajaran biologi. Ke depan, pengalaman dan hasil dari pelaksanaan yang telah dilakukan ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi serta pengembangan pembelajaran selanjutnya, sekaligus memperkuat kerja sama antara universitas dan sekolah dalam meningkatkan mutu pendidikan.

Metode

Waktu dan Tempat

Kegiatan Asistensi Mengajar (AM) ini dilaksanakan pada tanggal 15 September 2025 – 18 Desember 2025 yang berlokasi di SMAN 2 Narmada. Kegiatan program kerja asistensi mengajar “Pengenalan Tumbuhan Botani Sebagai Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA Pada Materi Keanekaragaman Hayati” dilaksanakan di SMAN 2 Narmada. Kegiatan dilakukan selama satu hari, yaitu pada tanggal 27 November 2025. Kegiatan ini diikuti oleh siswa-siswi kelas X SMA.

Persiapan

Persiapan yang dilakukan sebelum pelaksanaan kegiatan meliputi beberapa tahapan, yaitu:

- Penyusunan bahan ajar berupa PPT interaktif yang disesuaikan dengan materi pembelajaran serta dirancang untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa.
- Persiapan sarana dan prasarana pendukung yang diperlukan dalam pelaksanaan pembelajaran menggunakan PPT interaktif.
- Penyiapan media pembelajaran serta bahan dokumentasi sebagai pendukung kegiatan pembelajaran.
- Wawancara dan observasi, yang dilakukan melalui pengamatan proses pembelajaran serta wawancara dengan guru dan kepala sekolah SMAN 2 Narmada untuk memperoleh informasi terkait tingkat pemahaman siswa serta efektivitas penggunaan bahan ajar PPT interaktif dalam kegiatan pembelajaran.

Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan ini dilaksanakan dengan menerapkan metode Service Learning. Menurut Afandi et al. (2022), metode Service Learning merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan proses pembelajaran di kelas dengan pengalaman praktik secara langsung di

lingkungan masyarakat. Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan meliputi beberapa langkah yang terstruktur sebagai berikut:

1. Implementasi

Mahasiswa melaksanakan implementasi kegiatan secara langsung dalam satu kali pertemuan di kelas dengan menerapkan proses pembelajaran yang memanfaatkan konsep pemanfaatan botani. Pelaksanaan kegiatan tersebut mencakup aktivitas belajar mengajar menggunakan bahan ajar yang telah dikembangkan sebelumnya.

2. Evaluasi

Kegiatan evaluasi dikemas dalam bentuk kegiatan menanam tanaman botani di taman kelas sebagai sarana penilaian pemahaman dan keterlibatan siswa. Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan melalui kerja sama antara mahasiswa dengan guru pamong serta pihak sekolah, sehingga kegiatan dapat berjalan secara terarah dan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Hasil dan Pembahasan

1. Observasi

Hasil observasi menunjukkan bahwa pembelajaran Biologi di SMAN 2 Narmada belum sepenuhnya memanfaatkan potensi lingkungan sekitar sebagai sumber belajar, khususnya dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap tumbuhan botani dan keanekaragaman hayati. Siswa telah mengenal berbagai jenis tumbuhan di lingkungan sekitar, namun pemahaman mereka terhadap konsep ilmiah masih terbatas, sehingga diperlukan bahan ajar yang interaktif dan kontekstual. Observasi juga mengidentifikasi beberapa keterampilan yang perlu dikembangkan, antara lain kemampuan mengenali jenis-jenis tumbuhan botani, memahami ciri morfologi serta perannya dalam ekosistem, dan mengetahui hubungan antara tumbuhan dengan komponen biotik lainnya dalam keanekaragaman hayati. Berdasarkan konsep-konsep utama seperti fungsi tumbuhan dalam ekosistem dan keterkaitannya dalam jaringan kehidupan, materi pembelajaran disusun secara bertahap untuk memudahkan pemahaman siswa. Hasil observasi tersebut kemudian dijadikan dasar dalam perumusan tujuan pembelajaran, agar siswa mampu

memahami serta menghargai peran tumbuhan botani dan pentingnya keanekaragaman hayati bagi keseimbangan lingkungan dan kehidupan sehari-hari.



Gambar 1. Observasi Pengetahuan Siswa Kelas 10

2. Pembuatan Tambahan Materi Ajar

Pada proses pembuatan bahan ajar, terdapat beberapa tahapan yakni:

a. Identifikasi Tumbuhan Botani dan Keanekaragaman Hayati

Kegiatan ini bertujuan sebagai bahan utama dalam penyusunan bahan ajar tentang tumbuhan botani. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui metode eksplorasi langsung di Narmada Botani Garden untuk memperoleh data yang relevan. Kegiatan ini mencakup pengumpulan data mengenai keanekaragaman tumbuhan botani, ciri-ciri morfologi tumbuhan, serta keanekaragaman flora dan fauna di lingkungan tersebut sebagai pendukung pemahaman konsep keanekaragaman hayati.



Gambar 2. Identifikasi Tumbuhan Botani

b. Proses Penyusunan Bahan Ajar

Dalam pembuatan bahan ajar untuk pembelajaran, menurut Hidayat *et al* (2025) menyatakan bahwa terdapat tiga langkah utama yang perlu diperhatikan. Pertama, pemilihan media pembelajaran dilakukan dengan mempertimbangkan analisis konsep

dan kebutuhan siswa, sehingga media yang digunakan meliputi buku panduan dan modul pembelajaran. Kedua, pemilihan format pembelajaran yang mencakup pendekatan kontekstual dengan memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar, penerapan metode pembelajaran aktif seperti diskusi kelompok dan observasi langsung, serta penggunaan sumber belajar tambahan berupa buku referensi yang relevan dengan materi pembelajaran. Ketiga, perancangan awal yang merangkum keseluruhan perangkat pembelajaran dalam bentuk rangkaian aktivitas terstruktur yang akan digunakan sebelum pelaksanaan uji coba pembelajaran.

3. Implementasi

Tahapan implementasi dilakukan selama dua kali dalam seminggu tepatnya pada hari kamis dan sabtu. Kegiatan implementasi dilakukan selama 2 kali pertemuan dengan rincian sebagai berikut:

a. Pertemuan pertama: Membahas tentang Keanekaragaman Hayati, yang meliputi pembahasan pokok mengenai pengenalan tumbuhan botani, pembahasan morfologi tumbuhan botani, pembahasan tentang identifikasi tumbuhan botani, dan pemanfaatan tumbuhan botani dalam kehidupan.

Pada tahap implementasi, perangkat pembelajaran diterapkan secara langsung kepada siswa melalui proses pembelajaran yang berfokus pada pemahaman tumbuhan botani dan keanekaragaman hayati. Hasil pelaksanaan menunjukkan bahwa siswa menjadi lebih percaya diri dalam menyampaikan informasi terkait materi yang dipelajari, yang terlihat dari antusiasme siswa dalam menjawab kuis dan bertanya pada akhir pembelajaran. Adapun kendala yang ditemui selama tahap implementasi adalah ketidakhadiran dan kurangnya fokus beberapa siswa pada saat pembelajaran berlangsung, sehingga terdapat siswa yang tidak memperoleh informasi secara menyeluruh terkait materi yang disampaikan.



Gambar 5. Tahap Implementasi

4. Evaluasi

Sebagai bagian dari evaluasi, dilaksanakan kegiatan menanam tumbuhan botani di taman kelas yang menarik minat siswa serta memberi mereka kesempatan untuk menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh. Selain sebagai sarana penilaian pemahaman, kegiatan ini juga diharapkan mampu meningkatkan kesadaran lingkungan siswa mengenai pentingnya pelestarian dan perawatan tanaman. Kegiatan penanaman berjalan dengan lancar, ditandai oleh antusiasme siswa yang tinggi dalam mengikuti setiap tahapan kegiatan dengan penuh tanggung jawab dan kepedulian.

Kesimpulan

Kegiatan pengenalan tumbuhan botani melalui pembelajaran kontekstual di SMAN 2 Narmada mampu meningkatkan pemahaman dan literasi sains siswa kelas X pada materi keanekaragaman hayati, yang ditunjukkan melalui meningkatnya partisipasi, antusiasme, serta kepercayaan diri siswa dalam mengikuti pembelajaran dan menyampaikan kembali informasi yang diperoleh. Pemanfaatan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar, didukung dengan bahan ajar interaktif dan kegiatan praktik langsung seperti penanaman tumbuhan botani di taman kelas, memberikan pengalaman belajar yang bermakna sekaligus menumbuhkan kesadaran dan kepedulian siswa terhadap pentingnya pelestarian keanekaragaman hayati. Meskipun dalam pelaksanaannya masih ditemui beberapa kendala, seperti ketidakhadiran dan kurangnya fokus sebagian siswa, secara umum kegiatan ini berjalan dengan baik dan memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran biologi, sehingga berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai strategi pembelajaran berkelanjutan dalam meningkatkan literasi sains siswa.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak SMAN 2 Narmada, khususnya kepala sekolah dan guru Biologi, atas kerja sama dan dukungan yang diberikan selama pelaksanaan kegiatan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Mataram serta dosen pembimbing lapangan yang telah memberikan arahan dan pendampingan, serta kepada seluruh siswa kelas X yang telah berpartisipasi aktif sehingga kegiatan pengenalan tumbuhan botani ini dapat terlaksana dengan baik.

Referensi

- Afandi, A., Laily, N., & Noor Wahyudi, M. H. U. (2022). *Metodologi Pengabdian Masyarakat* (J. W. Suwendi, Abd. Basir (ed.)). Direktorat Pendidikan Tinggi Keagamaan Islam Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI.
- Herayana, Hadi, K., & Syamsu F. D. 2020. Pengembangan Modul Biologi Berbasis Pendekatan Jelajah Alam Sekitar untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Keanekaragaman Hayati di Kelas X SMA Negeri Kaway XVI. *Journal Bionatural*. 7(1): 61-74.
- Hidayat, S. A., Oktaviani, N. P., Yuliana, B. F., Ardani, S., Hatami, M., Ramdani, N., ... & Sukma, I. M. (2025). Implementasi Pembelajaran IPA Berbasis Ekosistem Mangrove sebagai Laboratorium Alam di Ekowisata Bale Mangrove. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 8(2), 605-610.
- Maya, M., & Murdiana, M. 2019. Pendidik Harus Melek Kompetensi Dalam Menghadapi Pendidikan Abad Ke-21. *KORDINAT*. 18(2): 491-517.
- Nugraheni, N. C., Paidi, D., & Si, M. 2017. Kemampuan Literasi Sains Kelas X SMA Negeri Mata Pelajaran Biologi Berdasarkan Topografi Wilayah Gunungkidul. *Jurnal Prodi Pendidikan Biologi*. 6(5): 261-271.
- Prastiwi, N. H., Lukitasari, M., & Utami, S. (2020, December). Pengembangan Biorivista (Majalah Biologi) Berbasis Mind Mapping Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Sma/Ma Pada Materi Sistem

Eksresi. In *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS* (Vol. 5).

- Widyastika, D., Sitorus, R. H., & Lubis, S. J. (2022). Literasi Sains dan Pendidikan Karakter pada Pembelajaran IPA Abad 21. *Journal on Teacher Education*, 3(3), 302–309. <https://doi.org/10.31004/jote.v3i3.4922>
- World Economic Forum (Wefusa). 2015. *New Vision for Education Unlocking the Potential of Technology*.