



PROSIDING SIMBIOSIS VII

Seminar Biologi dan Sistem Pembelajaran

p-ISSN: 2613-9502, e-ISSN: 2599-1213

Selasa, 30 September 2025

Implementasi e-Ensiklopedia Tumbuhan Tingkat Rendah Pada Pembelajaran Biologi di SMAN 6 Madiun

Fadilla Putri Suryanti¹, R. Bakti Kiswardianta², Wachidatul Linda Yuhanna^{3*}

^{1,2,3}Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Madiun, Madiun, Indonesia

Email: fadilla_2102111001@mhs.unipma.ac.id^a, kiswardianta@unipma.ac.id^b, linda.yuhanna@unipma.ac.id^{c*}

* Corresponding author

ABSTRACT

The availability of biology teaching materials that reflect local biodiversity remains an obstacle in the learning process at SMAN 6 Madiun. Material on lower plants such as mosses and ferns is generally presented abstractly, without adequate visual support or environmental context. This study aims to design and implement an e-Encyclopedia of lower plants as a learning medium that highlights local potential. The method used is descriptive qualitative with a triangulation approach through interviews, direct observation, and visual documentation. The validation results show that this medium has a high level of feasibility, with an overall score of 1.492 and an average percentage of 83.1%. The usability aspect scored 87%, readability and visual design 86.1%, utilization in learning 77.2%, and student motivation and interest in learning 75.2%. These findings indicate that the e-Encyclopedia not only conveys appropriate information but is also designed to be communicative and easily understood by students. This medium encourages students to actively engage in the learning process through activities such as observation, comparison, and direct understanding of plant species in the surrounding environment. Thus, this e-Encyclopedia has proven to be effective as a contextual, visual, and experience-based biology learning medium.

Keywords: Biology; e-Encyclopedia; Lower Plants

ABSTRAK

Ketersediaan bahan ajar biologi yang mampu merefleksikan kekayaan hayati lokal masih menjadi kendala dalam proses pembelajaran di SMAN 6 Madiun. Materi mengenai tumbuhan tingkat rendah seperti lumut dan paku-pakuan umumnya disampaikan secara abstrak, tanpa dukungan visual maupun konteks lingkungan yang memadai. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan e-Ensiklopedia tumbuhan tingkat rendah sebagai media pembelajaran yang mengangkat potensi lokal. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan triangulasi melalui wawancara, observasi langsung, dan dokumentasi visual. Hasil validasi menunjukkan bahwa media ini memiliki tingkat kelayakan yang tinggi, dengan skor keseluruhan sebesar 1.492 dan rata-rata persentase 83,1%. Aspek kegunaan memperoleh 87%, keterbacaan dan desain visual 86,1%, pemanfaatan dalam pembelajaran 77,2%, serta motivasi dan minat belajar siswa 75,2%. Temuan ini mengindikasikan bahwa e-Ensiklopedia tidak hanya menyampaikan informasi yang sesuai, tetapi juga dirancang secara komunikatif dan mudah dipahami oleh peserta didik. Media ini mendorong siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran melalui kegiatan observasi, perbandingan, dan pemahaman langsung terhadap spesies tumbuhan di lingkungan sekitar. Dengan demikian, e-Ensiklopedia ini terbukti efektif sebagai media pembelajaran biologi yang bersifat kontekstual, visual, dan berbasis pengalaman.

Kata Kunci: Biologi; e-Ensiklopedia; Tumbuhan Tingkat Rendah

PENDAHULUAN

Pembelajaran biologi di jenjang SMA idealnya mengaitkan konsep-konsep ilmiah dengan kondisi lingkungan sekitar siswa (Susilo, 2018). Namun, di SMAN 6 Madiun, materi ajar yang digunakan masih didominasi oleh referensi umum yang kurang merepresentasikan keanekaragaman hayati lokal (Nurdin & Pangastuti, 2020). Tumbuhan tingkat rendah seperti lumut dan paku-pakuan yang banyak ditemukan di sekitar sekolah belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber belajar yang kontekstual dan sesuai dengan lingkungan setempat (Sriyati et al., 2021). Padahal, pemanfaatan potensi lokal dapat meningkatkan relevansi materi dan memperkuat keterlibatan siswa dalam proses belajar (Sengka et al., 2022). Ketidakhadiran bahan ajar berbasis lingkungan sekitar juga berpotensi menghambat pemahaman siswa terhadap konsep keanekaragaman hayati secara menyeluruh (Sukirno et al., 2020).

Kurangnya bahan ajar berbasis lokal berpengaruh langsung terhadap lemahnya pemahaman siswa mengenai keanekaragaman hayati di wilayah mereka (Zahrati, 2024). Materi yang digunakan cenderung bersifat teoritis dan tidak menggambarkan secara konkret spesies yang mereka jumpai sehari-hari (Ariani et al., 2022). Akibatnya, siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep biologi dengan praktik lapangan, khususnya dalam mengenali bentuk morfologi, habitat, serta fungsi ekologis tumbuhan tingkat rendah (Kusumawati, 2016). Ketika pembelajaran tidak dikaitkan dengan lingkungan sekitar, siswa lebih banyak menghafal daripada memahami makna biologisnya (Kurnianingrum, 2013). Kondisi ini turut menurunkan antusiasme dan rasa ingin tahu terhadap flora lokal (Yuhanna et al., 2017). Padahal, mengenali spesies di sekitar mereka dapat meningkatkan kemampuan observasi dan analisis dalam proses pembelajaran biologi (Putri et al., 2023).

Salah satu tantangan yang kerap dihadapi siswa adalah memahami sistem klasifikasi dan nama latin tumbuhan (Ardiyanti et al., 2022). Ketika pembelajaran tidak dilengkapi dengan visualisasi dan penjelasan yang sesuai konteks, materi menjadi kurang menarik dan sulit dipahami (Ardiyanti et al., 2022). Padahal, kemampuan dalam mengenali klasifikasi dan nomenklatur ilmiah sangat penting untuk mendukung literasi biologi dan keterampilan analitis siswa (Anofrizen, 2020). Penyajian informasi yang hanya bersifat teks membuat siswa kesulitan membedakan ciri spesifik antar spesies (Harendra et al., 2021). Mereka juga cenderung kesulitan mengingat istilah ilmiah yang kompleks dan tidak familiar (Yuhanna & Retno, 2016). Untuk itu, dibutuhkan media pembelajaran yang menyajikan klasifikasi secara visual dan berbasis lingkungan sekitar agar lebih mudah diakses dan dipahami oleh siswa (Shahira et al., 2022).

Selain itu, potensi lokal yang dimiliki oleh lingkungan sekitar sekolah belum banyak dieksplorasi dalam kegiatan belajar (Nisa, 2022). Hutan Pinus Nongko Ijo, sebagai salah satu kawasan yang kaya akan tumbuhan tingkat rendah, belum dimanfaatkan secara maksimal sebagai sumber belajar berbasis lapangan (Nabila et al., 2024). Padahal, eksplorasi langsung terhadap lingkungan sekitar dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan memperkuat pemahaman mereka terhadap materi biologi (Alimah, 2014). Kegiatan observasi lapangan juga memungkinkan siswa mengenali spesies secara langsung dan memahami karakteristiknya secara kontekstual (Nurhaliza et al., 2024). Interaksi dengan objek nyata akan memperkuat daya ingat dan memperkaya pengalaman belajar (Anggraini et al., 2025). Sayangnya, pendekatan semacam ini masih jarang diterapkan dalam pembelajaran biologi di sekolah.

Sebagai bentuk solusi atas berbagai permasalahan tersebut, dikembangkanlah *e-Ensiklopedia Tumbuhan Tingkat Rendah* sebagai media pembelajaran digital yang mengangkat potensi lokal. Media

ini memuat informasi ilmiah, sistem klasifikasi, nama latin, serta dokumentasi visual dari tumbuhan yang ditemukan di lingkungan sekitar SMAN 6 Madiun. Penggunaan e-ensiklopedia ini diharapkan mampu memperkaya materi ajar, memudahkan siswa dalam memahami konsep biologi, dan menjadikan proses pembelajaran lebih kontekstual, menarik, serta bermakna (Sartika et al., 2022). Selain itu, media ini bersifat fleksibel dan dapat dimanfaatkan dalam kegiatan belajar di kelas maupun saat observasi lapangan (Kiswardianta et al., 2024). Kehadirannya juga mendorong keterlibatan aktif guru dan siswa dalam menggali lingkungan sekitar sebagai sumber belajar yang nyata dan relevan (Sonhaji & Kusumastuti, 2025).

METODE

Penelitian ini memakai metode kualitatif deskriptif untuk menelaah penerapan e-Ensiklopedia tumbuhan tingkat rendah dalam proses pembelajaran Biologi di SMAN 6 Madiun. Rangkaian penelitian terdiri atas tiga tahap utama: observasi awal untuk memetakan situasi pembelajaran, pelaksanaan kegiatan belajar dengan e-Ensiklopedia sebagai media utama, dan evaluasi melalui pendekatan triangulasi data. Teknik triangulasi dilakukan dengan mengintegrasikan data dari wawancara mendalam, observasi langsung, dan dokumentasi pembelajaran untuk menghasilkan informasi yang valid, kontekstual, dan saling melengkapi (Susanto et al., 2023).

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas X SMA yang sedang mempelajari keanekaragaman tumbuhan sebagai bagian dari kurikulum Biologi. Untuk keperluan uji coba lapangan, sebanyak 18 siswa kelas X SMAN 6 Madiun dipilih secara proporsional guna mewakili pengguna aktual e-Ensiklopedia dalam proses pembelajaran. Pemilihan sampel ini mempertimbangkan keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan belajar serta kemampuan mereka memberikan umpan balik terhadap media yang digunakan. Dengan melibatkan siswa secara langsung, peneliti dapat memperoleh data yang lebih autentik dan kontekstual (Fattah Nasution et al., 2024). Selain itu, pendekatan ini memungkinkan evaluasi media dilakukan berdasarkan pengalaman nyata di ruang kelas.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam dengan guru dan siswa, observasi langsung selama proses pembelajaran berlangsung, serta dokumentasi berupa foto, video, dan catatan aktivitas kelas (Ardiansyah et al., 2023). Teknik analisis data mencakup proses reduksi untuk menyaring informasi penting, penyajian data dalam bentuk narasi deskriptif, dan penarikan kesimpulan berdasarkan pola temuan yang muncul. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi panduan wawancara terstruktur, lembar observasi yang memuat indikator keterlibatan siswa dan efektivitas media, serta checklist dokumentasi untuk mencatat bukti visual dan tertulis. Ketiga teknik ini saling melengkapi dalam menghasilkan data yang komprehensif dan terpercaya. Validitas data diperkuat dengan membandingkan hasil dari berbagai sumber. Untuk mempermudah interpretasi hasil validasi, kategori penerapan media telah dirangkum dalam (Gambar 1.) Dengan pendekatan ini, peneliti dapat memperoleh gambaran menyeluruh tentang implementasi e-Ensiklopedia dalam konteks pembelajaran Biologi.

Kriteria	Kategori Penilaian
85% - 100%	Sangat baik
70% - 84%	Baik
55% - 69%	Cukup baik
< 55%	Kurang baik

Gambar 1. Kategori Penilaian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah seluruh rangkaian penelitian selesai dilaksanakan, data yang terkumpul dianalisis untuk menilai efektivitas serta penerapan e-Ensiklopedia dalam proses pembelajaran Biologi. Proses analisis dilakukan melalui pendekatan triangulasi, yaitu dengan mengintegrasikan berbagai sumber data guna memperoleh pemahaman yang menyeluruh dan dapat dipertanggungjawabkan (Budiana et al., 2022). Tabel hasil penelitian berikut disusun secara sistematis untuk menggambarkan temuan utama dari studi ini (Tabel 1.).

Tabel 1. Tabel rekapitulasi penerapan e-Ensiklopedia

No.	Aspek	Skor	Persentase	Kualitas
1.	Kegunaan Ensiklopedia	546	87%	Sangat baik
2.	Keterbacaan & Desain	465	86,1%	Sangat baik
3.	Pemanfaatan Pembelajaran	278	77,2%	Baik
4.	Motivasi & Minat Belajar	203	75,2%	Baik
	Total	1.492	83,1%	Baik

Berdasarkan hasil analisis data, e-Ensiklopedia tumbuhan tingkat rendah yang dikembangkan menunjukkan tingkat validitas yang tinggi dan layak digunakan sebagai media pembelajaran Biologi di tingkat SMA. Validitas media dinilai melalui empat aspek utama, yaitu kegunaan, keterbacaan dan desain visual, pemanfaatan dalam pembelajaran, serta motivasi dan minat belajar siswa (Kustandi et al., 2021). Secara keseluruhan, e-Ensiklopedia tumbuhan tingkat rendah menunjukkan tingkat validitas tinggi dengan skor total 1.492 dan rata-rata persentase 83,1%, mencakup empat aspek utama: kegunaan (87%), keterbacaan dan desain visual (86,1%), pemanfaatan dalam pembelajaran (77,2%), serta motivasi dan minat belajar siswa (75,2%). Hasil ini menunjukkan bahwa media sangat bermanfaat dalam mendukung pembelajaran Biologi, mudah dipahami secara visual dan tekstual, cukup efektif digunakan dalam kegiatan belajar mengajar, serta mampu meningkatkan ketertarikan siswa terhadap materi yang sebelumnya kurang mendapat perhatian.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa e-Ensiklopedia tumbuhan tingkat rendah yang dikembangkan berhasil menjawab kebutuhan akan media pembelajaran yang berbasis potensi lokal, kontekstual, dan visual (Ananda et al., 2024). Tingginya skor pada aspek kegunaan (87%) dan keterbacaan serta desain visual (86,1%) mengindikasikan bahwa media ini tidak hanya menyajikan informasi yang relevan, tetapi juga dirancang secara komunikatif dan mudah dipahami oleh peserta didik (Yuniarti et al., 2023). Dalam konteks pembelajaran Biologi, terutama pada materi tumbuhan tingkat rendah seperti *Bryophyta* dan *Pteridophyta*, kehadiran visual yang jelas sangat penting karena karakteristik morfologi spesies tersebut sering kali sulit dikenali melalui teks saja (Musriadi et al., 2017). Dengan dokumentasi visual yang diambil langsung dari lingkungan sekitar sekolah, siswa dapat mengaitkan konsep teoritis dengan objek nyata yang mereka temui sehari-hari (Utami et al., 2021).

Selain itu, skor pada aspek pemanfaatan dalam pembelajaran (77,2%) dan motivasi serta minat belajar siswa (75,2%) menunjukkan bahwa media ini mampu meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif dalam proses belajar. Penggunaan e-Ensiklopedia mendorong siswa untuk lebih eksploratif dan reflektif terhadap materi yang dipelajari, karena mereka tidak hanya menerima informasi, tetapi juga

diajak untuk mengamati, membandingkan, dan memahami spesies tumbuhan secara langsung (Nur et al., 2024). Pendekatan ini sejalan dengan prinsip pembelajaran berbasis lingkungan dan pengalaman, yang menekankan pentingnya keterlibatan siswa dalam proses konstruksi pengetahuan. Dengan demikian, e-Ensiklopedia tidak hanya berfungsi sebagai sumber informasi, tetapi juga sebagai alat pedagogis yang memperkuat literasi visual, keterampilan observasi, dan pemahaman ekologis siswa.

SIMPULAN

Implementasi e-Ensiklopedia tumbuhan tingkat rendah di SMAN 6 Madiun dari aspek kegunaan dan keterbacaan masuk kategori sangat baik, sedangkan aspek pemanfaatan serta motivasi belajar siswa berada pada kategori baik. Media ini efektif dalam memperkenalkan spesies lokal secara visual dan kontekstual, serta mampu meningkatkan pemahaman dan minat belajar siswa. Dengan rata-rata persentase 83,1%, e-Ensiklopedia ini dapat dijadikan alternatif inovatif dalam pembelajaran berbasis potensi lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas PGRI Madiun dan SMAN 6 Madiun. Penulis juga berterima kasih kepada seluruh pihak yang turut membantu, baik dalam bentuk bantuan teknis maupun finansial, selama proses pengembangan media pembelajaran e-Ensiklopedia ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimah, S. (2014). Model Pembelajaran Eksperiential Jelajah Alam Sekitar: Strategi Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 31(1), 47–54.
- Ananda, L., Tanjung, I. F., & Syahputra, I. (2024). Pengembangan Ensiklopedia Terintegrasi Potensi Lokal Sumatera Utara Tumbuhan Balakka (*Phyllanthus emblica* L) Sebagai Alternatif Bahan Ajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 7(1), 4–6.
- Anggraini, M., Mulyani, S., & Musa, D. (2025). Meningkatkan Keaktifan Belajar Siswa Melalui Penggunaan Media Konkret Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Dan Sosial. *Journal Genta Mulia*, 16(1), 141–151.
- Anofrizen, A. (2020). Perancangan Sistem Pencarian Nama Latin Tumbuhan Berbasis Website Menggunakan Algoritma Knuth Morris Pratt (KMP). *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 17(2), 59–64. <https://doi.org/10.24014/sitekin.v17i2.9769>
- Ardiansyah, Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan Pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif. *Jurnal IHSAN : Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), 1–9. <https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.57>
- Ardiyanti, Y., Budiman, I., Puspito, H., & Sofia Kahirani, N. (2022). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menentukan Klasifikasi Makhluk Hidup Menggunakan Kunci Determinasi. *Journal of Research in Science and Mathematics Education (J-RSME)*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.56855/jrsme.v1i1.11>
- Ariani, N., Masruro, Z., Saragih, S. Z., Hasibuan, R., Simamora, S. S., & Toni. (2022). *Buku Ajar Belajar dan Pembelajaran*.
- Budiana, S., Nurjaman, A., & Sa'adah, N. (2022). Analisis Model Pembelajaran Discovery Learning Dalam Tiga Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (Rpp) Teks Laporan Hasil Observasi Kelas Vii Smp Di Kota Bogor. *Triangulasi: Jurnal Pendidikan Kebahasaan, Kesastraan, Dan Pembelajaran*, 1(2), 38–50. <https://doi.org/10.55215/triangulasi.v1i2.4348>
- Fattah Nasution, A., Kesuma Wardani, T., Lubis, N. A., & Nasution, Y. P. (2024). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keterlibatan Siswa dalam Pembelajaran di Kelas. *Jurnal Pendidikan*

- Tambusai*, 8(3), 49011–49016.
- Harendra, A. P., Karyanto, P., & Muzzazinah, M. (2021). Online Learning Design for Animalia Classification Materials With Discovery Learning-Based Learning Videos and Vee . Diagrams. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 14(1), 43–53. <https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v14i1.45481>
- Kiswardianta, R. B., Yuhanna, W. L., & Pratama, D. R. (2024). Implementasi Project Base Learning Dengan Pendekatan Teaching At The Right Level Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Hasil Belajar Kognitif. *Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(1), 87–96.
- Kurnianingrum, A. Y. (2013). *Pemanfaatan Lingkungan Sekolah dengan Pembelajaran Kontekstual pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X*.
- Kustandi, C., Farhan, M., Zianadezdha, A., Fitri, A. K., & L, N. A. (2021). Pemanfaatan Media Visual Dalam Tercapainya Tujuan Pembelajaran. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 10(2), 291–299.
- Kusumawati, M. U. (2016). Identifikasi Kesulitan Belajar Materi Struktur - Fungsi Jaringan Tumbuhan Pada Siswa Sma Negeri 3 Klaten Kelas Xi Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Edukasi Biologi*, 5(7), 19–26. <https://doi.org/10.21831/edubio.v5i7.4627>
- Musriadi, Jailani, & Armi. (2017). Identifikasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Sebagai Bahan Ajar Botani Tumbuhan Rendah Di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Pendidikan Sains*, 5(1), 22–31.
- Nabila, F., Triwahyuni, A., Fahira, A. N., Baihaqi, M. F., & Alang, H. (2024). Inventarisasi Jenis Tanaman Di Hutan Taman Digulis Sebagai Sumber Belajar Mata Kuliah Megabiodiversitas Tropika Di Prodi Bioteknologi Itekes Mu Kalbar. *Jurnal Guru Membangun*, 43(1), 1–11.
- Nisa, W. M. (2022). Pembelajaran Terintegrasi “Polos” (Potensi Lokal Sekolah) dalam Peningkatan Minat Belajar IPA Siswa. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 6(3), 1125–1138. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v6i3.760>
- Nur, A., Rahma, R., & Widoretno, S. (2024). Pengembangan e- booklet “ Tumbuhan Survival ” Sebagai Sumber Belajar Pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Pembelajaran Biologi*, 13(2), 50–56.
- Nurdin, E. A., & Pangastuti, E. I. (2020). *Pembelajaran Berbasis Lingkungan*.
- Nurhaliza, Yoza, D., & Pebriandi. (2024). Keanekaragaman dan Karakteristik Habitat Kantong Semar (Nepenthes sp.) di Kawasan Cagar Alam Lembah Harau Kabupaten Lima Puluh Kota. *Journal of Tropical Silviculture*, 15(3), 194–200. <https://doi.org/10.29244/j-siltrop.15.03.100-107>
- Putri, A., Azzahra, U., & Siregar, Z. S. (2023). Implementasi Pembelajaran Sains Berbasis Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Biologi : Sistematika Literatur Review. *Prosiding SEMNAS BIO*, 1070–1078. <https://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id/index.php/prosiding/article/view/677>
- Sartika, S. B., Untari, R. S., Rezania, V., & Rocmah, L. I. (2022). *Buku Ajar Belajar Dan Pembelajaran*.
- Sengka, R., Yani, A., & Sahriah. (2022). Eksplorasi Keanekaragaman Tumbuhan Tingkat Rendah sebagai Materi Pengembangan Modul Plantae Berbasis Kontekstual. *Jurnal Biology Science & Education*, 11(1), 56–71.
- Shahira, F., Mahardika, I. K., & Andianti, P. W. (2022). Efektivitas Media Pembelajaran Visual Berbasis Lingkungan di SMA Unggulan BPPT Darussoloh. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 7(3), 190–197. <https://doi.org/10.36709/jipfi.v7i3.32>
- Sonhaji, & Kusumastuti, F. A. (2025). Pengaruh Interaksi Guru dalam Platform Digital terhadap Keterlibatan Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Social, Humanities, and Educational Studies*, 8(3), 1909–1916.
- Sriyati, S., Ivana, A., & Pryandoko, D. (2021). Pengembangan Sumber belajar Biologi Berbasis Potensi lokal Dadih untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(2), 168–180. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i2.18783>
- Sukirno, Setyoko, & Indriaty. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Biologi SMA Kontekstual Berbasis Potensi Lokal Hutan Mangrove. *Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 3(2), 208–216.

- <http://dx.doi.org/10.1016/j.biochi.2015.03.025><http://dx.doi.org/10.1038/nature10402><http://dx.doi.org/10.1038/nature21059><http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/equilibrium/article/view/1268/1127><http://dx.doi.org/10.1038/nrmicro2577>
- Susanto, D., Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Teknik Pemeriksaan Keabsahan Data Dalam Penelitian Ilmiah. *Jurnal QOSIM Jurnal Pendidikan Sosial & Humaniora*, 1(1), 53–61. <https://doi.org/10.61104/jq.v1i1.60>
- Susilo, M. J. (2018). Analisis Potensi Lingkungan Sekitar Sebagai Sumber Belajar Biologi yang Berdayaguna. *Proceeding Biology Education Conference*, 15(1), 541–546.
- Utami, N. H., Mispa, R., Aprilliana, I., & Jannah, N. (2021). Bimbingan Teknis Representasi Visual Pada pembelajaran Biologi SMA secara Kolaboratif. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(3), 255–261.
- Yuhanna, W. L., & Retno, R. S. (2016). Pembelajaran Konsep Dasar IPA Dengan Scientific Inquiry Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir, Bekerja dan Bersikap Ilmiah Pada Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2(1), 1–9.
- Yuhanna, W. L., Retno, R. S., & Juwanita. (2017). Implementasi pembelajaran “inquiry small research” untuk meningkatkan sikap ilmiah dan prestasi belajar mahasiswa pendidikan biologi. *Bioilmi*, 3(2), 71–77.
- Yuniarti, A., Shalihat, A. P., Amanda, D., Ramadhini, I. L., Tanjungpura, U., & Artikel, I. (2023). Memahami Media Untuk Efektifitas Pembelajaran. *Journal Education and Technology*, 4(2), 111–123.
- Zahrati, U. (2024). *Pengembangan Buku Ajar Berbasis Potensi Lokal Pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X MAN 1 Aceh Besar* (Vol. 4, Issue 2).