

KENDALA DAN SOLUSI DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS KURIKULUM MERDEKA DI SEKOLAH MENENGAH ATAS

Azharuddin^{1*}

Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Montong Gading¹

***Email Corresponding:** azharuddin@gmail.com

Abstrak

Penelitian tinjauan literatur ini bertujuan untuk mengidentifikasi kendala-kendala yang dihadapi dalam implementasi pembelajaran Biologi berbasis Kurikulum Merdeka di Sekolah Menengah Atas (SMA) serta mengeksplorasi solusi-solusi yang potensial untuk mengatasi kendala tersebut. Kurikulum Merdeka, dengan fokus pada fleksibilitas, relevansi, dan pembelajaran yang mendalam, membawa perubahan signifikan dalam pendekatan pembelajaran Biologi. Tinjauan ini menganalisis berbagai literatur dan studi kasus terkait implementasi Kurikulum Merdeka, khususnya dalam konteks mata pelajaran Biologi. Kendala-kendala yang diidentifikasi meliputi kesiapan guru, ketersediaan sumber daya, adaptasi materi ajar, tantangan dalam asesmen autentik, serta respons siswa terhadap pendekatan pembelajaran yang baru. Selanjutnya, penelitian ini juga mengkaji berbagai solusi yang diusulkan dan telah diimplementasikan, seperti pelatihan guru yang berkelanjutan, pengembangan sumber daya ajar yang relevan, strategi diferensiasi pembelajaran, inovasi dalam asesmen, serta pemanfaatan teknologi untuk mendukung pembelajaran yang lebih personal dan menarik. Hasil tinjauan literatur ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang komprehensif bagi para pemangku kepentingan pendidikan dalam mengoptimalkan implementasi Kurikulum Merdeka pada mata pelajaran Biologi di SMA, sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa.

Kata kunci: kendala, solusi, pembelajaran, biologi, kurikulum merdeka, sekolah menengah atas

PENDAHULUAN

Kurikulum Merdeka hadir sebagai respons terhadap kebutuhan akan sistem pendidikan yang lebih fleksibel, relevan, dan berpusat pada peserta didik. Di Sekolah Menengah Atas (SMA), implementasi Kurikulum Merdeka diharapkan dapat memberikan ruang yang lebih luas bagi pengembangan potensi siswa sesuai dengan minat dan bakat mereka, serta membekali mereka dengan keterampilan abad ke-21 yang relevan dengan tantangan masa depan. Mata pelajaran Biologi, sebagai bagian integral dari pendidikan sains, memiliki peran penting dalam mengembangkan pemahaman siswa tentang konsep-konsep kehidupan, lingkungan, dan kesehatan. Melalui Kurikulum Merdeka, pembelajaran Biologi diharapkan menjadi lebih kontekstual, menarik, dan mendorong siswa untuk berpikir kritis serta melakukan inkuiri ilmiah.

Implementasi Kurikulum Merdeka dalam pembelajaran Biologi di SMA membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek, mulai dari perencanaan pembelajaran, pemilihan materi ajar, hingga strategi asesmen. Pendekatan yang lebih fleksibel menuntut guru untuk memiliki pemahaman yang mendalam tentang prinsip-prinsip Kurikulum Merdeka dan kemampuan untuk mengadaptasi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa. Selain itu, penekanan pada

pembelajaran yang mendalam dan relevan memerlukan pemilihan materi ajar yang kontekstual dan terhubung dengan isu-isu aktual. Asesmen pun bergeser dari sekadar mengukur hasil akhir menuju asesmen autentik yang mengukur proses dan pemahaman siswa secara holistik.

Meskipun Kurikulum Merdeka menawarkan potensi yang besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi, implementasinya di tingkat SMA tidak terlepas dari berbagai kendala. Kesiapan guru dalam mengadopsi paradigma pembelajaran yang baru, termasuk pemahaman tentang asesmen formatif dan sumatif yang beragam, diferensiasi pembelajaran, serta pengembangan proyek dan inkuiri, menjadi salah satu tantangan utama. Ketersediaan sumber daya ajar yang relevan dan mendukung implementasi Kurikulum Merdeka, seperti buku teks yang sesuai, materi ajar digital, dan fasilitas laboratorium yang memadai, juga menjadi faktor penting yang perlu diperhatikan.

Selain itu, adaptasi materi ajar yang semula terstruktur dalam silabus yang ketat menjadi lebih fleksibel dalam Kurikulum Merdeka memerlukan pemahaman yang mendalam tentang alur tujuan pembelajaran (ATP) dan kemampuan guru dalam merancang pembelajaran yang bermakna dan berkesinambungan. Tantangan dalam melaksanakan asesmen autentik yang beragam dan memberikan umpan balik yang efektif kepada siswa juga menjadi kendala yang perlu diatasi. Respons siswa terhadap perubahan pendekatan pembelajaran, termasuk kemampuan mereka dalam belajar mandiri dan berkolaborasi dalam proyek, juga menjadi faktor yang memengaruhi keberhasilan implementasi Kurikulum Merdeka.

Menyadari berbagai kendala yang mungkin timbul dalam implementasi Kurikulum Merdeka pada pembelajaran Biologi di SMA, penting untuk mengidentifikasi dan mengeksplorasi solusi-solusi yang potensial. Berbagai upaya dapat dilakukan untuk mengatasi kendala-kendala tersebut, mulai dari peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan dan pendampingan yang berkelanjutan, pengembangan dan penyediaan sumber daya ajar yang relevan dan mudah diakses, hingga inovasi dalam strategi pembelajaran dan asesmen yang sesuai dengan prinsip-prinsip Kurikulum Merdeka. Pemanfaatan teknologi juga dapat menjadi solusi untuk mendukung pembelajaran yang lebih personal, interaktif, dan menarik bagi siswa.

Penelitian tinjauan literatur ini bertujuan untuk mengidentifikasi secara komprehensif kendala-kendala yang dihadapi dalam implementasi pembelajaran Biologi berbasis Kurikulum Merdeka di Sekolah Menengah Atas serta mengeksplorasi berbagai solusi yang telah diusulkan dan diimplementasikan untuk mengatasi kendala-kendala tersebut. Melalui analisis terhadap berbagai literatur, studi kasus, dan laporan penelitian terkait implementasi Kurikulum Merdeka, khususnya dalam konteks mata pelajaran Biologi, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang mendalam bagi para pemangku kepentingan pendidikan dalam upaya mengoptimalkan implementasi Kurikulum Merdeka dan meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi di SMA.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur sistematis untuk mengidentifikasi, menyeleksi, mengevaluasi, dan mensintesis penelitian-penelitian dan literatur relevan yang membahas kendala dan solusi dalam implementasi pembelajaran Biologi berbasis Kurikulum Merdeka di Sekolah Menengah Atas (SMA). Proses pencarian literatur dilakukan melalui berbagai database akademik dan mesin pencari ilmiah, termasuk Google Scholar, Scopus, ERIC, dan juga sumber-sumber relevan dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian meliputi kombinasi istilah seperti "Kurikulum Merdeka Biologi SMA," "implementasi Kurikulum Merdeka Biologi," "kendala Kurikulum

Merdeka Biologi," "tantangan Kurikulum Merdeka Biologi," "solusi implementasi Kurikulum Merdeka Biologi," "strategi pembelajaran Kurikulum Merdeka Biologi," dan "asesmen Kurikulum Merdeka Biologi SMA." Rentang waktu publikasi literatur yang ditinjau akan difokuskan pada [sebutkan rentang tahun yang relevan, misalnya sejak diperkenalkannya Kurikulum Merdeka hingga saat ini] untuk memastikan relevansi dengan konteks implementasi terkini.

Kriteria inklusi literatur dalam tinjauan ini meliputi studi empiris (baik kuantitatif, kualitatif, maupun mixed methods), artikel tinjauan literatur sebelumnya yang secara spesifik membahas implementasi Kurikulum Merdeka atau kurikulum serupa dalam konteks pembelajaran sains di tingkat SMA, laporan penelitian atau evaluasi program dari lembaga pendidikan atau pemerintah terkait implementasi Kurikulum Merdeka, serta artikel konseptual atau opini ahli yang relevan dengan topik penelitian. Literatur yang hanya membahas Kurikulum Merdeka secara umum tanpa fokus pada mata pelajaran Biologi atau jenjang SMA, serta literatur yang tidak secara langsung membahas kendala dan solusi dalam implementasinya, akan dikecualikan dari tinjauan ini. Proses seleksi literatur dilakukan melalui dua tahap: penyaringan awal berdasarkan judul dan abstrak untuk menilai relevansi, diikuti dengan pembacaan penuh teks artikel yang lolos penyaringan awal untuk memastikan pemenuhan kriteria inklusi dan kualitas metodologis.

Data yang diekstraksi dari setiap literatur yang terpilih akan mencakup informasi mengenai: (1) konteks implementasi Kurikulum Merdeka dalam pembelajaran Biologi (misalnya, fokus sekolah, karakteristik siswa), (2) identifikasi kendala-kendala spesifik yang dihadapi dalam implementasi (misalnya, terkait kesiapan guru, sumber daya, asesmen), (3) solusi-solusi yang diusulkan atau telah diimplementasikan untuk mengatasi kendala tersebut (misalnya, pelatihan guru, pengembangan materi ajar), (4) hasil atau dampak dari implementasi Kurikulum Merdeka terhadap pembelajaran Biologi (jika ada), serta (5) rekomendasi untuk implementasi yang lebih efektif di masa depan.

Analisis data akan dilakukan secara kualitatif melalui sintesis naratif. Temuan-temuan dari berbagai literatur akan dikelompokkan berdasarkan tema-tema yang relevan dengan kendala dan solusi dalam implementasi pembelajaran Biologi berbasis Kurikulum Merdeka di SMA. Perbandingan dan kontras antar studi akan dilakukan untuk mengidentifikasi pola-pola umum, perbedaan kontekstual, dan potensi area yang memerlukan penelitian lebih lanjut. Sintesis ini bertujuan untuk menghasilkan pemahaman yang komprehensif mengenai tantangan dan peluang dalam implementasi Kurikulum Merdeka pada mata pelajaran Biologi di tingkat SMA, serta memberikan rekomendasi yang berbasis bukti untuk perbaikan praktik di masa depan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tinjauan literatur ini mengidentifikasi sejumlah kendala signifikan yang dihadapi dalam implementasi pembelajaran Biologi berbasis Kurikulum Merdeka di Sekolah Menengah Atas (SMA). Salah satu kendala utama yang berulang kali muncul adalah kesiapan guru. Peralihan dari kurikulum sebelumnya menuntut guru untuk menguasai filosofi, prinsip, dan mekanisme Kurikulum Merdeka, termasuk pemahaman mendalam tentang alur tujuan pembelajaran (ATP), asesmen formatif dan sumatif yang beragam, serta strategi diferensiasi pembelajaran. Kurangnya pelatihan yang memadai dan berkelanjutan, serta perbedaan pemahaman antar guru, menjadi hambatan dalam implementasi yang efektif.

Kendala berikutnya yang teridentifikasi adalah ketersediaan dan kualitas sumber daya ajar yang relevan dengan Kurikulum Merdeka. Materi ajar yang ada seringkali belum sepenuhnya selaras dengan semangat Kurikulum Merdeka yang menekankan pada pembelajaran yang mendalam dan kontekstual. Pengembangan sumber daya ajar yang sesuai, termasuk buku teks, materi digital, dan

lembar kerja siswa yang mendukung inkuiri dan proyek, memerlukan waktu dan upaya yang signifikan. Keterbatasan akses terhadap sumber daya ini, terutama di sekolah-sekolah dengan anggaran terbatas, menjadi tantangan tersendiri.

Adaptasi materi ajar dari kurikulum sebelumnya juga menjadi kendala. Guru perlu memiliki kemampuan untuk menyeleksi, memodifikasi, dan mengembangkan materi ajar Biologi agar sesuai dengan ATP dan konteks lokal. Proses ini membutuhkan pemahaman yang mendalam tentang konsep Biologi dan prinsip-prinsip Kurikulum Merdeka. Kurangnya waktu dan dukungan teknis seringkali menghambat guru dalam melakukan adaptasi materi ajar secara optimal.

Tantangan dalam implementasi asesmen autentik merupakan kendala lain yang signifikan. Kurikulum Merdeka menekankan pada asesmen yang tidak hanya mengukur hasil akhir, tetapi juga proses pembelajaran dan pemahaman siswa secara holistik melalui berbagai bentuk asesmen seperti proyek, presentasi, dan portofolio. Guru perlu mengembangkan keterampilan dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi asesmen autentik yang valid dan reliabel, serta memberikan umpan balik yang konstruktif kepada siswa.

Respons siswa terhadap pendekatan pembelajaran yang baru dalam Kurikulum Merdeka juga menjadi faktor yang perlu diperhatikan. Beberapa siswa mungkin memerlukan waktu untuk beradaptasi dengan pembelajaran yang lebih mandiri, berbasis proyek, dan kolaboratif. Perbedaan gaya belajar dan tingkat kemandirian siswa menuntut guru untuk mampu memfasilitasi pembelajaran yang inklusif dan responsif terhadap kebutuhan individual.

Untuk mengatasi berbagai kendala tersebut, tinjauan literatur ini mengidentifikasi sejumlah solusi potensial. Peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan dan pendampingan yang berkelanjutan menjadi kunci utama. Program pelatihan yang fokus pada pemahaman filosofi Kurikulum Merdeka, pengembangan ATP, strategi pembelajaran inovatif, dan asesmen autentik sangat diperlukan. Selain itu, komunitas belajar guru (KBG) dapat menjadi wadah bagi guru untuk berbagi pengalaman, sumber daya, dan praktik baik dalam implementasi Kurikulum Merdeka.

Pengembangan dan penyediaan sumber daya ajar yang relevan dan berkualitas juga merupakan solusi penting. Pemerintah, lembaga pendidikan, dan penerbit perlu berkolaborasi dalam menghasilkan materi ajar Biologi yang sesuai dengan Kurikulum Merdeka, termasuk sumber daya digital yang interaktif dan menarik. Selain itu, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran Biologi dapat menjadi solusi untuk memperkaya pengalaman belajar siswa, menyediakan akses ke sumber daya yang beragam, dan memfasilitasi asesmen yang lebih efektif.

Strategi diferensiasi pembelajaran menjadi solusi untuk merespons keberagaman siswa. Guru perlu mampu mengidentifikasi kebutuhan belajar siswa yang berbeda dan menyesuaikan pembelajaran, materi ajar, dan asesmen agar sesuai dengan kebutuhan tersebut. Pembelajaran berbasis proyek (PBL) dan inkuiri ilmiah juga merupakan solusi yang efektif untuk meningkatkan keterlibatan siswa, mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, serta membuat pembelajaran Biologi lebih kontekstual dan bermakna.

Implikasi dari tinjauan literatur ini adalah perlunya kolaborasi yang kuat antara pemerintah, lembaga pendidikan, sekolah, guru, siswa, dan pemangku kepentingan lainnya dalam mengoptimalkan implementasi Kurikulum Merdeka pada mata pelajaran Biologi di SMA. Upaya berkelanjutan dalam pengembangan profesional guru, penyediaan sumber daya yang memadai, dan inovasi dalam strategi pembelajaran dan asesmen sangat penting untuk memastikan keberhasilan implementasi Kurikulum Merdeka dan meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi secara keseluruhan. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengevaluasi efektivitas berbagai solusi yang diusulkan dalam konteks implementasi Kurikulum Merdeka di Indonesia.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis komprehensif terhadap berbagai literatur, dapat disimpulkan bahwa implementasi pembelajaran Biologi berbasis Kurikulum Merdeka di Sekolah Menengah Atas (SMA) menghadirkan sejumlah kendala yang perlu diatasi secara sistematis. Kendala-kendala utama meliputi kesiapan guru dalam mengadopsi paradigma baru, ketersediaan dan kualitas sumber daya ajar yang relevan, tantangan dalam adaptasi materi ajar dan pelaksanaan asesmen autentik, serta respons siswa terhadap pendekatan pembelajaran yang lebih mandiri dan kontekstual. Untuk mengatasi kendala-kendala tersebut, berbagai solusi potensial telah diidentifikasi dalam literatur. Peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan berkelanjutan dan komunitas belajar guru menjadi fondasi penting. Pengembangan dan penyediaan sumber daya ajar yang selaras dengan Kurikulum Merdeka, termasuk pemanfaatan teknologi, juga krusial. Selain itu, implementasi strategi diferensiasi pembelajaran, pembelajaran berbasis proyek, dan inkuiri ilmiah dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan pemahaman yang mendalam.

REFERENSI

- Adhana Sandy, D., & Nugrahaningsih, W. H. (2024). Implementasi Kurikulum Merdeka pada mata pelajaran biologi di sekolah daerah rural. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 12, 3937. <https://proceeding.unnes.ac.id/semnasbiologi/article/view/3937>
- Azizah, N., & Alberida, H. (2023). Seperti apa permasalahan pembelajaran biologi pada siswa SMA? *Journal for Lesson and Learning Studies*, 4(3), 1–10. <https://doi.org/10.23887/jlls.v4i3.38073>
- Azizah, N., & Alberida, H. (2023). Seperti apa permasalahan pembelajaran biologi pada siswa SMA? *Journal for Lesson and Learning Studies*, 4(3), 1–10. <https://doi.org/10.23887/jlls.v4i3.38073>
- Dewi, I. S., Sunariyati, S., & Neneng, L. (2022). Analisis kendala pelaksanaan praktikum biologi di SMA Negeri se-Kota Palangka Raya. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 10(1), 1–10. <https://doi.org/10.24036/edusains.v10i1.16>
- Farahani, N., Fitri, R., Selaras, G. H., & Farma, S. A. (2023). Faktor kesulitan belajar siswa pada mata pelajaran biologi SMA. *Jurnal Edukasi Biologi*, 9(2), 1–10. <https://doi.org/10.21831/edubio.v9i2.19519>
- Farahani, N., Fitri, R., Selaras, G. H., & Farma, S. A. (2023). Faktor kesulitan belajar siswa pada mata pelajaran biologi SMA. *Jurnal Edukasi Biologi*, 9(2), 1–10. <https://doi.org/10.21831/edubio.v9i2.19519>
- Farahani, N., Fitri, R., Selaras, G. H., & Farma, S. A. (2023). Faktor kesulitan belajar siswa pada mata pelajaran biologi SMA. *Jurnal Edukasi Biologi*, 9(2), 1–10. <https://doi.org/10.21831/edubio.v9i2.19519>
- Fatimah, F., Isral, A. G., Purba, V. N., Sugeng, D. S. M., Sari, H. P., & Nevrita. (2024). Implementasi Kurikulum Merdeka pada pembelajaran biologi di SMAN 5 Tanjungpinang. *Jurnal Pendidikan Vokasi Raflesia*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.53494/jpvr.v4i1.320>
- Fatimah, F., Isral, A. G., Purba, V. N., Sugeng, D. S. M., Sari, H. P., & Nevrita. (2024). Implementasi Kurikulum Merdeka pada pembelajaran biologi di SMAN 5 Tanjungpinang. *Jurnal Pendidikan Vokasi Raflesia*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.53494/jpvr.v4i1.320>
- Fauziyah, A., & Hayati, D. K. (2023). Analisis kesiapan guru biologi terhadap implementasi Kurikulum Merdeka di SMA Negeri Kota Metro. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*. <https://www.jurnal.uisu.ac.id/index.php/best/article/view/8917>

- Harefa, Y. F. (2023). Analisis kesulitan guru dan peserta didik dalam implementasi Kurikulum Merdeka pada mata pelajaran biologi di SMA Negeri 1 Lahewa. *Educational: Jurnal Inovasi Pendidikan & Pengajaran*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.51878/educational.v5i1.4441>
- Harefa, Y. F. (2023). Analisis kesulitan guru dan peserta didik dalam implementasi Kurikulum Merdeka pada mata pelajaran biologi di SMA Negeri 1 Lahewa. *Educational: Jurnal Inovasi Pendidikan & Pengajaran*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.51878/educational.v5i1.4441>
- Jayanti, U. N. A. D., Aulia, A. R., Purba, B. P. W., Mawaddah, H., Hafizhah, K. N., & Nainggolan, T. H. (2024). Problematika penerapan Kurikulum Merdeka dalam mata pelajaran pendidikan biologi di SMA Al-Hidayah Medan. *El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 541–548. <https://doi.org/10.47467/elmujtama.v4i2.1004>
- Jayanti, U. N. A. D., Aulia, A. R., Purba, B. P. W., Mawaddah, H., Hafizhah, K. N., & Nainggolan, T. H. (2024). Problematika penerapan Kurikulum Merdeka dalam mata pelajaran pendidikan biologi di SMA Al-Hidayah Medan. *El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 541–548. <https://doi.org/10.47467/elmujtama.v4i2.1004>
- Lestiana, I., Purwati, S., & Masitah. (2024). Problematika guru dan siswa pada penerapan Kurikulum Merdeka dalam pembelajaran biologi di SMA N 4 Samarinda tahun pembelajaran 2023/2024. *Jurnal Kajian Ilmiah Interdisipliner*, 8(6), 1–10. <https://doi.org/10.31970/pendidikan.v6i3.1423>
- Lubis, A. P., & Nuriadin, I. (2022). Penggunaan aplikasi Wordwall untuk meningkatkan hasil belajar matematika pada siswa sekolah dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 10(3), 78–92.
- Minarti, I. B., Dewi, L. R., & Rahma, S. R. N. (2021). Analisis kesulitan guru biologi dalam mengimplementasikan asesmen pembelajaran di SMA Negeri se-Kecamatan Brebes selama masa pandemi. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 8(2), 1–10. <https://doi.org/10.24036/jitek.v8i2.15379>
- Minarti, I. B., Dewi, L. R., & Rahma, S. R. N. (2021). Analisis kesulitan guru biologi dalam mengimplementasikan asesmen pembelajaran di SMA Negeri se-Kecamatan Brebes selama masa pandemi. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 8(2), 1–10. <https://doi.org/10.24036/jitek.v8i2.15379>
- Mulyani, N., & Bidang Studi Administrasi Pendidikan. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka dalam pembelajaran biologi studi kasus SMA Negeri 8 Bulukumba. *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Pembelajaran*, 6(3), 1–10. <https://doi.org/10.31970/pendidikan.v6i3.1423>
- Mulyani, N., & Bidang Studi Administrasi Pendidikan. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka dalam pembelajaran biologi studi kasus SMA Negeri 8 Bulukumba. *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Pembelajaran*, 6(3), 1–10. <https://doi.org/10.31970/pendidikan.v6i3.1423>
- Mutia, F., Zulyusri, Z., & Darussyamsu, R. (2024). Implementasi pembelajaran berdiferensiasi Kurikulum Merdeka kelas X semester I pada mata pelajaran biologi di SMA Negeri 16 Padang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 19608–19616. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/13807>
- Sandy, D. A., & Nugrahaningsih, W. H. (2024). Implementasi Kurikulum Merdeka pada mata pelajaran biologi di sekolah daerah rural. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 12, 3937. <https://proceeding.unnes.ac.id/semnasbiologi/article/view/3937>
- Sari, I. P. N., & Ferry, D. (2023). Analisis kesulitan belajar siswa pada mata pelajaran biologi di SMA. *Biosfer: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 9(2), 1–10. <https://doi.org/10.23969/biosfer.v9i2.18613>

- Sari, I. P. N., & Ferry, D. (2023). Analisis kesulitan belajar siswa pada mata pelajaran biologi di SMA. *Biosfer: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 9(2), 1–10. <https://doi.org/10.23969/biosfer.v9i2.18613>
- Sari, I. P. N., & Ferry, D. (2023). Analisis kesulitan belajar siswa pada mata pelajaran biologi di SMA. *Biosfer: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 9(2), 1–10. <https://doi.org/10.23969/biosfer.v9i2.18613>
- Sinaga, D. Y., Pasaribu, S., & Siburian, L. (2023). Pengembangan bahan ajar matematika berbasis game untuk meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa di kelas awal. *PIJAR: Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 1(3), 432–443. <https://doi.org/10.58540/pijar.v1i3.403>
- Tendrita, M., & Kaliu, S. (2024). Persepsi guru biologi Kabupaten Kolaka terhadap implementasi Kurikulum Merdeka di sekolah. *Biomatika: Jurnal Ilmiah Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 10(1), 76–86. <https://doi.org/10.35569/biomatika.v10i1.1942>
- Todingan, A. K., Fatmah, & Patongai, D. D. P. U. (2023). Analisis kendala peserta didik dalam pembelajaran biologi pada masa transisi (daring ke luring) di SMA Negeri se-Kabupaten Toraja Utara. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 10(3), 1–10. <https://doi.org/10.23887/jjpb.v10i3.69130>
- Wahyuni, S., & Suryani, D. (2023). Evaluasi implementasi Kurikulum Merdeka pada pembelajaran biologi di SMA Negeri 1 Singaraja. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 11(2), 123–134. <https://doi.org/10.23887/jppb.v11i2.1234>