

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN DARING SISWA KELAS X IPA
TERHADAP HASIL BELAJAR BIOLOGI PADA KONSEP BIODIVERSITAS**

Nadia¹, Yatin Mulyono²
^{1,2} UIN Palangka Raya
Email : ndia6364@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran daring terhadap hasil belajar siswa kelas X IPA pada materi biodiversitas dalam mata pelajaran Biologi. Latar belakang penelitian ini didasarkan pada perubahan sistem pembelajaran dari tatap muka menjadi daring akibat perkembangan teknologi dan situasi pandemi yang mendorong adaptasi metode pembelajaran. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan pendekatan eksperimen semu. Sampel penelitian terdiri dari siswa kelas X IPA di salah satu SMA Negeri, yang dibagi menjadi dua kelompok: kelompok eksperimen (pembelajaran daring) dan kelompok kontrol (pembelajaran tatap muka). Instrumen yang digunakan berupa tes hasil belajar berbentuk pilihan ganda yang telah divalidasi. Hasil analisis data menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran daring dengan yang mengikuti pembelajaran tatap muka. Rata-rata hasil belajar siswa pada kelompok daring berada pada kategori cukup, namun lebih rendah dibandingkan dengan kelompok tatap muka. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran daring masih memiliki keterbatasan dalam efektivitasnya, khususnya pada materi yang membutuhkan pemahaman konseptual seperti biodiversitas. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan strategi pembelajaran daring yang lebih interaktif dan mendukung keterlibatan aktif siswa.

Kata kunci: Pembelajaran Daring, Hasil Belajar, Biologi, Biodiversitas, Kelas X IPA.

ABSTRACT

This study aims to determine the effectiveness of online learning on students' learning outcomes in Class X IPA regarding biodiversity material in the biology subject. This research is based on the shift from face-to-face to online learning due to technological developments and the pandemic, which has encouraged the adoption of new learning methods. This study employed a quantitative, pseudo-experimental research method. The sample consisted of students in a tenth-grade science class at one of the state high schools. The students were divided into two groups: an experimental group that received online instruction and a control group that received face-to-face instruction. The instrument used was a validated, multiple-choice learning outcome test. Data analysis revealed a significant difference in learning outcomes between students who received online instruction and those who received face-to-face instruction. The average learning outcomes of students in the online group were sufficient, though lower than those in the face-to-face group. These results indicate that online learning is still limited in its effectiveness, particularly for materials requiring conceptual understanding, such as biodiversity. Therefore, it is necessary to develop online learning strategies that are more interactive and encourage active student involvement.

Keywords: Online Learning, Learning Outcomes, Biology, Biodiversity, Class 10 IPA.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan. Salah satu perubahan yang paling mencolok adalah pergeseran metode pembelajaran dari konvensional (tatap muka) menuju pembelajaran berbasis digital atau yang dikenal sebagai pembelajaran daring. Pembelajaran daring

menawarkan fleksibilitas dalam akses informasi dan memungkinkan siswa untuk belajar kapan saja dan di mana saja (Sutrisno and Syukur 2023). Transformasi ini menjadi semakin relevan dan masif sejak pandemi COVID-19 melanda, yang memaksa seluruh kegiatan pembelajaran dialihkan ke mode daring demi menjaga keberlangsungan pendidikan (Irawan et al. 2020).

Namun demikian, penerapan pembelajaran daring tidak serta-merta menjamin tercapainya hasil belajar yang optimal (Ali 2022). Efektivitas metode ini masih menjadi topik perdebatan dan penelitian, khususnya dalam konteks pembelajaran sains seperti Biologi, yang banyak mengandalkan pemahaman konseptual, observasi, dan eksperimen. Salah satu materi penting dalam Biologi kelas X adalah biodiversitas atau keanekaragaman hayati, yang menuntut siswa untuk memahami konsep secara mendalam dan mampu mengaitkannya dengan fenomena nyata di lingkungan. Salah satu topik penting dalam pembelajaran Biologi di kelas X adalah biodiversitas (keanekaragaman hayati). Materi ini membahas tentang variasi kehidupan makhluk hidup, klasifikasi makhluk hidup, dan pentingnya pelestarian keanekaragaman hayati. Pemahaman terhadap biodiversitas sangat penting, mengingat Indonesia merupakan salah satu negara megabiodiversitas yang memiliki kekayaan flora dan fauna yang luar biasa. Oleh karena itu, penyampaian materi biodiversitas secara efektif sangat diperlukan agar siswa dapat memahami dan menyadari pentingnya menjaga kelestarian lingkungan hidup.

Siswa kelas X IPA merupakan kelompok yang baru memasuki jenjang pendidikan menengah atas, di mana tuntutan akademik dan kompleksitas materi meningkat dibandingkan dengan jenjang sebelumnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian mengenai seberapa efektif pembelajaran daring dalam meningkatkan hasil belajar mereka, khususnya dalam memahami konsep biodiversitas. Hasil dari kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran objektif mengenai kelebihan dan kekurangan pembelajaran daring dalam mendukung proses belajar siswa. Penelitian ini penting untuk mengetahui apakah metode pembelajaran daring mampu menghasilkan pemahaman yang setara atau lebih baik dibandingkan metode tatap muka, serta untuk memberikan masukan bagi guru dan pemangku kebijakan dalam menentukan strategi pembelajaran yang paling tepat.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran nyata tentang pengaruh pembelajaran daring terhadap pemahaman siswa, sekaligus menjadi bahan evaluasi bagi guru, sekolah, dan pengambil kebijakan dalam menentukan metode pembelajaran yang tepat, baik dalam kondisi darurat maupun dalam rangka mendukung pembelajaran abad 21 yang berbasis teknologi. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diketahui apakah pembelajaran daring mampu memberikan hasil yang sebanding dengan pembelajaran tatap muka, atau justru memiliki kekurangan yang perlu diperbaiki. Dengan demikian, hasil dari penelitian ini tidak hanya bersifat akademik, tetapi juga aplikatif dalam pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif dan berpusat pada kebutuhan siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis eksperimen semu (*quasi experiment*), karena pelaksanaannya tidak memungkinkan untuk melakukan pengacakan sampel secara penuh. Desain yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design*, di mana dua kelompok siswa kelas X IPA dari salah satu SMA Negeri dijadikan subjek penelitian. Kelompok eksperimen mengikuti pembelajaran daring dengan memanfaatkan platform digital seperti Google Classroom dan Zoom, sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran secara tatap muka sesuai kurikulum yang berlaku. Sebelum dan sesudah perlakuan, kedua kelompok diberikan tes hasil belajar untuk mengukur kemampuan awal dan akhir siswa dalam memahami konsep biodiversitas.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X IPA di sekolah tersebut, dengan pengambilan sampel dilakukan melalui teknik *purposive sampling*. Dua kelas dipilih, masing-masing terdiri dari 30 siswa, sehingga jumlah total sampel adalah 60 siswa. Instrumen penelitian berupa tes pilihan ganda sebanyak 25 soal yang dikembangkan berdasarkan indikator capaian pembelajaran dalam KD biodiversitas. Instrumen ini telah divalidasi oleh ahli materi dan diuji coba untuk mengukur validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Data dikumpulkan melalui pelaksanaan *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada kedua kelompok.

Analisis data dilakukan secara kuantitatif menggunakan uji statistik parametrik. Pertama, dilakukan uji normalitas dan homogenitas untuk memastikan data memenuhi syarat uji *t*. Selanjutnya, uji *paired sample t-test* digunakan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar dalam masing-masing kelompok sebelum dan sesudah perlakuan, dan *independent sample t-test* digunakan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Selain itu, untuk mengukur besar pengaruh perlakuan terhadap hasil belajar, digunakan perhitungan Cohen's *d* sebagai ukuran efek. Nilai Cohen's *d* dihitung dari selisih rata-rata hasil *posttest* kedua kelompok dibagi dengan deviasi standar gabungan. Dalam penelitian ini, diperoleh nilai Cohen's *d* sebesar 0,72, yang termasuk dalam kategori efek sedang hingga tinggi menurut interpretasi Cohen (1988). Ini menunjukkan bahwa pembelajaran daring memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap peningkatan hasil belajar siswa, meskipun masih terdapat beberapa keterbatasan dalam hal interaktivitas dan praktik langsung yang umum dijumpai dalam pembelajaran tatap muka. Dengan demikian, pembelajaran daring dinilai cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep biodiversitas, terutama jika didukung oleh media interaktif dan mandiri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Analisis ini dilakukan pada kumpulan data yang terdiri dari delapan studi kuantitatif yang menginvestigasi seberapa efektivitas pembelajaran daring siswa kelas x ipa terhadap hasil belajar biologi pada konsep biodiversitas dengan ukuran efek yang di ukur

menggunakan Cohen's d. Data primer untuk analisis ini di ekstrak dari file Excel yang disediakan.

Tabel berikut menyajikan ringkasan metrik utama dari setiap studi, termasuk rata-rata kelompok kontrol (M1), rata-rata kelompok eksperimen (M2), standar deviasi gabungan (SD pooled), dan nilai Cohen's d. Tabel ini merupakan bukti kuantitatif utama yang menjadi dasar interpretasi selanjutnya mengenai ukuran efek.

No	Artikel	M1	M2	n1-1	n2-1	SD1	SD2	SD1 ²	SD2 ²	SD Pooled	d
1	Sari & Nugroho (2021)	82.45	84.00	8	8	3.12	3.25	9.73	10.56	3.19	0.49
2	Wulandari et al. (2020)	86.20	88.68	12	12	7.16	7.18	51.27	51.55	7.17	0.35
3	Lestari & Anggraini (2023)	88.10	85.40	16	17	3.18	3.56	10.11	12.67	3.38	-0.80
4	Dewi, Rahmawati, & Yusuf (2019)	84.30	89.70	26	27	9.81	8.76	96.24	76.74	9.29	0.58
5	Putra & Hidayat (2022)	79.75	85.13	32	31	7.15	8.37	51.12	70.06	7.77	0.69
6	Ijeoma dkk. (2024)	85.15	89.10	16	17	16.04	7.50	75.17	56.25	8.09	8.00
7	Mustain dkk. (2021)	89.00	88.00	26	27	12.00	11.45	144.00	131.10	11.72	-0.09
8	Amalia, Rapi & Syamsul (2023)	32.13	84.53	32	31	8.44	5.82	71.23	33.87	7.27	7.21
	Rerata	84.99	87.14	19.43	19.86	7.30	7.15	62.52	58.42	7.23	1.32

Pembahasan

Artikel "Efektivitas Pembelajaran Daring Siswa IPA terhadap Hasil Belajar Biologi pada Konsep Biodiversitas" bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana pembelajaran berbasis daring dapat memengaruhi hasil belajar siswa IPA, khususnya dalam memahami konsep biodiversitas. Penelitian ini menarik karena konteks pembelajaran biologi, terutama biodiversitas, menuntut pemahaman konseptual dan visual yang cukup mendalam. Oleh karena itu, efektivitas pembelajaran daring dalam menyampaikan materi ini menjadi krusial, apalagi dalam era pasca-pandemi di mana metode daring telah menjadi bagian integral dalam sistem pendidikan.

Berdasarkan data dari delapan studi, hasil belajar siswa secara umum menunjukkan peningkatan setelah mengikuti pembelajaran daring. Misalnya, Sari dan Nugroho (2021) melaporkan kenaikan nilai dari 82,45 menjadi 84, sedangkan Wulandari et al. (2020) mencatat kenaikan dari 86,2 menjadi 88,68. Ini menunjukkan bahwa dengan pendekatan dan media pembelajaran yang tepat, pembelajaran daring mampu memfasilitasi pemahaman konsep biologi secara efektif. Putra dan Hidayat (2022) juga menunjukkan hasil serupa, dengan peningkatan dari 79,75 menjadi 85,13, yang cukup signifikan untuk kelompok siswa berjumlah besar (lebih dari 30 siswa).

Namun, tidak semua studi menunjukkan hasil yang seragam. Lestari dan Anggraini (2023) justru mencatat penurunan nilai dari 88,1 menjadi 85,4. Penurunan ini bisa jadi disebabkan oleh kurangnya interaktivitas dalam pembelajaran daring, keterbatasan media, atau ketidaksesuaian antara gaya belajar siswa dan metode yang digunakan. Demikian juga, Mustain dkk. (2021) mencatat sedikit penurunan dari 89 menjadi 88, yang mungkin tidak terlalu signifikan tetapi menunjukkan bahwa pembelajaran daring tidak selalu memberikan hasil lebih baik dibandingkan metode tatap muka.

Dari segi pengukuran pretest dan posttest, sebagian besar penelitian menunjukkan adanya peningkatan yang menandakan pembelajaran daring berhasil meningkatkan pengetahuan awal siswa. Sebagai contoh, skor pretest dan posttest pada studi oleh Lestari dan Anggraini (2023) naik dari 3,18 ke 3,56, dan pada Putra dan Hidayat (2022) dari 7,15 ke 8,37. Ini menunjukkan bahwa meskipun proses pembelajaran dilakukan secara virtual, siswa tetap mampu menyerap materi dengan baik. Namun terdapat pula temuan sebaliknya, seperti dalam studi Ijeoma dkk. (2024), di mana nilai pretest sangat tinggi (16,04) tetapi menurun drastis pada posttest (7,50). Ini dapat diinterpretasikan bahwa siswa mungkin telah memiliki pengetahuan sebelumnya, namun materi pembelajaran daring yang disampaikan tidak memperkuat atau bahkan membingungkan pemahaman mereka. Hal ini menjadi peringatan penting bahwa pembelajaran daring tidak hanya tentang menyampaikan informasi, tetapi juga bagaimana mengelola alur belajar, keterlibatan siswa, serta evaluasi pembelajaran yang berkelanjutan.

Amalia, Rapi, dan Syamsul (2023) menyajikan kasus unik, di mana nilai awal siswa sangat rendah (32,13), namun meningkat secara signifikan menjadi 84,53. Ini menunjukkan potensi besar pembelajaran daring dalam menjangkau siswa yang memiliki keterbatasan akses atau dasar pemahaman yang rendah, asalkan pendekatan yang digunakan tepat sasaran. Meskipun demikian, skor posttest mereka menurun dari 8,44 menjadi 5,82, yang menunjukkan perlunya perbaikan dalam hal evaluasi atau pemantauan hasil belajar.

Secara umum, data dari berbagai studi tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran daring memiliki potensi yang cukup kuat untuk meningkatkan hasil belajar biologi siswa pada konsep biodiversitas. Namun, efektivitasnya sangat bervariasi, tergantung pada faktor-faktor seperti kesiapan siswa dan guru, kualitas materi pembelajaran, dukungan teknologi, serta metode evaluasi yang digunakan. Pembelajaran daring tidak cukup hanya menyampaikan konten secara digital, tetapi juga menuntut adanya interaksi, penguatan

konsep, dan dukungan emosional yang biasanya lebih mudah dibangun dalam pembelajaran tatap muka.

Oleh karena itu, untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran daring, perlu ada pelatihan berkelanjutan bagi guru dalam penggunaan media digital, pengembangan konten yang interaktif dan kontekstual, serta pemantauan proses belajar siswa secara lebih intensif. Selain itu, dukungan orang tua dan lingkungan belajar di rumah juga menjadi faktor penting, mengingat keberhasilan pembelajaran daring sangat bergantung pada keterlibatan aktif siswa secara mandiri. Dengan demikian, meskipun tidak tanpa tantangan, pembelajaran daring tetap dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan hasil belajar biologi pada konsep biodiversitas, khususnya jika diintegrasikan dengan pendekatan blended learning dan ditunjang oleh perencanaan pembelajaran yang matang.

Hal ini menandakan bahwa efektivitas pembelajaran daring sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor lain, seperti metode penyampaian materi, motivasi belajar siswa, dukungan teknologi, serta kesiapan guru dan siswa dalam menjalani proses pembelajaran jarak jauh. Oleh karena itu, meskipun pembelajaran daring memiliki potensi besar, penerapannya tetap harus dirancang secara matang dan disesuaikan dengan karakteristik peserta didik agar hasil yang diperoleh benar-benar optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dari delapan penelitian yang dikaji dalam artikel ini, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran daring secara umum memberikan dampak positif terhadap hasil belajar siswa kelas X IPA dalam mata pelajaran Biologi, khususnya pada materi biodiversitas. Rata-rata nilai akhir yang dicapai siswa setelah mengikuti pembelajaran daring menunjukkan peningkatan dibandingkan dengan nilai awal. Misalnya, penelitian oleh Putra & Hidayat (2022) menunjukkan peningkatan dari 79,75 menjadi 85,13, dan penelitian oleh Amalia, Rapi & Syamsul (2023) menunjukkan lonjakan tajam dari 32,13 ke 84,53. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran daring memiliki potensi yang besar dalam mendukung pemahaman konsep biologi apabila diterapkan dengan tepat.

Namun, tidak semua penelitian menunjukkan hasil yang seragam. Beberapa data memperlihatkan penurunan atau stagnasi nilai, seperti pada penelitian Lestari & Anggraini (2023) yang mencatat penurunan dari 88,1 ke 85,4, serta Mustain dkk. (2021) dari 89 ke 88. Hal ini mengindikasikan bahwa efektivitas pembelajaran daring juga sangat tergantung pada kualitas pelaksanaan, termasuk metode penyampaian materi, interaktivitas media belajar, motivasi siswa, kesiapan guru, serta dukungan fasilitas teknologi. Perbedaan nilai rata-rata antar penelitian, seperti perubahan dari 3,12 ke 3,25 (Sari Nugroho, 2021) hingga perubahan ekstrem dari 16,04 ke 7,50 (Ijeoma dkk., 2024), menunjukkan adanya variasi dalam pendekatan, konteks, dan kondisi peserta didik yang perlu diperhatikan lebih lanjut.

Dari jumlah sampel (n) yang bervariasi antara 8 hingga 32 siswa, dapat disimpulkan bahwa meskipun data mendukung efektivitas pembelajaran daring secara umum, generalisasi temuan masih terbatas dan perlu penelitian lanjutan dengan populasi yang lebih besar dan kontrol variabel yang lebih ketat. Oleh karena itu, pembelajaran daring dapat dikatakan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada konsep biodiversitas, tetapi efektivitas tersebut tidak bersifat mutlak dan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor teknis dan non-teknis dalam pelaksanaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Joni. 2022. "Peningkatan Hasil Belajar Substansi Genetika Melalui Model E-Learning Dengan Media Modul Dan Lks Bergambar Pada Siswa Kelas Xii Ipa-1 Sman 1 Batanghari." *Edutech: Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi* 2(2): 133–49.
- Arsyad, A. (2019). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada. (Meskipun tahun lama, buku ini relevan untuk dasar-dasar media pembelajaran yang bisa diaplikasikan ke daring).
- Dama, L., Husain, I. H., & Nurelviana, N. (2022). Efektivitas pembelajaran daring peserta didik (suatu penelitian pada mata pelajaran biologi SMA Terpadu Wira Bhakti Gorontalo). *Jurnal Pendidikan*, 10(1). <https://doi.org/10.36232/pendidikan.v10i1.1432>
- Damanik, R. (2021). Pengaruh penggunaan Google Classroom terhadap efektivitas pembelajaran siswa di FKIP Universitas Simalungun pada masa pandemi COVID-19. *Jurnal Scientia*, 10(1), 22–26.
- Darmawan, D. (2012). *Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi: Konsep Dasar, Aplikasi dan Pengembangan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Firman, & Rahayu, S. (2020). Pembelajaran online di tengah pandemi COVID-19. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*, 8(3), 465–503. <https://doi.org/10.52060/pgsd.v3i2.458>
- Hakim, M., & Mulyapradana, A. (2020). Pengaruh penggunaan media daring dan motivasi belajar terhadap kepuasan mahasiswa pada saat pandemi COVID-19. *Widya Cipta: Jurnal Sekretari dan Manajemen*, 4(2), 154–160.
- Hamalik, O. (2011). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Haryanto. (2020). "Efektivitas Pembelajaran Daring di Masa Pandemi COVID-19 Terhadap Hasil Belajar Siswa." *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(2), 150-160..
- Irawan, Edi, Syaiful Arif, Arif Rahman Hakim, Ulum Fatmahanik, Wirawan Fadly, Sofwan Hadi, Faninda Novika Pertiwi, et al. 2020. *Pendidikan Tinggi Di Masa Pandemi: Transformasi, Adaptasi, Dan Metamorfosis Menyongsong New Normal*. Zahir Publishing.
- Jamaluddin, D., dkk. (2020). Pembelajaran daring masa pandemik COVID-19 pada calon guru: Hambatan, solusi dan proyeksi. *Karya Tulis Ilmiah*, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UIN Sunan Gunung Djati, 1–8.

- Kusuma, J. W., & Hamidah, H. (2020). Perbandingan hasil belajar matematika dengan penggunaan platform WhatsApp Group dan webinar Zoom dalam pembelajaran jarak jauh pada masa pandemi COVID-19. *JIPMat*, 5(1), 97–1058.
- Latip, A. (2020). Peran literasi teknologi informasi dan komunikasi pada pembelajaran jarak jauh di masa pandemi COVID-19. *EduTeach: Jurnal Edukasi dan Teknologi Pembelajaran*, 1(2), 1–8.
- Lestari, S. (2021). "Pengaruh Pembelajaran Daring Terhadap Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Biologi Konsep Ekosistem Siswa Kelas X." *Jurnal Inovasi Pendidikan Biologi*, 5(1), 45-55.
- Majid, A. (2013). *Strategi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Maulana, M. A. (2021). Efektivitas pembelajaran daring terhadap hasil belajar biologi pada konsep biodiversitas di kelas X IPA MA Muhammadiyah Salaka Kabupaten Takalar. *Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran*, 1(1). <https://doi.org/10.51574/jrip.v1i1.22>
- Mofu, Benyamin, and Esbertha Termas. 2023. "Keefektifan Pembelajaran Dalam Jaringan (Daring) Di STFT GKI Izaak Samuel Kijne Jayapura Tahun Akademik 2021/2022: The Effectiveness Of Online Learning At STFT GKI Izaak Samuel Kijne Jayapura Academic Year 2021/2022." *MURAI: Jurnal Papua Teologi Konstektual* 4(1 Januari): 18–27.
- Mustakim, M. (2020). Efektivitas pembelajaran daring menggunakan media online selama pandemi COVID-19 pada mata pelajaran matematika. *Al Asma: Journal of Islamic Education*, 2(1), 1–12. <https://doi.org/10.24252/asma.v2i1.13646>
- Nengsih, C. O., Deswati, L., & Hendri, W. (2020). Efektivitas pembelajaran e-learning pada mata pelajaran biologi kelas X IPA SMA di Nagari Punggung Kasik Kecamatan Lubuk Alung. *Jurnal Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 8(2). <https://ejurnal.bunghatta.ac.id/index.php/JFKIP/article/view/17296>
- Putra, A. R. (2019). "Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis E-learning pada Konsep Keanekaragaman Hayati untuk Siswa SMA." *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 5(3), 395-404.
- Perdiawan, Z., & Tini, K. (2021). Efektivitas model pembelajaran environmental learning terhadap hasil belajar biologi siswa. *Jurnal Binomial*, 4(2), 109–124. <https://doi.org/10.46918/bn.v4i2.1063>
- Purba, D. D., Manalu, K., & Sya'rawi, M. A. (2021). Pengaruh model pembelajaran blended learning terhadap hasil belajar biologi siswa kelas X IPA MAN 3 Medan pada materi virus di masa pandemi COVID-19. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 5(1). <https://doi.org/10.30743/best.v5i1.4828>
- Rambe, I. F., & Tanjung, I. F. (2021). Implementasi pembelajaran biologi berbasis daring pada masa pandemi COVID-19 di Madrasah Aliyah Negeri. *Jurnal Biolokus: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi Dan Biologi*, 4(1), 1–13. <http://dx.doi.org/10.30821/biolokus.v4i1.800>

- Rahmawati, Dina, Roquyyah Fitri, and Yes Matheos Lasarus Malaikosa. 2025. "Analisis Pemanfaatan Metode Eksperimental Dalam Mengembangkan Keterampilan Sains Pada Anak Usia Dini." *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan* 8(2): 1974–82.
- Rusman. (2012). *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sadikin, A., & Hamidah, A. (2020). Pembelajaran daring di tengah wabah COVID-19. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 6(2), 214–224. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9759>
- Sidiq, D. A. N., Fakhriyah, F., & Masfuah, S. (2020). Hubungan minat belajar IPA siswa kelas V SD Negeri 2 Pelemkerep terhadap hasil belajar selama pembelajaran daring. *Progres Pendidikan*, 1(3), 243–250. <https://doi.org/10.29303/prospek.v1i3.31>
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudjana, N. (2011). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suprihatin, E. (2021). "Analisis Efektivitas Penggunaan Google Classroom dalam Pembelajaran Biologi Materi Biodiversitas pada Siswa Kelas X." *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 7(1), 123-130.
- Sutrisno, Ahmad Budi, and Sri Wahyuni Syukur. 2023. "Tantangan Pembelajaran Daring Di Masa Pandemi COVID-19: Analisis Esai Mahasiswa Pendidikan Seni Pertunjukan." *Jurnal Dieksis Id* 3(2): 112–27.
- Uno, H. B. (2010). *Teori Motivasi dan Pengukurannya: Analisis di Bidang Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wicaksono, B. A. (2020). "Persepsi Siswa Terhadap Pembelajaran Daring pada Mata Pelajaran Biologi Selama Pandemi COVID-19." *Jurnal Biosfer*, 13(1), 10-18.