

PROBLEMS OF BIOLOGY LEARNING PROCESSES AT NATIONAL AND INTERNATIONAL LEVELS: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Anak Agung Inten Paraniti¹⁾, Ida Bagus Ari Arjaya²⁾

^{1,2} Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Indonesia

Article Info.

Riwayat Artikel:

Received: 09-06-2023

Revised: 31-08-2023

Published: 11-09-2023

Kata-kata kunci:

Problems of biology learning
Systematic literature reviews

ABSTRACT

The increase of learning attainments always pursued through processes of reflection, evaluation, and refinement. Refinement of learning is conducted based on challenges occurred since learning taken place. Present study was conducted to analyse variety of problems in the processes of biology learning through systematic literature reviews to national and international accredited journals by performing PRISMA (Preferred Reporting Item for Systematic Review and Meta-Analysis) approach. Researchers select published articles from year 2018 to 2021 by using keywords "problems of biology learning" and "obstacles of biology learning" by exploring google scholar, ERIC and Springer database. Exclusion and inclusion criteria resulted in 10 from 535 articles. This study contributes as guidance for teachers, researchers, and policy makers since they need scientific information regarding problems of biology learning as a basis for formulating strategies of creative, effective, and innovative pedagogies. Present study shows that problems of biology learning at national dan international levels consist of four main factors, these are a) human resource factor in terms of teachers and students; b) content factor, namely subject to be learned by students; c) learning facility factors; and d) family factors.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Correspondence Author:

Ida Bagus Ari Arjaya

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Mahasaraswati Denpasar

Jalan Kamboja No.11a, Denpasar, Indonesia.

Email: ariarjaya@unmas.ac.id

1. PENDAHULUAN

Proses pembelajaran sangat menentukan capaian tujuan pembelajaran yang diamanatkan dalam kurikulum pendidikan suatu bangsa. Peningkatan kualitas proses pembelajaran di Indonesia senantiasa dilakukan oleh pemerintah salah satunya melakukan berbagai terobosan dan strategi dalam pemerataan pendidikan. Penerimaan peserta didik melalui sistem zonasi (Aristo & Meo, 2020; Nanggala, 2020; Syafitri & Fauzi, 2021), peningkatan anggaran pendidikan 20% dari APBN sejak tahun 2009 serta peningkatan anggaran belanja pendidikan dari 332,4 T tahun 2013 menjadi 550 T di tahun 2021 merupakan beberapa respon pemerintah dalam menghadapi tantangan tersebut (Zulfikri, 2021). Kewajiban negara telah dipenuhi melalui peningkatan anggaran tersebut khususnya dalam bentuk realisasi anggaran pendidikan untuk menyediakan penyediaan fasilitas pendidikan (sarana prasarana), terlebih di sekolah yang berada didaerah yang jauh dari perkotaan (3T) (Inkiriwang et al., 2020).

Peningkatan kualitas pendidikan ini bersifat dinamis mencapai kemajuan sesuai dengan perkembangan IPTEK yang saat ini telah berada pada posisi masyarakat 5.0 (*society 5.0*). Masyarakat 5.0 merupakan transformasi teknologi dalam dimensi manusia dalam kehidupan bermasyarakat, didasarkan pada realisasi integrasi teknologi dengan menciptakan harmoni dan keseimbangan antara manusia dan teknologi. Lebih lanjut dijelaskan bahwa Dengan adanya efek tersebut di tahun 2020, diprediksi digitalisasi dalam pendidikan akan semakin meluas dan konsep-konsep seperti *remote working*, *artificial intelligence*, *cloud computing*, *internet of things* akan lebih sentral dalam pendidikan. Dalam rangka memenuhi ketercapaian kemajuan pendidikan tersebut banyak faktor yang mempengaruhi salah satu diantaranya kesiapan SDM dalam hal ini faktor individu guru adalah penentu utama sikap terhadap perubahan.

Pandemi covid-19 yang melanda dunia secara tidak langsung mempercepat proses digitalisasi dalam dunia pendidikan. Hal ini membawa dampak positif bagi sekolah dan guru dengan kemampuan literasi digital yang memadai seperti di sekolah di Kota Denpasar (Paraniti et al., 2021) yang telah siap dan terbiasa menerapkan teknologi dalam proses pembelajaran, namun disatu sisi juga memberikan dampak negatif khususnya pada daerah dengan sarana dan prasarana pendukung yang kurang memadai seperti di daerah pinggiran kota atau desa dan daerah 3T (Arkiang, 2021). Permasalahan dalam pembelajaran daring juga dialami oleh orang tua seperti keterbatasan perangkat untuk pembelajaran daring, koneksi internet tidak stabil, kesibukan orang tua, informasi yang tidak sampai, kebosanan anak selama pembelajaran daring (Suprapmanto & Utomo, 2021). Untuk mahasiswa mengalami permasalahan seperti aspek pedagogic dan standar teknis ketersediaan perangkat, serta komitmen pada mahasiswa, sedangkan pada dosen yang hanya memiliki permasalahan pada aspek pedagogic (Warsito et al., 2019).

Selain permasalahan yang ditemui dalam pembelajaran yang bersifat digitalisasi, permasalahan pembelajaran sains juga ditemukan khususnya agar sejalan dengan pelaksanaan pendidikan 5.0 yang baru diperkenalkan misalnya dalam implementasi *sustainable development goals* (SDGs) dalam pendidikan (Togo & Gandidzanwa, 2021). Di Indonesia dikatakan pembelajaran sains masih tergolong rendah, khususnya dari segi SDM baik guru sebagai aktor utama maupun kepala sekolah dengan peran supervisinya (M. Sari, 2013). Lebih lanjut dijelaskan bahwa faktor penyebab timbulnya permasalahan dalam pembelajaran sains dari aspek guru adalah kualitas input calon guru dari LPTK penghasil guru, manajerial seperti kurangnya perhatian pimpinan terhadap sarana dan prasarana (kebutuhan alat dan bahan di laboratorium), sistem *reward* dan *punishment* yang kurang, perekrutan kepala sekolah karena faktor politik bukan profesionalitas, kualitas buku pelajaran sains yang digunakan guru, kualifikasi guru, rendahnya kesejahteraan guru, kebijakan pemerintah seperti penetapan pemenuhan 24 jam seminggu yang memberatkan guru. Berdasarkan berbagai permasalahan yang masih banyak ditemui dalam proses pembelajaran sains, maka studi ini bertujuan untuk mengungkap permasalahan dalam proses pembelajaran sains khususnya biologi baik ditingkat nasional dan internasional, sehingga dapat dijadikan pedoman oleh guru, peneliti dan pengambil kebijakan di bidang pendidikan sebagai dasar dalam strategi pengelolaan pedagogi yang kreatif, efektif dan inovatif.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan meta-analisis kualitatif *Systematic Literature Review* (SLR) dengan metode PRISMA (*Preffered Reporting Item for Systematic Review and Meta-Analysis*) melalui *search engine* google Scholar, ERIC dan Springer Nature dari tahun 2018 hingga 2021. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian topik relevan adalah "masalah pembelajaran biologi" dan "kendala pembelajaran biologi" untuk *search engine* google scholar, serta "*biology learning obstacles*" pada *search engine* ERIC dan "*biology learning problems*" pada *search engine* Springer Nature. Artikel yang masuk pada kriteria inklusi dan eksklusi merupakan artikel nasional terakreditasi sinta 1 hingga sinta 6 serta jurnal internasional bereputasi (JIB) Q1 hingga Q4 dalam empat tahun terakhir (2018-2021) dalam ranah permasalahan proses pembelajaran biologi.

Kriteria inklusi dan eksklusi yang diterapkan dalam studi ini. Kriteria eksklusi terdiri dari: a) permasalahan pembelajaran sains selain biologi, b) permasalahan biologi di tingkat perguruan tinggi, c) hanya mengkaji artikel nasional yang sudah terakreditasi Sinta 1 hingga sinta 6, dan artikel internasional bereputasi (scopus kuartil 1 hingga 4). Dengan demikian artikel yang memenuhi kriteria inklusi dalam penelitian ini merupakan artikel yang mengkaji permasalahan proses pembelajaran biologi di tingkat nasional dan internasional yang dimuat dalam jurnal terakreditasi.

Berdasarkan prosedur pencarian, kriteria eksklusi dan inklusi didapatkan 8 dari 535 artikel dalam kaitannya dengan permasalahan pembelajaran biologi baik di tingkat nasional maupun internasional. Karakteristik artikel yang termasuk ke dalam studi literatur ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Kajian SLR (N=8)

Kategori	Jumlah artikel	persentase
Lingkup nasional	4	50 %
Lingkup Internasional	4	50 %
Tahun publikasi 2018	1	12,5 %
Tahun publikasi 2019	-	0%
Tahun publikasi 2020	1	12,5 %
Tahun publikasi 2021	6	75 %
Sinta 1	-	0%
Sinta 2	-	0%
Sinta 3	1	12,5 %
Sinta 4	1	12,5 %
Sinta 5	2	25 %
Sinta 6	-	0%
Scopus Q1	3	37,5 %
Scopus Q2	-	0%
Scopus Q3	-	0%
Scopus Q4	1	12,5 %

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Permasalahan proses pembelajaran biologi sangat beragam mulai dari aktor pembelajaran yang terdiri dari guru dan siswa, konten atau materi pembelajaran, sarana dan prasarana pendukung pembelajaran biologi serta faktor psikis-emosional. Deskripsi artikel dengan berbagai permasalahan pembelajaran biologi tersebut disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi artikel dan temuannya

Studi	Jurnal	Tempat Penelitian	Metode Penelitian	Permasalahan proses pembelajaran biologi
Priyayi et al., (2018)	Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi (Sinta 4)	Semarang (Indonesia)	Deskriptif kualitatif	Masalah dari faktor siswa, sarana dan prasarana, materi pembelajaran, faktor guru dan faktor kondisi keluarga siswa.
Azizah & Alberida, (2021)	Journal for Lesson and Learning Studies (Sinta 5)	Padang (Indonesia)	Deskriptif kualitatif	Siswa mengalami kesulitan memahami materi biologi, kurangnya fokus dan konsentrasi belajar siswa, adanya ketidaksesuaian pemahaman konsep dan jenis tes evaluasi yang digunakan guru.
Rahmi Helendra, (2021)	Biodidaktika: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya (Sinta 5)	Padang (Indonesia)	Deskriptif kuantitatif	Indikator kesulitan belajar daring terdiri dari indikator kesulitan teknis dengan indeks sebesar 70,76%, kesulitan pelaksanaan pembelajaran dengan indeks sebesar 66,33% dan kesulitan eksternal dengan indeks 71,48%.
Budiman, (2021)	VOX EDUKASI:	Indonesia	Studi kepustakaan	Dampak negatif pembelajaran daring berupa rasa jenuh dan penurunan minat

Paraniti, et al. (2021). Problems of Biology Learning Processes ...

		Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan (Sinta 3)			belajar akibat kegagalan siswa dan guru dalam mengatasi kendala seperti sarana penunjang yang tidak memadai, ketiadaan kuota internet dan sinyal internet yang buruk. Tantangan yang dihadapi oleh siswa dan guru selama pembelajaran daring yakni ketersediaan sarana penunjang, strategi pembelajaran yang inovatif dan sinergi antara komponen pendidikan.
Siani & Yarden, (2021)	International Journal of Science and Mathematics Education (Scopus Q1)	Israel	Kualitatif (<i>Multiple Case Study</i>)	Case	kematangan siswa dalam menghadapi pembelajaran topik yang rumit dalam biologi (evolusi).
Ambusaidi et al., (2021)	Athens Journal of Education (Scopus Q4)	Oman	Kualitatif (<i>Ethnographic approach</i>)		kebutuhan guru untuk memiliki konten pengetahuan pedagogis yang memadai/ <i>pedagogical content knowledge</i> (PCK) untuk mengadaptasi kurikulum sains berorientasi reformasi yang sesuai dengan kemampuan dan minat siswa.
Siani & Yarden, (2020)	Science & Education (Q1)	Israel	Kualitatif (<i>Multiple Case Study</i>)	Case	Topik evolusi dalam kurikulum yang bersifat kontroversi dan berkaitan dengan sesuatu yang bertentangan dengan kepercayaan (teologi).
Rahmatullah & Jumadi, (2020)	Cultural Studies of Science Education (Q1)	Indonesia	Kualitatif (<i>Multiple Case Study</i>)	Case	Temuan menunjukkan bahwa sebagian besar guru menolak evolusi manusia, tetapi menerima evolusi mikro.

Tabel 2 menunjukkan permasalahan pembelajaran biologi terkini dalam lingkup nasional dan internasional, dengan berbagai metode penelitian yang digunakan. Sebagian besar (6 dari 8) kajian studi yang dilakukan menggunakan pendekatan kualitatif, yang lainnya menggunakan pendekatan kajian pustaka dan deskriptif kuantitatif. Secara umum dapat dirangkum permasalahan pembelajaran biologi terdiri dari 4 faktor yaitu sumber daya manusia (SDM), konten atau topik biologi dalam kurikulum, sarana dan prasarana, serta faktor keluarga. Jika dibandingkan permasalahan yang terjadi di Indonesia dengan permasalahan di dunia secara internasional berbeda khususnya dalam hal sarana dan prasarana. Dari 4 studi di luar negara Indonesia, permasalahannya lebih kepada faktor pedagogi dan tidak ada kajian tentang permasalahan pada aspek sarana dan prasarana. Sedangkan kajian analisis permasalahan biologi di Indonesia dominan kepada sarana dan prasarana serta faktor SDM diantaranya adalah kemampuan pedagogi guru dan kesiapan, kemampuan serta kemandirian belajar siswa.

3.1. Faktor Sumber Daya Manusia (SDM)

Kajian studi menemukan bahwa baik dalam lingkup nasional dan internasional ditemukan permasalahan yang sama dalam hal SDM sebagai salah satu penyebab permasalahan dalam proses pembelajaran biologi. Guru dan siswa merupakan aktor inti dalam proses pembelajaran, sehingga kajian studi dalam faktor SDM secara umum berpusat pada guru dan siswa, walaupun ditemukan adanya kajian yang

membahas peranan pengambil kebijakan dan perumus kurikulum. Tabel 3 memberikan gambaran indikator dan sub indikator kajian SDM secara keseluruhan berdasarkan studi ini.

Tabel 3. Permasalahan dari faktor SDM

Indikator	Sub-indikator	Permasalahan
Guru	1. pedagogi	<ol style="list-style-type: none"> 1. keterbatasan guru dalam mengembangkan kompetensinya. 2. kurangnya penerapan strategi dan model pembelajaran yang inovatif. 3. Penjelasan guru yang kurang dapat dipahami siswa 4. Kesulitan guru dalam mengimplementasikan SSI (<i>socio-scientific issue</i>).
	2. penilaian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketidaksesuaian pemahaman konsep dan jenis tes evaluasi yang digunakan guru
Siswa	1. keaktifan siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. siswa cenderung diam dan malu untuk bertanya, 2. siswa malas mengerjakan tugas 3. minimnya partisipasi siswa
	2. pemahaman materi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengalami kesulitan memahami materi biologi. 2. hasil belajar siswa tidak sesuai dengan target capaian pembelajaran 3. kematangan siswa dalam menghadapi pembelajaran topik yang rumit dalam biologi
	3. motivasi siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. kurangnya fokus dan konsentrasi belajar siswa 2. siswa kurang antusias 3. siswa mengantuk 4. siswa gaduh 5. kurangnya motivasi dan minat siswa 6. penurunan minat belajar saat daring (siswa merasa jenuh)

Dapat dicermati bahwa permasalahan guru terletak pada kemampuan pedagogi dan penilaian. Kemampuan pedagogi guru perlu ditingkatkan sebab akan berdampak kepada proses pembelajaran khususnya yang berkaitan dengan faktor siswa untuk dapat meningkatkan motivasi (Hakiki et al., 2021). Motivasi siswa akan mempengaruhi peran aktif siswa yang pada akhirnya berpengaruh kepada capaian pembelajaran siswa. Kemampuan guru dalam mengelola proses pembelajaran menentukan hasil belajar siswa (Priyayi et al., 2018). Peran guru yang mendominasi proses pembelajaran (*teacher centered*) serta penguasaan konsep guru terkait topik tertentu jika kurang baik akan berakibat pada capaian hasil belajar siswa (Rahmadani et al., 2017).

Penguasaan berbagai pendekatan, strategi, model dan metode pembelajaran merupakan hal yang harus dimiliki oleh guru biologi di abad ke 21, termasuk kemampuan literasi digital. Penguasaan literasi digital yang baik mampu meminimalkan permasalahan dalam pembelajaran daring (Paraniti et al., 2021). Kepiawaian guru dalam merencanakan dan mengelola pembelajaran seperti pemilihan media pembelajaran yang tepat selama pembelajaran daring juga dapat meminimalisir permasalahan yang timbul, seperti penggunaan video yang dapat mempermudah pemahaman siswa dalam proses pembelajaran (Rahmi & Helendra, 2021). Namun demikian permasalahan pembelajaran daring tidak terlepas dari pemenuhan sarana dan prasarana pendukung (Budiman, 2021; Fathoni & Retnawati, 2021; Rahmi & Helendra, 2021). Digitalisasi di bidang pendidikan merupakan dasar pembelajaran online akan tetap dilaksanakan dan tetap dipertahankan setelah pandemi berakhir, karena pembelajaran online dapat meningkatkan kemandirian siswa, eksplotasi belajar siswa sesuai dengan preferensinya dan bersifat fleksibel (Rahmi & Helendra, 2021).

Berkaitan dengan kemampuan guru dalam proses penilaian studi ini menemukan ketidaksesuaian pemahaman konsep dan jenis tes evaluasi yang digunakan guru. Penilaian yang mengukur pemecahan masalah dalam bidang studi biologi masih jarang dilakukan, dimana kemampuan pemecahan masalah terkait dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi, yang hendaknya selaras diterapkan dan dilatihkan baik dalam

proses dan penilaian pembelajaran (Fajriyah & Agustini, 2018; Kurniawati & Atmojo, 2017; Scott, 2015). Agar penilaian dapat berlangsung efektif maka dalam konteks instruksional guru harus mampu mencermati kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam mersepon pertanyaan di kelas.

3.2. Faktor Materi/Konten

Materi dalam biologi yang sering menjadi perdebatan tidak hanya di Indonesia namun juga di dunia adalah tentang teori evolusi, karena menyangkut kepercayaan dan kurangnya pengetahuan guru (Rahmatullah & Jumadi, 2020; Siani & Yarden, 2020, 2021). Namun demikian para guru biologi di Indonesia tetap mengajarkan teori evolusi sebagai kewajiban yang diamanatkan melalui kurikulum (Rahmatullah & Jumadi, 2020). Selain itu sub kajian evolusi seperti variasi genetik dan adaptasi organisme tertentu terhadap lingkungan tertentu merupakan materi krusial yang dianggap paling berguna khususnya bagi siswa yang ingin berkarir di bidang konservasi.

Disamping materi evolusi, materi lain dalam biologi yang dianggap sulit oleh siswa adalah genetika, virus dan monera, transport sel, sistem koordinasi dan imunitas serta menghafal bahasa latin (Fauzi et al., 2021; Priyayi et al., 2018; D. R. T. Sari & Bare, 2018). Lebih lanjut dijelaskan bahwa kesulitan yang dihadapi siswa dalam mempelajari konten ini karena bersifat abstrak dan rumit, sehingga dapat memperburuk siswa dengan motivasi dan minat belajar yang rendah. Beberapa cara yang dapat digunakan untuk mempermudah siswa memahami konten yang sulit adalah dengan mengintegrasikan isu-isu sosial pada pembelajaran (Beatty et al., 2021) sehingga lebih bersifat kontekstual, pengembangan media pembelajaran biologi berbasis teknologi (Hasanah et al., 2021) dan media lainnya seperti komik (Lova, 2013).

3.3. Faktor Sarana dan Prasarana

Faktor sarana dan prasarana umumnya lebih dirasakan di Indonesia berdasarkan kajian studi ini, khususnya dalam proses pembelajaran daring dan kelengkapan laboratorium (Sorry et al., 2020). Kewajiban negara dalam menyediakan fasilitas pendidikan dalam bentuk ketersediaan sarana dan prasarana pendidikan sebagai salah satu indikator terhadap keberhasilan pelaksanaan pendidikan (Inkiriwang et al., 2020). Di daerah 3T kondisi keterbatasan sarana dan prasarana sangat nyata dirasakan. Terlebih saat pemerintah menghapus Ujian Nasional diganti dengan Asesmen Nasional Berbasis Komputer (ANBK) sejak tahun 2020, hambatan yang dirasakan oleh sekolah di daerah terpencil adalah kendala sinyal internet, siswa yang belum pernah sama sekali menggunakan laptop, mengoperasikan komputer dan mouse serta rendahnya hasil ANBK.

Biologi merupakan salah satu bagian dari sains dimana pembelajaran laboratorium tidak dapat dipisahkan. Kurang berjalannya praktikum disekolah merupakan suatu hal yang dapat mengkhawatirkan dalam proses pembelajaran biologi pada pemahaman peserta didik, oleh karena itu pelaksanaan praktikum disarankan untuk dioptimalkan di sekolah lain (Ramadhan & Suyanto, 2020). Kelengkapan alat dan bahan pada umumnya masih kurang dimana proses pengadaannya sangat berkaitan dengan kondisi dana sekolah, disamping itu kurangnya laboran dan pelatihan kepada guru-guru dalam proses pelaksanaan praktikum serta waktu yang kurang memadai juga merupakan kendala pembelajaran praktikum biologi (Burhanuddin et al., 2022; Iswadi et al., 2021).

3.4. Faktor Keluarga

Dukungan orang tua merupakan salah satu faktor yang menjadi penyebab terhadap permasalahan yang timbul dalam proses pembelajaran biologi. Beberapa hal yang berpengaruh antara lain cara orang tua mendidik, relasi antar anggota keluarga, suasana rumah dan keadaan ekonomi keluarga (Priyayi et al., 2018). Lebih lanjut dijelaskan bahwa hubungan acuh tak acuh dapat menimbulkan tekanan batin dan frustrasi yang menyebabkan belajar anak terhambat, sedangkan faktor ekonomi akan mempengaruhi ketersediaan fasilitas belajar anak. Jika lingkungan keluarga peserta didik ada dalam suasana yang baik maka pengaruhnya yaitu pada proses belajar anak yang nantinya juga dapat berjalan dengan baik serta optimal (Rahayu & Trisnawati, 2021).

4. SIMPULAN

Kajian proses pembelajaran biologi baik di tingkat nasional (Indonesia) maupun di tingkat internasional (dunia) secara keseluruhan terletak pada faktor SDM khususnya kemampuan pedagogi guru yang bermuara pada faktor lainnya (siswa) dalam hal motivasi, minat dan hasil belajarnya. Guru dalam hal ini diharapkan memiliki kemampuan penguasaan berbagai strategi dan model pembelajaran, penguasaan konsep/materi ajar dengan baik, serta kemampuan mengevaluasi proses pembelajaran yang baik. Dengan kompetensi tersebut siswa akan termotivasi untuk belajar. Namun demikian sarana dan prasarana penunjang lainnya tentu harus mendapat perhatian khusus, untuk memaksimalkan peran guru dalam proses pembelajaran di kelas. Sarana dan prasarana seperti tersedianya teknologi dan laboratorium yang memadai merupakan penunjang keberhasilan proses pembelajaran biologi. Hal ini sudah diterapkan oleh pemerintah Indonesia dimana alokasi dana untuk pendidikan kian meningkat dari tahun ke tahun, khususnya dipergunakan untuk meningkatkan sarana dan prasarana di daerah 3T. Studi ini sebagian besar mengkaji permasalahan dari hasil penelitian kualitatif, sehingga disarankan bagi peneliti ke depan untuk mengkaji secara kuantitatif hubungan antara faktor-faktor penyebab permasalahan dalam proses pembelajaran biologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambusaiddi, I., Badiali, B., & Alkharousi, K. (2021). Examining How Biology Teachers' Pedagogical Beliefs Shape the Implementation of the Omani Reform-Oriented Curriculum. *Athens Journal of Education*, 8(1), 73–114. <https://doi.org/https://doi.org/10.30958/aje.8-1-5>
- Aristo, T. J. V., & Meo, F. I. (2020). Analisis Sistem Zonasi dalam Penerimaan Peserta Didik Baru sebagai Pemerataan Pendidikan. *Jurnal Manajemen Dan Supervisi Pendidikan*, 4(3), 249–254. <https://doi.org/10.17977/um025v4i32020p249>
- Arkiang, F. (2021). Analisis Pembelajaran Daring Selama Pandemi Covid-19 Di Daerah 3T (Nusa Tenggara Timur). *Jurnal Pendidikan*, 12. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31258/jp.12.1.57-64>
- Azizah, N., & Alberida, H. (2021). Seperti Apa Permasalahan Pembelajaran Biologi pada Siswa SMA? *Journal for Lesson and Learning Studies*, 4(3), 388–395. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JLLS>
- Beatty, A. E., Driessen, E. P., Gusler, T., Ewell, S., Grilliot, A., & Ballen, C. J. (2021). Teaching the tough topics: Fostering ideological awareness through the inclusion of societally impactful topics in introductory biology. *CBE Life Sciences Education*, 20(4), 1–11. <https://doi.org/10.1187/cbe.21-04-0100>
- Budiman, J. (2021). EVALUASI PELAKSANAAN PEMBELAJARAN DARING DI INDONESIA SELAMA MASA PANDEMI COVID-19. *VOX EDUKASI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 12(1), 104 – 113. <https://doi.org/https://doi.org/10.31932/ve.v12i1.1074>
- Burhanuddin, B., Andayani, Y., Junaidi, E., Hadisaputra, S., & Hakim, A. (2022). Pengelolaan Laboratorium Kimia Sekolah Di Kota Mataram. *Jurnal Pengabdian Inovasi Masyarakat Indonesia*, 1(1), 43–46. <https://doi.org/10.29303/jpimi.v1i1.718>
- Fajriyah, K., & Agustini, F. (2018). Analisis Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SD Pilot Project Kurikulum 2013 Kota Semarang. *Elementary School: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Ke-SD-An*, 5(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.31316/esjurnal.v5i1.594>
- Fathoni, A., & Retnawati, H. (2021). Challenges and strategies of postgraduate students in online learning during the Covid-19 pandemic. *Jurnal Prima Edukasia*, 9(2), 233–247. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jpe.v9i2.37393>
- Fauzi, A., Rosyida, A. M., Rohma, M., & Khoiroh, D. (2021). The difficulty index of biology topics in Indonesian Senior High School: Biology undergraduate students' perspectives. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 7(2), 149–158. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v7i2.16538>
- Garrecht, C., Czinczel, B., Kretschmann, M., & Reiss, M. J. (2022). 'Should We Be Doing It, Should We Not Be Doing It, Who Could Be Harmed?' *Science & Education*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00342-2>
- Hakiki, P. R. L., Sari, T. M., Suhendi, & Yudiyanto. (2021). Hubungan Kompetensi Pedagogik Guru Biologi Terhadap Motivasi Belajar Siswa Kelas X IPA SMA Muhammadiyah 2 Karang Tengah. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(3), 209–225.
- Hasanah, L. M., Setiawan, D., Zubaidah, S., Ibrohim, & Setiawan, N. R. (2021). Media Pembelajaran Berbasis Teknologi : Analisis dan Urgensi dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Biologi. *Prosiding Seminar Nasional IKIP Budi Utomo*, 2(1), 227–232.
- Inkiriwang, R. R., Singal, R., & Roeroe, J. V. (2020). Kewajiban Negara dalam Penyediaan Fasilitas Pendidikan Kepada Masyarakat Menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional. *Lex Privatum*, 8(2). http://hpj.journals.pnu.ac.ir/article_6498.html
- Iswadi, N. R., Hasanuddin, A., & Syafrianti, D. (2021). Analisis Kendala Praktikum Biologi di Sekolah Menengah Atas:

- (Obstacles Analysis of Biology Laboratory Practice of High School). *Biodik : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 7(2), 169–178. <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/bio.v7i2.12777>
- Kurniawati, W., & Atmojo, S. E. (2017). Pembelajaran Sains Bermuatan Karakter Ilmiah Dengan Alat Peraga Barang Bekas Dan Asesmen Kinerja. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 6(1), 49–59. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v6i1.8866>
- Lova, R. R. (2013). *Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Komik Biologi Pada Materi Sistem Pencernaan Makanan Untuk Siswa Kelas Xi Ipa*. 1–4.
- Mei Kin, T., Omar, A. K., Musa, K., & Ghouri, A. M. (2022). Leading Teaching and Learning in the Era of Education 4.0: The Relationship between Perceived Teacher Competencies and Teacher Attitudes toward Change. *Asian Journal of University Education*, 18(1), 65. <https://doi.org/10.24191/ajue.v18i1.17171>
- Nanggala, A. (2020). Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan Undiksha Vol. 8 No. 2 (Mei, 2020). *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan Undiksha*, 8(2). <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPP>
- Paraniti, A. A. I., Arjaya, I. B. A., & Setiawati, G. A. D. (2021). Profil Literasi Digital Guru IPA Se-Kota Denpasar. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(3), 219–228. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17977/um052v12i3p219-228>
- Priyayi, D. F., Keliat, N. R., & Hastuti, S. P. (2018). Masalah Dalam Pembelajaran Menurut Perspektif Guru Biologi Sekolah Menengah Atas (Sma) Di Salatiga Dan Kabupaten Semarang. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 2(2), 85–92. <http://jurnal.um-palembang.ac.id/index.php/dikbio>
- Rahayu, D. S., & Trisnawati, N. (2021). Pengaruh Lingkungan Keluarga Dan Fasilitas Belajar Terhadap Hasil Belajar Melalui Motivasi Belajar. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 2(2), 212–224. <https://doi.org/10.37478/jpm.v2i2.1035>
- Rahmadani, W., Harahap, F., & Gultom, T. (2017). Analisis Faktor Kesulitan Belajar Biologi Siswa Materi Bioteknologi di SMA Negeri Se-Kota Medan. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2), 279–285. <https://doi.org/10.24114/jpb.v6i2.6546>
- Rahmatullah, & Jumadi. (2020). Evaluasi Keterlaksanaan Kurikulum 2013 Pada Sekolah Menengah Atas Di Kota Mataram. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 5(2), 210–221. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v5i2.1697>
- Rahmi, V. Y., & Helendra. (2021). ANALISIS KESULITAN BELAJAR DALAM JARINGAN (DARING) PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI YANG DIALAMI PESERTA DIDIK KELAS X DIBEBERAPA SMAN DI KOTA PADANG. *Biodidaktika: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 16(2), 2527–4562. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30870/biodidaktika.v16i2.12869>
- Ramadhan, T., & Suyanto, S. (2020). Biology science practicum learning: An evaluation study in junior high school of Ngemplak-Indonesia. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 6(3), 361–366. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v6i3.13657>
- Sari, D. R. T., & Bare, Y. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Berbasis Inkuiri Pada Materi Interaksi Molekuler. *Bioeduin*, 11(1), 2338–7173.
- Sari, M. (2013). Problematika Pembelajaran Sains Ditinjau Dari Aspek Guru. *Al-Ta Lim Journal*, 20(1), 346–356. <https://doi.org/10.15548/jt.v20i1.30>
- Scott, C. L. (2015). The Futures of Learning 3: what kind of pedagogies for the 21st century? In *Education Research and Foresight*.
- Siani, M., & Yarden, A. (2020). “Evolution? I Don’t Believe in It” Theological Tensions Surrounding the Implementation of Evolution in the Israeli Curricula. *Science & Education*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11191-020-00109-7>
- Siani, M., & Yarden, A. (2021). I Think that Teachers Do Not Teach Evolution Because It Is Complicated”: Difficulties in Teaching and Learning Evolution in Israel. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10179-w>
- Sorry, E. R., Pagara, H., & Ismail. (2020). Identifikasi Faktor Pendukung dan Penghambat Keterlaksanaan Praktikum Biologi pada Sekolah Menengah Atas di Kecamatan Kaimana Kabupaten Kaimana Biology. *Biology Teaching and Learning*, 3(2), 95–161. <https://doi.org/https://doi.org/10.35580/bt.v3i2.19794>
- Suprapmanto, J., & Utomo. (2021). Analisis Permasalahan Pembelajaran Daring Selama Pandemi Covid 19 dan Solusinya. *Jurnal BELAINDIKA (Pembelajaran Dan Inovasi Pendidikan)*, 3(2), 15–19. <https://doi.org/10.52005/belaindika.v3i2.70>
- Syafitri, E., & Fauzi, A. M. (2021). Implementasi Kebijakan Sistem Zonasi Dalam Pemerataan Pendidikan Di Sman 1 Kamal. *Equilibrium: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Ekonomi*, 18(01), 33–40. <https://doi.org/10.25134/equi.v18i1.3667>
- Togo, M., & Gandizanwa, C. P. (2021). The role of Education 5.0 in accelerating the implementation of SDGs and challenges encountered at the University of Zimbabwe. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 22(7), 1520–1535. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-05-2020-0158>
- Warsito, H., Winingsih, E., Setiawati, D., & Naqiyah, N. (2019). Pembelajaran Online Pasca Pandemi Covid 19: Identifikasi Masalah Pembelajaran Daring. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Zulfikri. (2021). *Kajian Akademik Kurikulum untuk Pemulihan Pembelajaran*. Pusat Kurikulum dan Pembelajaran.