

STUDI PERSEPSI GURU TERHADAP MATERI SULIT DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA DI KOTA SEMARANG

Atip Nurwahyunani^{1*}, Wiwi Isnaeni², Siti Alimah², Aditya Marianti²

¹Universitas PGRI Semarang, Kota Semarang

²Universitas Negeri Semarang, Kota Semarang

*Email korespondensi: atipnurwahyunan@upgris.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan persepsi guru Biologi SMA di Kota Semarang terhadap materi yang dianggap mudah dan sulit diajarkan, serta kendala dan strategi pembelajaran yang diterapkan. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui angket daring yang diisi oleh 34 guru Biologi dari berbagai SMA Negeri dan Swasta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa materi yang dianggap mudah diajarkan adalah keanekaragaman hayati, sistem pencernaan, pertumbuhan dan perkembangan, serta ekosistem. Sebaliknya, materi metabolisme, imunitas, evolusi, dan genetika dianggap sulit karena sifatnya yang abstrak dan kompleks. Kendala utama yang dihadapi guru meliputi konsep abstrak, istilah asing, keterbatasan media, kurangnya konsentrasi siswa, dan keterbatasan waktu. Untuk mengatasi hal tersebut, guru menerapkan strategi seperti Project-Based Learning (PjBL), Problem-Based Learning (PBL), dan Discovery Learning. Penelitian ini menyarankan perlunya dukungan pelatihan guru, media pembelajaran yang memadai, dan kolaborasi antar guru guna meningkatkan efektivitas pembelajaran Biologi di SMA.

Kata kunci: materi sulit; pembelajaran biologi; persepsi guru; strategi pembelajaran; SMA

PENDAHULUAN

Pembelajaran Biologi di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) merupakan fondasi penting dalam membangun literasi sains dan pemahaman siswa terhadap fenomena alam. Namun demikian, sejumlah studi menunjukkan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi Biologi, khususnya pada konsep-konsep yang bersifat abstrak dan kompleks. Di sisi lain, keberhasilan pembelajaran Biologi sangat dipengaruhi oleh peran guru dalam memilih strategi, metode, dan media yang sesuai.

Permasalahan utama yang sering muncul dalam pembelajaran Biologi adalah sulitnya siswa memahami materi yang memerlukan visualisasi, seperti proses metabolisme, sistem imun, dan genetika. Selain itu, keterbatasan media pembelajaran dan waktu juga menjadi kendala yang dihadapi oleh guru. Oleh karena itu, penting untuk menggali persepsi guru Biologi terkait kesulitan dalam mengajar berbagai materi Biologi, serta upaya yang telah dilakukan untuk mengatasi kendala tersebut. Kajian sebelumnya menunjukkan bahwa materi Biologi tertentu sering kali dianggap sulit oleh siswa dan guru, sehingga memerlukan pendekatan pembelajaran yang lebih kreatif dan inovatif. Penelitian oleh Setyaningsih et al. (2015) dalam prosiding seminar nasional juga menekankan pentingnya penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep abstrak. Selain itu, Pratiwi (2014) dalam tesisnya mengungkapkan bahwa persepsi guru terhadap kesulitan materi turut mempengaruhi strategi pembelajaran yang diterapkan di kelas.

Berdasarkan kajian tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan ilmiah berupa fokus analisis terhadap persepsi guru Biologi SMA di Kota Semarang terhadap materi-materi yang dianggap sulit. Belum banyak penelitian yang secara spesifik mengkaji persepsi guru di tingkat lokal dengan memperhatikan keterkaitan antara kompleksitas materi, keterbatasan sarana, dan strategi pengajaran yang digunakan. Oleh karena itu, naskah ini berusaha mengisi celah penelitian dengan memberikan gambaran empiris tentang faktor-faktor yang memengaruhi kesulitan pembelajaran Biologi di tingkat SMA, khususnya di Kota Semarang.

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan persepsi guru Biologi SMA di Kota Semarang mengenai materi yang dianggap mudah dan sulit diajarkan, kendala yang dihadapi, serta strategi pembelajaran yang diterapkan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi pengembangan pembelajaran Biologi yang lebih efektif dan kontekstual.

METODE PENELITIAN

Subyek dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di berbagai Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Semarang, Jawa Tengah, Indonesia, pada tahun 2025. Responden dalam penelitian ini adalah guru-guru Biologi yang aktif mengajar di kelas X, XI, dan XII yang tergabung dalam forum MGMP Biologi SMA Kota Semarang. Pengambilan data dilakukan di sekolah negeri maupun swasta yang dipilih secara purposive berdasarkan wilayah sekolah dan kesiediaan guru Biologi.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif. Data dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner yang telah divalidasi sebelumnya oleh ahli bidang pendidikan Biologi. Kuesioner disusun menggunakan platform Google Form.

Pengambilan Data

Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Instrumen berupa angket daring yang mencakup 15 pertanyaan tentang materi sulit dan mudah, media dan metode pembelajaran,

serta strategi mengatasi kendala. Responden berjumlah 34 guru Biologi dari berbagai SMA negeri dan swasta di Kota Semarang

Metode Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk menentukan materi-materi yang dianggap sulit dan faktor penyebabnya. Skor rata-rata digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kesulitan tiap materi. Analisis frekuensi digunakan untuk menggambarkan faktor-faktor penyebab kesulitan yang dominan. Untuk mendukung analisis deskriptif, dilakukan uji korelasi Pearson untuk mengetahui hubungan antara latar belakang pengalaman mengajar guru dengan persepsi terhadap kesulitan materi (Belitz et al., 2009). Modifikasi analisis dilakukan dengan membagi kelompok pengalaman mengajar menjadi kategori 2–5 tahun, 6–10 tahun, dan lebih dari 10 tahun untuk analisis lebih rinci.



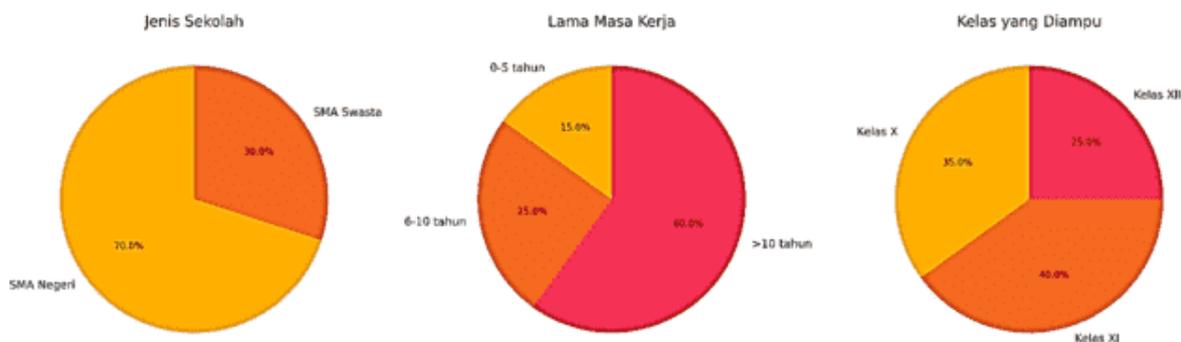
Gambar 1. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengumpulan data tentang studi persepsi guru terhadap materi sulit dalam pembelajaran biologi SMA di Kota Semarang dengan menggunakan angket telah diinterpretasikan menjadi beberapa data sebagai berikut :

Profil Responden

Data terkait responden yang terlibat dalam penelitian ini tersaji dalam **Gambar 2.**



Gambar 2. Profil Responden

Berdasarkan data profil responden pada Gambar 2, sebanyak 34 guru Biologi dari berbagai SMA di Kota Semarang menjadi partisipan penelitian ini. Mayoritas berasal dari SMA Negeri (70%), sementara sisanya dari SMA Swasta (30%). Komposisi ini mencerminkan dominasi guru dari sekolah negeri, yang dapat diasumsikan memiliki akses sarana pembelajaran yang lebih baik, meskipun hal ini tidak selalu berbanding lurus dengan efektivitas pembelajaran (Sari, Anindita, & Prabowo, 2020).

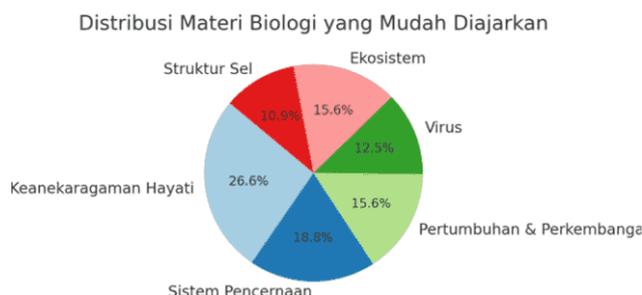
Dari segi pengalaman mengajar, terdapat distribusi yang cukup berimbang: 15% guru memiliki masa kerja 0–5 tahun, 25% antara 6–10 tahun, dan 60% memiliki pengalaman lebih dari 10 tahun. Data ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden adalah guru senior, yang secara umum memiliki pengalaman pedagogis yang lebih matang dan kemungkinan lebih fleksibel dalam memilih strategi pembelajaran. Penelitian oleh Oktaviani dan Susanto (2018) menunjukkan bahwa guru dengan pengalaman lebih panjang cenderung lebih adaptif dalam merefleksikan dan mengevaluasi pembelajaran Biologi, serta lebih terbuka terhadap model pembelajaran inovatif seperti Project-Based Learning (PjBL) dan pendekatan kontekstual.

Adapun dalam hal kelas yang diampu, distribusinya cukup merata: 35% mengajar kelas X, 40% kelas XI, dan 25% kelas XII. Komposisi ini mengindikasikan bahwa data mencakup variasi jenjang kurikulum Biologi di tingkat SMA. Hal ini penting karena tingkat kesulitan materi Biologi umumnya meningkat pada kelas XI dan XII, khususnya pada materi metabolisme, genetika, dan evolusi, yang menuntut pemahaman konseptual yang lebih tinggi (Hasanah, Sutrisno, & Widodo, 2021).

Keberagaman latar belakang responden dalam jenis sekolah, masa kerja, dan jenjang kelas yang diajar memberikan validitas yang baik terhadap hasil penelitian, karena representasi yang luas memungkinkan pemetaan persepsi dan kendala yang lebih akurat dalam konteks pembelajaran Biologi.

Kategori Materi Mudah Diajarkan

Data distribusi materi biologi yang mudah diajarkan tersaji dalam Gambar1 berikut.



Gambar 3. Distribusi Materi Biologi Yang Mudah Diajarkan

Gambar 3. menunjukkan diagram persepsi guru Biologi SMA di Kota Semarang terhadap materi yang dianggap mudah diajarkan. Dari total responden, mayoritas memilih Keanekaragaman Hayati (26,6%) sebagai materi yang paling mudah untuk disampaikan. Hal ini dapat dikaitkan dengan sifat materi yang bersifat konkret, kontekstual, dan mudah dihubungkan dengan lingkungan sekitar siswa. Topik ini juga umumnya tidak memerlukan visualisasi abstrak atau penalaran tingkat tinggi.

Materi Sistem Pencernaan berada di posisi kedua (18,8%). Materi ini juga termasuk konkret dan dapat divisualisasikan dengan bantuan media seperti video, poster anatomi, atau alat peraga sederhana. Hal ini mendukung temuan Rahmawati dan Putra (2020), yang menyatakan bahwa penggunaan media visual meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi fisiologi tubuh.

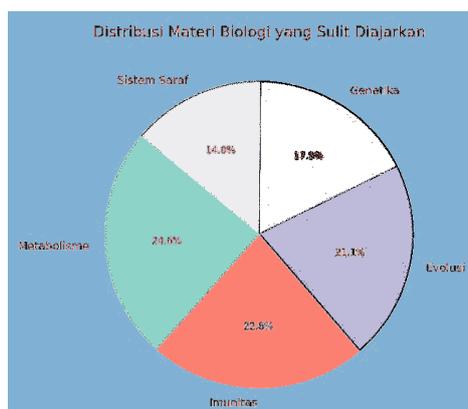
Selanjutnya, Pertumbuhan dan Perkembangan serta Ekosistem sama-sama mendapat persentase 15,6%. Kedua topik ini relatif mudah dikaitkan dengan pengalaman sehari-hari siswa dan dapat diajarkan dengan pendekatan kontekstual atau berbasis proyek seperti pengamatan langsung di lingkungan sekitar (Astuti et al., 2021).

Virus (12,5%) dan Struktur Sel (10,9%) memiliki persentase lebih rendah, meskipun masih tergolong dalam kategori "mudah" menurut guru. Kemungkinan, meskipun konsep dasar virus sudah populer karena pandemi COVID-19, beberapa aspek virologi tetap menantang untuk dijelaskan secara mendalam tanpa bantuan mikroskop atau simulasi digital. Sementara itu, struktur sel meskipun mendasar, mengandung istilah ilmiah dan komponen mikroskopis yang membutuhkan visualisasi yang jelas untuk dipahami siswa.

Secara keseluruhan, data ini menunjukkan bahwa materi konkret dan kontekstual lebih mudah diajarkan dibandingkan materi yang lebih abstrak atau membutuhkan pemahaman mikroskopik. Guru cenderung memilih pendekatan berbasis pengalaman nyata dan penggunaan media visual untuk mengoptimalkan pembelajaran.

Kategori Materi Sulit Diajarkan

Data terkait materi yang dianggap sulit oleh guru tersaji dalam Gambar 4.



Gambar 4. Distribusi Materi Biologi yang Sulit Diajarkan

Gambar 4 menunjukkan distribusi materi Biologi yang dianggap paling sulit diajarkan oleh guru-guru SMA di Kota Semarang. Metabolisme menempati posisi tertinggi (24,6%), diikuti oleh Imunitas (22,8%), Evolusi (21,1%), Genetika (17,5%), dan Sistem Saraf (14,0%).

Tingginya tingkat kesulitan pada materi Metabolisme dan Imunitas mencerminkan tantangan dalam mengajarkan proses biologis yang kompleks, penuh istilah ilmiah, dan sulit divisualisasikan tanpa bantuan media atau simulasi digital. Seperti yang disampaikan oleh Yusuf et al. (2022), konsep metabolisme memerlukan pendekatan berbasis visualisasi dan simulasi untuk mempermudah pemahaman siswa terhadap jalur metabolik yang berlapis-lapis dan abstrak.

Materi Evolusi dan Genetika juga mendapat porsi besar sebagai materi yang sulit. Keduanya menuntut kemampuan penalaran tingkat tinggi serta pemahaman terhadap konsep waktu, perubahan, dan probabilitas genetik, yang seringkali sulit bagi siswa SMA. Hidayat dan Susilowati (2018) menyebutkan bahwa konsep genetika termasuk salah satu topik yang paling membingungkan bagi siswa karena berkaitan dengan pemahaman turunan, simbol-simbol, dan prinsip Mendel yang membutuhkan logika matematis.

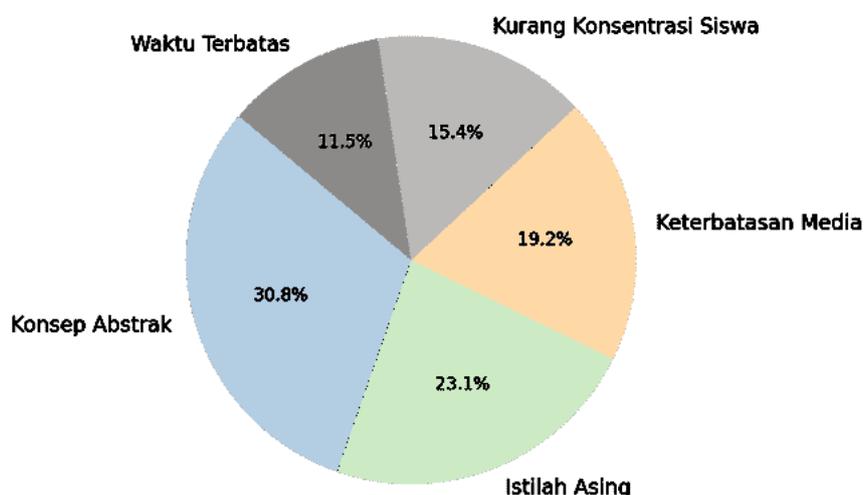
Adapun Sistem Saraf, meski berada di urutan terakhir, tetap dianggap menantang oleh guru. Hal ini disebabkan oleh struktur dan fungsi sistem saraf yang kompleks, serta keterbatasan sarana laboratorium atau alat bantu untuk demonstrasi langsung.

Keseluruhan temuan ini mempertegas bahwa materi abstrak, berjenjang kompleks, dan sarat istilah ilmiah menjadi tantangan besar dalam pembelajaran Biologi di SMA. Untuk mengatasinya, dibutuhkan pendekatan berbasis teknologi, model pembelajaran aktif seperti Problem-Based Learning (PBL), serta penguatan literasi sains siswa (Nasution et al., 2021).

Kendala yang dihadapi dalam pembelajaran biologi

Data terkait materi yang dianggap sulit oleh guru tersaji dalam **Gambar 5**.

Distribusi Kendala Pembelajaran Biologi



Gambar 5. Distribusi Kendala Yang Dihadapi Dalam Pembelajaran Biologi

Gambar 5 menunjukkan berbagai kendala yang dihadapi guru Biologi SMA dalam proses pembelajaran. Kendala utama yang paling dominan adalah konsep abstrak (30,8%), diikuti oleh istilah asing (23,1%), keterbatasan media (19,2%), kurangnya konsentrasi siswa (15,4%), dan waktu terbatas (11,5%).

Konsep Abstrak (30,8%)

Sebagian besar guru menyatakan bahwa materi Biologi yang bersifat abstrak seperti metabolisme, imunologi, dan genetika menjadi penghambat utama dalam pengajaran. Materi semacam ini sulit dijelaskan tanpa dukungan visualisasi atau eksperimen. Yusuf, Maulana, dan Prasetyo (2022) menekankan pentingnya visualisasi dan simulasi berbasis digital untuk membantu siswa memahami proses biologis yang tidak bisa diamati secara langsung.

Istilah Asing (23,1%)

Penggunaan terminologi ilmiah dalam bahasa Latin atau Inggris seringkali membingungkan siswa. Hal ini memperlambat proses belajar karena siswa tidak hanya harus memahami konsep, tetapi juga menghafal istilah asing. Pratiwi, Putri, dan Hartono (2019) menyebutkan bahwa rendahnya literasi sains siswa di Indonesia turut memperparah kendala pemahaman terhadap terminologi biologis.

Keterbatasan Media (19,2%)

Guru juga menghadapi keterbatasan dalam hal media dan alat bantu pembelajaran, baik karena faktor ketersediaan fasilitas laboratorium, maupun keterbatasan akses terhadap teknologi. Rahmawati dan Putra (2020) menunjukkan bahwa pemanfaatan multimedia interaktif secara signifikan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran konsep-konsep Biologi yang kompleks.

Kurang Konsentrasi Siswa (15,4%)

Rendahnya konsentrasi siswa selama pembelajaran, terutama pada sesi teori, menjadi kendala tersendiri. Ini menunjukkan perlunya pendekatan aktif dan menarik, seperti Problem-

Based Learning (PBL) atau permainan edukatif, untuk menjaga keterlibatan siswa (Nasution, Lubis, & Simanjuntak, 2021).

Waktu Terbatas (11,5%)

Pembelajaran Biologi yang ideal memerlukan waktu lebih untuk eksplorasi dan praktikum, namun jam pelajaran terbatas sering kali tidak memungkinkan. Hal ini membuat guru kesulitan untuk menggunakan model pembelajaran berbasis proyek atau praktikum lapangan yang membutuhkan alokasi waktu lebih panjang (Sari, Anindita, & Prabowo, 2020).

Strategi dan Solusi yang Diterapkan Guru

Berikut adalah diagram batang yang menggambarkan strategi dan solusi yang diterapkan guru dalam mengatasi kendala pembelajaran Biologi. **Gambar 6.** menunjukkan diagram penggunaan strategi dan solusi yang diterapkan mayoritas guru untuk mengatasi kendala dalam pembelajaran biologi.



Gambar 6. Strategi Dan Solusi Yang Diterapkan Guru Dalam Mengatasi Kendala Dalam Pembelajaran Biologi

Untuk mengatasi kendala tersebut, guru menerapkan beragam strategi seperti penggunaan model Problem-Based Learning (PBL), Project-Based Learning (PjBL), Discovery Learning, dan pendekatan kontekstual. Guru juga aktif menggunakan sumber belajar digital (internet, video YouTube, jurnal), serta melakukan kolaborasi MGMP, remedial, dan penguatan melalui tugas mandiri atau praktikum.

Model PjBL dan PBL dinilai efektif karena melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran dan memungkinkan integrasi antara teori dan praktik. Hal ini selaras dengan temuan Nasution, Lubis, dan Simanjuntak (2021), bahwa model pembelajaran berbasis masalah mampu meningkatkan motivasi belajar serta pemahaman konseptual siswa.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru lebih mudah mengajarkan materi yang bersifat konkret dan kontekstual seperti keanekaragaman hayati dan ekosistem, sedangkan

materi abstrak seperti metabolisme, imunologi, dan genetika dianggap sulit. Kendala utama terletak pada konsep abstrak, istilah ilmiah asing, keterbatasan media, serta waktu dan konsentrasi siswa.

Strategi pembelajaran yang paling banyak digunakan untuk mengatasi kesulitan adalah Project-Based Learning (PjBL), Problem-Based Learning (PBL), dan Discovery Learning yang terbukti membantu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Oleh karena itu, pelatihan guru dalam penerapan model pembelajaran inovatif dan penyediaan media yang memadai sangat disarankan untuk menunjang keberhasilan pembelajaran Biologi di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, R., Susanti, H., & Wibowo, A. (2020). Pengembangan multimedia interaktif pada pembelajaran sistem imun manusia. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(2), 112–119. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPI/article/view/24001>
- Astuti, R. D., Santoso, A., & Wulandari, F. (2021). Penerapan Project-Based Learning untuk meningkatkan literasi sains siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(2), 245–256. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpsi/article/view/28524>
- Azizah, L., & Purnamasari, R. (2022). Analisis kesulitan belajar siswa pada materi genetika. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 45–53. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpb/article/view/30354>
- Fitriani, D., Nuraini, R., & Pramudya, A. (2020). Persepsi guru terhadap kesulitan mengajar konsep biologi abstrak di SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(1), 33–41. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpsi/article/view/26544>
- Hasanah, U., Sutrisno, S., & Widodo, A. (2021). Difficulties in biology learning: An analysis on conceptual understanding. *Journal of Science Education Research*, 5(1), 21–29. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jser/article/view/27718>
- Hidayatullah, M., & Fatmawati, D. (2020). Pembelajaran genetika berbasis multimedia interaktif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), 142–150. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpb/article/view/29314>
- Lestari, M., & Wahyuni, R. (2021). Pengaruh penggunaan media digital terhadap pemahaman konsep sel. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 7(1), 68–75. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPBI/article/view/27362>
- Nasution, M., Lubis, R., & Simanjuntak, S. (2021). Implementasi model Problem-Based Learning dalam pembelajaran Biologi. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 8(1), 11–22. <https://journal.unimed.ac.id/2012/index.php/jbp/article/view/26761>
- Nugroho, T., & Safitri, A. (2022). Pendekatan kontekstual dalam pembelajaran biologi untuk meningkatkan motivasi belajar. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 8(2), 99–106. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPI/article/view/31245>
- Pratiwi, D., Putri, R. S., & Hartono, R. (2019). Literasi sains dalam pembelajaran biologi di tingkat SMA. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 54–61. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii/article/view/17887>

- Rahmawati, Y., & Putra, Z. A. (2020). Multimedia interaktif dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 6(2), 124–132. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPBI/article/view/17495>
- Ramadhani, T., & Herlina, D. (2021). Pengembangan LKPD berbasis PBL pada materi sistem pencernaan. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(1), 88–96. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpb/article/view/29843>
- Rohmah, M., & Isnawati, R. (2020). Persepsi guru terhadap efektivitas model Discovery Learning dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(2), 140–148. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPI/article/view/25567>
- Rosyidah, N., & Hidayat, A. (2020). Strategi guru dalam mengatasi kesulitan pembelajaran biologi daring. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 6(3), 180–188. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPBI/article/view/24488>
- Sari, N. P., Anindita, R., & Prabowo, E. (2020). Kendala dan strategi guru dalam implementasi model pembelajaran inovatif. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(1), 87–95. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPI/article/view/20596>
- Setyawan, D., & Rahayu, W. (2021). Pemanfaatan video pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 7(2), 100–108. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPBI/article/view/28315>
- Sulistiyawati, S., & Nugraheni, T. (2022). Analisis literasi sains siswa pada pembelajaran biologi berbasis PBL. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1), 25–33. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii/article/view/32119>
- Susanti, A., & Lestari, I. (2021). Pengaruh penggunaan e-modul terhadap hasil belajar biologi. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 7(1), 45–52. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPI/article/view/27644>
- Wulandari, F., & Suryani, D. (2022). Persepsi guru terhadap penerapan pembelajaran daring dalam materi biologi. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(2), 190–198. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpsi/article/view/33410>
- Yusuf, A., Maulana, H., & Prasetyo, Y. (2022). Visualisasi konsep abstrak dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(1), 88–98. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpsi/article/view/32080>