

**ANALISIS KARAKTERISTIK BELAJAR SISWA SEBAGAI DASAR
KEBUTUHAN PENGEMBANGAN BUKU PRAKTIK
BIOTEKNOLOGI DI SEKOLAH**

¹Nazzwa Syalvina Hakim, ²Retnita Ernayani Lubis, ³Sularno
¹Mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Islam Sumatera Utara
^{2,3}Dosen Pendidikan Biologi Universitas Islam Sumatera Utara
syalvinanazzwa@gmail.com, ernita.lubis.lubis@fkip.uisu.ac.id,
sularno@fkip.uisu.ac.id

ABSTRACT

Biotechnology is an important topic in Biology education at the senior high school level because it is closely related to the understanding of applicable scientific concepts and their relevance to everyday life. However, current conditions in schools often indicate limitations in the implementation of practice-based learning. This study aims to analyze biotechnology learning in schools, students' learning characteristics, and the need for a biotechnology practical book. Furthermore, task analysis shows that teachers more frequently assign theory-based tasks. Therefore, it can be concluded that there is a need to develop a structured biotechnology practical book that is appropriate to students' learning characteristics.

Keywords: *Biotechnology, Practical Book, Analysis, Student Characteristics*

ABSTRAK

Bioteknologi merupakan materi penting dalam pembelajaran Biologi di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) karena berkaitan dengan pemahaman konsep sains yang aplikatif dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Namun, kondisi di sekolah saat ini seringkali menunjukkan keterbatasan dalam penerapan pembelajaran berbasis praktik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pembelajaran bioteknologi di sekolah, karakteristik belajar siswa, serta kebutuhan terhadap buku praktik bioteknologi. Di sisi lain, analisis tugas menunjukkan bahwa guru lebih sering memberikan tugas berbasis teori. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa terdapat kebutuhan terhadap pengembangan buku praktik bioteknologi yang terstruktur dan sesuai dengan karakteristik belajar siswa.

Kata Kunci: Bioteknologi, Buku Praktik, Analisis, Karakteristik Siswa

A. Pendahuluan	tingkat Sekolah Menengah Atas
Bioteknologi merupakan materi	(SMA) karena berkaitan dengan
penting dalam pembelajaran Biologi di	pemahaman konsep sains yang

aplikatif dan relevan dengan kehidupan sehari-hari, seperti mikrobiologi, fermentasi, serta rekayasa genetika. Pembelajaran bioteknologi yang efektif seharusnya dapat mendorong siswa untuk tidak hanya memahami teori saja tetapi juga membangun keterampilan proses melalui pengalaman langsung (Kemendikbud, 2017). Pembelajaran yang dapat mendukung aktivitas siswa dapat meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar siswa dibandingkan hanya dengan pembelajaran menggunakan teori saja (Al-hafidz et al., 2024).

Pembelajaran pada era Pendidikan Abad ke-21 tidak hanya diarahkan kepada penguasaan konten saja, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi, serta serta kemampuan memecahkan masalah. Model pembelajaran abad ke-21 yang efektif memfasilitasi siswa agar aktif, reflektif, dan mampu menerapkan pengetahuan dalam konteks nyata, yang semuanya relevan dengan pembelajaran bioteknologi (T. Biologi & Ilmu, 2023). Penelitian implementasi pendidikan abad ke-21 pada pembelajaran biologi menunjukkan bahwa guru perlu

mengintegrasikan pendekatan pembelajaran yang mencakup diskusi, proyek, dan kegiatan praktik untuk mencapai keterampilan tersebut (Sahil et al., 2021).

Namun, kondisi di sekolah saat ini seringkali menunjukkan keterbatasan dalam penerapan pembelajaran berbasis praktik (Berbasis et al., 2025). Guru cenderung hanya menggunakan metode ceramah atau tugas tertulis sebagai strategi utama, sementara kegiatan praktikum jarang dilakukan. Kondisi ini disebabkan oleh keterbatasan waktu, sarana prasarana laboratorium, serta belum tersedianya panduan atau buku praktik bioteknologi yang sesuai dengan kondisi sekolah. Kondisi ini menyebabkan siswa menjadi lebih terbiasa memahami materi secara konseptual dibandingkan melalui pengalaman praktik langsung.

Beberapa penelitian menunjukan bahwa keterbatasan bahan ajar praktikum menjadi salah satu faktor utama rendahnya pelaksanaan praktikum bioteknologi di sekolah. (Fatmiati et al., 2023) menyatakan bahwa guru cenderung menghindari kegiatan praktikum apabila tidak didukung oleh panduan praktikum yang jelas dan sistematis. Hal ini

dipengaruhi oleh minimnya sumber belajar praktik yang relevan dengan materi bioteknologi serta keterbatasan panduan praktikum yang memadai (Fatmiati et al., 2023). Selain itu (Hidayah & Hidayati, 2024) menegaskan bahwa bahan ajar praktikum yang dirancang dengan baik dapat membantu guru dalam mengelola kegiatan praktikum serta meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

Meskipun dalam kondisi tertentu siswa menunjukkan pemahaman teori yang baik, pembelajaran bioteknologi idealnya tetap memberikan keseimbangan antara aspek kognitif dan keterampilan praktik. Pembelajaran melalui praktik mampu melatih keterampilan proses sains dan membangun pemahaman konseptual yang lebih mendalam (J. P. Pendidikan & Jannah, 2025). Oleh karena itu, diperlukan analisis kebutuhan untuk mengetahui karakteristik belajar siswa, bentuk pembelajaran yang diterapkan guru, serta kebutuhan siswa terhadap buku praktik bioteknologi sebagai bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan Pendidikan Abad ke-21.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pembelajaran

bioteknologi di sekolah, karakteristik belajar siswa, serta kebutuhan terhadap buku praktik bioteknologi. Hasil analisis diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan buku praktik yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa di sekolah.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 15 Desember 2025 di SMA Harapan yang berlokasi di Kecamatan hamparan Perak Kabupaten Deli Serdang.

Subjek penelitian adalah siswa SMA kelas XII. Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner karakteristik brlajaar dan kuesioner analisis tugas yang diberikan oleh guru. Kuesioner karakteristik belajar siswa digunakan untuk mengetahui kecenderungan siswa dalam belajar memahami materi bioteknologi, baik melalui teori maupun praktik. Sementara, kuesioner analisis tugas guru bertujuan untuk mengidentifikasi jenis tugas yang biasanya sering diberikan guru kepada siswa dalam materi pembelajararn bioteknologi.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan Karakteristik Belajar Siswa pada Pembelajaran Bioteknologi

Hasil kuesioner karakteristik belajar siswa menunjukkan bahwa sebagian besar siswa menyatakan lebih memahami materi bioteknologi melalui pembelajaran teori dibandingkan melalui kegiatan praktikum. Siswa terbiasa menerima materi dalam bentuk penjelasan konsep, penugasan tertulis. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap materi bioteknologi lebih dominan pada aspek kognitif.

Tabel 1. Karakteristik Belajar Siswa pada Materi Bioteknologi

Indikator	(%)
Pemahaman Konsep melalui penjelasan Guru	78
Minat mempelajari bioteknologi	78
Mengaitkan teori dengan kehidupan nyata	71
Rasa ingin tahu terhadap bioteknologi	82
Senang contoh nyata penerapan	87

Praktik membantu memahami teori	81
Suka pembelajaran teori dan praktik	81
Lebih paham lewat penjelasan guru	62

Data menunjukkan bahwa siswa memiliki pemahaman teori yang cukup tinggi, namun juga menunjukkan respon terhadap pembelajaran berbasis praktik. Ini menunjukkan perlunya pengembangan bahan ajar prktik untuk mendukung pembelajaran bioteknologi di sekolah.

Penelitian sebelumnya menemukan bahwa keterlibatan siswa dalam kegiatan praktikum dapat membantu meningkatkan keterampilan sains, pengambilan data, dan analisis hasil, yang merupakan bagian penting dari kompetensi sains siswa (Hardiyanti, 2020). Kegiatan praktikum memberikan kesempatan bagi siswa untuk berlatih mengaitkan pengetahuan teoritis ke dalam aktivitas yang nyata, sehingga pemahaman siswa semakin mendalam (Pembelajaran & Volume, 2023).

Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa pelaksanaan praktikum

biologi secara terstruktur berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains siswa, di mana siswa yang mengalami pembelajaran berbasis praktik memiliki keterampilan sains yang lebih baik dibandingkan siswa yang hanya mengikuti pembelajaran konvensional (Atikah et al., 2025).

Analisis Tugas yang Diberikan oleh Guru

Berdasarkan hasil analisis tugas yang diberikan oleh guru, diketahui bahwa guru lebih sering memberikan tugas yang bersifat teoritis dibandingkan tugas praktik. Tugas yang dominan diberikan adalah merangkum materi, menjawab soal dari buku paket, serta latihan tertulis. Sementara tugas berupa praktikum atau eksperimen masih sangat terbatas.

Tabel 2. Analisis Tugas yang Diberikan Oleh Guru

Indikator	(%)
Kejelasan instruksi tugas	79
Guru menjelaskan langkah pengerjaan	85
Pemahaman konsep lewat tugas	70

Tugas membantu memahami penerapan biotek	78
Tugas dapat mengenalkan produk biotek	78
Kesesuaian tugas dengan kemampuan siswa	79
Pemahaman biotek di kehidupan nyata	84
Tugas yang paling sering di berikan: teori	84
Sumber utama tugas: Buku ajar	52

Hasil analisis tugas menunjukkan bahwa guru lebih sering memberikan tugas berbasis teori dibandingkan dengan tugas praktik. Tugas latihan teori memiliki dominasi tinggi (84%), sedangkan tugas yang mendorong siswa melakukan praktikum relatif rendah. Penerapan tugas praktik dalam pembelajaran bioteknologi masih terbatas, penelitian terhadap implementasi praktikum biologi menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa meningkat secara signifikan setelah penerapan kegiatan praktikum terstruktur, baik dalam kondisi pembelajaran maupun kondisi

pembelajaran yang berbasis eksperimen (J. Pendidikan et al., 2023).

Selain itu, studi yang membandingkan model pembelajaran berbasis praktikum dengan pembelajaran yang menekankan praktik membawa peningkatan signifikan pada keterampilan berpikir kritis dan kompetensi sains pada siswa (Royani et al., 2018).

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran bioteknologi di sekolah masih cenderung kepada aspek teoritis, yang tercermin dari kecenderungan siswa memahami materi melalui penjelasan guru (78%) dan dari tugas tugas berbasis teori yang diberikan oleh guru (84%).

Pemahaman siswa lebih condong terhadap teori bioteknologi dalam penelitian ini tidak serta merta menunjukkan bahwa pembelajaran praktikum tidak diperlukan. Sebaliknya kondisi tersebut mencerminkan dampak dari pola pembelajaran yang selama ini lebih menekankan pada aspek teoritis. Pembelajaran yang dominan teori membuat siswa kurang terpapar pada kegiatan yang mendorong

keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, padahal kedua kompetensi ini merupakan inti dari pendidikan abad ke-21.

Hal ini sejalan dengan penelitian (Fatmiati et al., 2023) yang menyatakan bahwa keterbatasan panduan praktikum dan sarana pendukung menyebabkan guru cenderung mengutamakan pembelajaran berbasis teori.

(Hidayah & Hidayati, 2024) mengatakan bahwa pembelajaran bioteknologi ini idealnya dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan keterampilan proses sains melalui kegiatan seperti praktikum maupun pembuatan proyek. Namun, praktikum jarang dilaksanakan dan membuat siswa lebih terbiasa memahami konsep secara abstrak tanpa pengalaman praktis.

Penelitian lain juga menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dalam kegiatan praktikum positif dengan keterampilan proses sains mereka, dan pelaksanaan praktikum dapat meningkatkan kemampuan observasi, analisis, serta sikap ilmiah siswa secara bermakna (Hardiyanti, 2020). Selain itu, pembelajaran biologi berbasis

praktik dengan pendekatan *scientific approach* memungkinkan peningkatan literasi sains siswa dan keterampilan argumentasi ilmiah yang lebih baik dibandingkan pembelajaran tradisional yang hanya mengandalkan teori (Mona et al., 2023).

Temuan lain juga menunjukkan bahwa modal pembelajaran berbasis proyek (PJBL) atau pembelajaran *discovery learning* yang dibantu oleh praktikum dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan metakognitif dibandingkan pembelajaran konvensional (J. P. Biologi et al., 2025).

Pembelajaran bioteknologi dalam konteks pemberian tugas lebih didominasi pada tugas teori dan kurangnya aktivitas praktik berarti siswa belum mendapatkan kesempatan penuh untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21 yang dibutuhkan untuk memahami konsep secara mendalam sekaligus menerapkannya pada situasi nyata. Oleh karena itu dibutuhkan pengembangan buku praktik, buku praktik dapat berperan sebagai panduan yang membantu guru

dalam merancang dan melaksanakan kegiatan praktikum secara sistematis. Dengan adanya buku praktik, pembelajaran bioteknologi diharapkan tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep tetapi juga melatih keterampilan proses sains siswa.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, karakteristik belajar pada materi bioteknologi menunjukkan bahwa pemahaman konsep melalui pembelajaran teori tergolong tinggi, namun kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep dengan penerapan nyata masih berada pada tingkat cukup dan siswa menunjukkan minat yang baik terhadap pembelajaran bioteknologi terhadap kegiatan yang menampilkan contoh nyata dan aktivitas praktik.

Hasil analisis tugas yang diberikan oleh guru menunjukkan bahwa guru lebih sering memberikan tugas berbasis teori dibandingkan dengan tugas praktik. Sumber ajar yang digunakan juga masih didominasi oleh buku ajar umum. Kondisi ini menyebabkan pengalaman belajar berbasis praktik belum berlangsung secara optimal.

Dengan ini dapat disimpulkan bahwa terdapat kebutuhan terhadap pengembangan buku praktik bioteknologi yang terstruktur dan sesuai dengan karakteristik belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-hafidz, N. N. K., Fia, A., Zhafarah, A., Suryanda, A., Studi, P., Biologi, P., Jakarta, U. N., Timur, J., Artikel, I., & Thinking, C. (2024). Pembelajaran Biologi Berbasis Praktikum dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa: Sebuah Kajian Korelasi. 3(1), 65–70.
- Atikah, N., Haryanto, T., Biologi, T., Tarbiyah, F., Kerinci, I., Muradi, J. K., Liuk, S., Bukit, K. P., & Penuh, K. S. (2025). Analisis Keterampilan Proses Sains melalui Penerapan Metode Praktikum di SMAN 6 Kerinci. 10(1).
- Berbasis, P., Pjbl, P., & Sd, D. I. (2025). Analisis faktor penghambat penerapan pembelajaran berbasis proyek (pjbl) di sd laboratorium ung.
- Biologi, J. P., Indriyani, D., Siswati, B. H., Ilma, N., Savira, I., Education, B., Training, T., & Jember, U. (2025). Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi on genetic diversity. 18(2), 75–85.
- Biologi, T., & Ilmu, F. (2023). Analisis Keterampilan Abad 21 Siswa Dalam Pembelajaran Biologi. 21.
- Fatmiati, M. dan, Pahlawan, U., Tambusai, T., & Fatmiati, I. (2023). Jurnal Pendidikan dan Konseling. 5, 871–879.
- Hardiyanti, N. (2020). Jurnal Pendidikan Biologi. 9(3), 34–39.
- Hidayah, M. N., & Hidayati, N. (2024). Studi Awal Pengembangan Panduan Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Materi Bioteknologi Kelas X SMA / MA. 8, 15417–15423.
- Kemendikbud. (2017). Ilmu Pengetahuan Alam.
- Mona, N., Rachmawati, R. C., & Mulyaningrum, E. R. (2023). Implementasi Pembelajaran Praktikum Biologi Scientific Approach Terhadap Literasi Sains Peserta Didik MAN 2 Kota Semarang. 7, 11158–11166.
- Pembelajaran, J., & Volume, S. (2023). 2 3 1). 2(2), 24–40.
- Pendidikan, J. P., & Jannah, N. L. (2025). Integrasi Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Melalui Model Pembelajaran Inquiry untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik SDN Magersari 2 Sidoarjo. 31(1), 94–100. <https://doi.org/10.30587/didaktika.v31i1.9552>
- Pendidikan, J., Sosial, I., Keguruan, S. T., Pendidikan, I., & Pendidikan, P. (2023). Implementasi Pratikum Biologi Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Negeri 3 Kota Bima Tahun Pelajaran 2022 / 2023. 2(3).
- Royani, I., Mirawati, B., Jannah, H., Biologi, P. P., Mataram, I., & No, J. P. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Langsung Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. 6(November), 46–55.

Sahil, J., Hasan, S., Haerullah, A.,
Saibi, N., Biologi, P., Keguruan,
F., Khairun, U., Bandara, J.,
Kel, B., Kota, A., & Utara, T.
(2021). Penerapan
Pembelajaran Abad 21 Pada
Mata Pelajaran Biologi di SMA
Negeri Kota Ternate. 7(1).