

Literature Review: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning pada Materi Biologi untuk Peserta Didik SMA***Literature Review: Development of Student Worksheets Based on Problem-Based Learning in Biology Material for High School Students***Irda Venny Triyenti Putri^{1)*}, Rahmawati Darussyamsu²⁾¹⁾Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Padang²⁾Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Padang

Jalan Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang, Sumatera Barat

* Email: irdavennytp184@gmail.com

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<p>Kata Kunci</p> <p><i>LKPD_1</i> <i>PBL_2</i> <i>Biologi_3</i> <i>Validasi_4</i> <i>Praktikalitas_5</i></p>	<p>Abstract This study aims to review the existing literature on the development of Problem Based Learning (PBL)-based Student Worksheets (LKPD) on various biology topics for senior high school students. This study employs a literature review method covering 10 related articles published between 2018 and 2025. The results show that PBL-based LKPDs developed on biology topics such as ecosystems, biodiversity, blood circulation, excretory system, environmental pollution, and immune system consistently obtained validity scores ranging from 85% to 92.75%, classified as valid to very valid. Practicality values ranged from 85% to 100%, and effectiveness tests demonstrated improvements in student learning outcomes and critical thinking skills. The findings of the analysis of several papers confirm that PBL-based LKPD is needed as additional teaching material that encourages independent learning.</p> <p>Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji literatur yang ada mengenai pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Problem Based Learning (PBL) pada berbagai materi biologi untuk peserta didik SMA/MA. Penelitian ini menggunakan metode studi literature review terhadap 10 artikel terkait yang diterbitkan pada tahun 2018–2025. Hasil kajian menunjukkan bahwa LKPD berbasis PBL yang dikembangkan pada materi-materi biologi seperti ekosistem, keanekaragaman hayati, sistem peredaran darah, sistem ekskresi, pencemaran lingkungan, dan sistem imun secara konsisten memperoleh nilai validitas antara 85%–92,75% dengan kategori valid hingga sangat valid. Nilai praktikalitas berkisar antara 85%–100%, dan uji efektivitas menunjukkan peningkatan hasil belajar serta kemampuan berpikir kritis peserta didik. Temuan analisis beberapa makalah mengonfirmasi bahwa LKPD berbasis PBL dibutuhkan sebagai bahan ajar tambahan yang mendorong kemandirian belajar.</p>

PENDAHULUAN

Abad ke-21 menuntut peserta didik untuk menguasai berbagai keterampilan esensial yang dikenal dengan kompetensi 4C, yaitu berpikir kritis (*critical thinking*), kreativitas (*creativity*), komunikasi (*communication*), dan kolaborasi (*collaboration*). Kompetensi tersebut sangat relevan dengan tantangan global yang dihadapi generasi saat ini, terutama dalam menghadapi perkembangan teknologi dan kompleksitas permasalahan di kehidupan nyata (Wagiran dkk., 2017). Dalam konteks pendidikan biologi,

peserta didik dituntut tidak sekadar menghafal konsep, melainkan mampu menganalisis permasalahan biologis yang bersifat kontekstual dan menemukan solusinya secara ilmiah.

Salah satu model pembelajaran yang dipandang mampu menjawab tantangan tersebut adalah *Problem Based Learning (PBL)*. *PBL* merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, menggunakan masalah dunia nyata sebagai titik tolak pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, dan kolaborasi (Darwati & Purana, 2021). Dengan pendekatan ini, peserta didik tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi terlibat aktif dalam proses penyelidikan dan penemuan konsep. Berbagai penelitian telah membuktikan bahwa penerapan *PBL* secara signifikan meningkatkan hasil belajar, kemampuan berpikir kritis, serta keterampilan proses sains peserta didik (Wahyudi dkk., 2015).

Untuk mengoptimalkan implementasi *PBL* di kelas, diperlukan bahan ajar yang terstruktur dan mendukung. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu bahan ajar cetak yang dapat dikembangkan berbasis *PBL* untuk memfasilitasi keterlibatan aktif peserta didik. LKPD tidak sekadar berisi kumpulan soal, melainkan merupakan panduan kegiatan yang sistematis yang mengarahkan peserta didik melalui tahapan-tahapan pembelajaran berbasis masalah, mulai dari orientasi masalah, penyelidikan, hingga evaluasi solusi (Depdiknas, 2008). Keberadaan LKPD berbasis *PBL* diharapkan dapat membantu peserta didik belajar secara mandiri, mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, dan melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Meskipun telah banyak penelitian pengembangan LKPD berbasis *PBL* dilakukan, kajian komprehensif yang merangkum temuan-temuan tersebut secara sistematis masih terbatas. *Literature review* diperlukan untuk memetakan kualitas produk LKPD berbasis *PBL* yang telah dikembangkan pada berbagai materi biologi, mengidentifikasi pola keberhasilan, serta melihat konsistensi hasil validasi dan praktikalitas lintas penelitian. Kajian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti dan pendidik yang akan mengembangkan LKPD berbasis *PBL* di masa mendatang.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan merangkum literatur ilmiah mengenai pengembangan LKPD berbasis *PBL* pada materi biologi untuk peserta didik SMA/MA, khususnya terkait aspek validitas, praktikalitas, dan efektivitasnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi literatur (*literature review*) yang bertujuan untuk mengkaji, merangkum, dan menganalisis penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan topik pengembangan LKPD berbasis *PBL* pada materi biologi. Pencarian artikel dilakukan menggunakan *platform Google Scholar*, Garuda (Garba Rujukan Digital), dan *SINTA (Science and Technology Index)* dengan kata kunci "LKPD berbasis *Problem Based Learning*", "pengembangan LKPD biologi", dan "*student worksheet PBL biology*".

Kriteria inklusi artikel meliputi: (1) artikel diterbitkan pada rentang tahun 2018–2025; (2) fokus pada pengembangan atau analisis LKPD berbasis *PBL* pada materi biologi jenjang SMA/MA atau sederajat; (3) memuat data kuantitatif terkait validitas, praktikalitas, dan/atau efektivitas produk; serta (4) diterbitkan dalam jurnal ilmiah nasional atau prosiding seminar nasional. Artikel yang tidak memenuhi kriteria tersebut dieksklusi dari kajian. Dari proses seleksi, diperoleh 10 artikel yang memenuhi kriteria dan dijadikan sumber data utama dalam *literature review* ini. Data dari setiap artikel dirangkum berdasarkan judul, penulis, tahun terbit, materi biologi, model pengembangan, instrumen penilaian, serta hasil validasi dan praktikalitas yang diperoleh.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil seleksi artikel, diperoleh 10 artikel yang memenuhi kriteria inklusi untuk dikaji lebih lanjut. Artikel-artikel tersebut mencakup berbagai materi biologi SMA antara lain ekosistem, keanekaragaman hayati, pencemaran lingkungan, sistem peredaran darah, sistem ekskresi, dan sistem imun. Seluruh artikel menggunakan pendekatan *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan

yang beragam, di antaranya model *4D* (Thiagarajan et al., 1974), model *ADDIE*, dan model *Borg & Gall*. Hasil review artikel disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Review Artikel

Kode	Judul	Hasil
A1	Validitas Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis <i>Problem Based Learning</i> pada Materi Ekosistem Fase E SMA/MA (Oktavia et al., 2025)	LKPD berbasis <i>PBL</i> pada materi ekosistem memperoleh rata-rata nilai validitas sebesar 86,99% dengan kriteria sangat valid. Aspek kebahasaan memperoleh nilai tertinggi (93,33%), diikuti kegrafikaan (84,62%), isi (86,67%), dan didaktik (83,33%). LKPD dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar biologi fase E SMA/MA.
A2	Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis <i>Problem Based Learning</i> pada Materi Keanekaragaman Hayati di Kelas X SMA Negeri 1 Panyabungan Utara (Hsb & Lufri, 2021)	LKPD berbasis <i>PBL</i> pada materi keanekaragaman hayati memperoleh nilai validitas 88,49% (valid), praktikalitas oleh guru 92,23% (sangat praktis), dan praktikalitas oleh peserta didik 88,36% (praktis). LKPD dinyatakan valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran biologi.
A3	Peningkatan Kemampuan Memecahkan Masalah melalui Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Masalah pada Materi Pencemaran Lingkungan (Arestu et al., 2018)	LKPD biologi berbasis <i>PBL</i> pada materi pencemaran lingkungan memperoleh nilai validasi keseluruhan 90,62% (sangat baik). Terdapat peningkatan kemampuan memecahkan masalah peserta didik dari rata-rata skor <i>pretest</i> 61 menjadi 78 pada <i>posttest</i> , menunjukkan LKPD efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
A4	Pengembangan LKPD Berbasis <i>Problem Based Learning</i> pada Materi Sistem Ekskresi Manusia untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa SMA (Hasibuan et al., 2023)	LKPD berbasis <i>PBL</i> pada materi sistem ekskresi manusia memperoleh rata-rata validasi 85% (sangat valid), kepraktisan guru 93,33% (sangat praktis), kepraktisan peserta didik 96,85% (sangat praktis), dan <i>N-Gain</i> efektivitas 0,76 (efektif/tinggi). LKPD mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA.
A5	Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis <i>Problem Based Learning (PBL)</i> pada Materi Sistem Peredaran Darah (Dawa et al., 2022)	LKPD berbasis <i>PBL</i> pada materi sistem peredaran darah kelas VIII SMP memperoleh rata-rata kevalidan 91,52% (sangat valid). Kelayakan uji skala kecil oleh peserta didik 81% dan guru 86,08% (sangat layak), sedangkan skala besar oleh peserta didik 81% dan guru 92,17% (sangat layak). LKPD layak digunakan sebagai media pembelajaran.
A6	Validitas Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis <i>Problem Based Learning</i> pada Materi Sistem Peredaran Darah untuk Melatihkan Keterampilan Proses (Maryam et al., 2018)	LKPD berbasis <i>PBL</i> pada materi sistem peredaran darah untuk melatih keterampilan proses memperoleh modus keseluruhan sangat valid dari tiga validator ahli. Setiap aspek (identitas, teknis, kebahasaan, isi, dan sintaks <i>PBL</i>) mendapatkan skor rata-rata $\geq 3,33$ dengan kriteria sangat valid. LKPD layak digunakan dalam proses pembelajaran.
A7	Pengembangan LKPD Biologi	LKPD biologi berorientasi <i>HOTS</i> berbasis <i>PBL</i> pada materi

Kode	Judul	Hasil
	Berorientasi HOTS Berbasis <i>PBL</i> pada Materi Virus (Wahyuni et al., 2025)	virus memperoleh skor validitas ahli materi 3,9 dan ahli media 4 (sangat valid). Kepraktisan guru 100% (sangat praktis) dan peserta didik 85% (sangat praktis). LKPD dinyatakan sebagai alternatif yang baik sebagai alat pembelajaran biologi berbasis <i>HOTS</i> .
A8	Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis <i>Problem Based Learning (PBL)</i> pada Materi Pencemaran Lingkungan (Arda et al., 2021)	Pengembangan LKPD berbasis <i>PBL</i> pada materi pencemaran lingkungan dengan model <i>ADDIE</i> menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis <i>PBL</i> dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi pencemaran lingkungan serta menciptakan kegiatan pembelajaran yang inovatif dan menyenangkan. Data kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan menunjukkan nilai yang tinggi.
A9	Analisis Kebutuhan LKPD Berbasis <i>Problem Based Learning</i> tentang Materi Keanekaragaman Hayati Peserta Didik Fase E SMA (Gusrianti et al., 2023)	Berdasarkan analisis kebutuhan di SMAN 1 Koto Balingka, 85% peserta didik hanya menggunakan buku paket, 88% membutuhkan sumber belajar mandiri, dan 68% menganggap materi keanekaragaman hayati sulit. Guru belum pernah mengembangkan LKPD berbasis <i>PBL</i> . Disimpulkan dibutuhkan LKPD berbasis <i>PBL</i> tentang keanekaragaman hayati sebagai bahan ajar tambahan.
A10	Pengembangan LKPD Berbasis <i>Problem Based Learning (PBL)</i> pada Materi Sistem Imun di Madrasah Aliyah Muhammadiyah 01 Medan (Wahyuni et al., 2025)	LKPD berbasis <i>PBL</i> pada materi sistem imun memperoleh validasi ahli materi 93%, ahli bahasa 100%, dan ahli media 100% (sangat valid). Uji kepraktisan menunjukkan peningkatan rata-rata skor dari pretest 48,79 menjadi posttest 75,68. Respon peserta didik 79% (baik). LKPD dinyatakan valid, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran biologi.

1. Validitas LKPD Berbasis *PBL* pada Materi Biologi

Berdasarkan kajian terhadap 10 artikel, seluruh LKPD berbasis *PBL* yang dikembangkan pada materi biologi menunjukkan tingkat validitas yang tinggi. Nilai validitas berkisar antara 85% hingga 92,75%, semuanya berada dalam kategori valid hingga sangat valid. Hasil ini konsisten dengan standar kelayakan bahan ajar yang ditetapkan oleh Akbar (2013), yang mensyaratkan nilai minimal 61% agar suatu bahan ajar dapat dinyatakan valid dan layak digunakan.

Aspek yang paling konsisten mendapatkan nilai tinggi adalah aspek kebahasaan. Hasil validasi aspek kebahasaan dari beberapa penelitian mencapai nilai antara 93,33% (Oktavia et al., 2025) hingga 100% (Wahyuni et al., 2025), menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan telah menggunakan bahasa yang jelas, komunikatif, dan sesuai kaidah. Hal ini sejalan dengan Kurniasih (2021) yang menegaskan bahwa komponen kebahasaan bahan ajar, termasuk keterbacaan dan kejelasan informasi, sangat menentukan kemampuan peserta didik dalam memahami materi. Aspek isi dan kegrafikaan juga menunjukkan nilai validitas yang memuaskan, mengindikasikan bahwa materi yang disajikan telah relevan dengan capaian pembelajaran dan tampilan visual LKPD sudah dirancang secara menarik.

Aspek didaktik atau penyajian yang mencakup kesesuaian sintaks *PBL* juga memperoleh nilai yang baik di semua penelitian. Ini menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan telah memuat tahapan-tahapan *PBL* secara terstruktur, mulai dari orientasi masalah, pengorganisasian peserta didik, pembimbingan penyelidikan, pengembangan dan penyajian karya, hingga evaluasi proses pemecahan masalah (Ibrahim,

2012). Penerapan sintaks PBL yang lengkap dan runtut dalam LKPD menjadi kekuatan utama yang membedakannya dari LKPD konvensional.

2. Praktikalitas LKPD Berbasis PBL pada Materi Biologi

Nilai praktikalitas LKPD berbasis PBL yang dikaji berkisar antara 85% hingga 100%, semuanya berada dalam kategori praktis hingga sangat praktis, baik menurut penilaian guru maupun peserta didik. Nilai praktikalitas oleh guru umumnya lebih tinggi dibandingkan oleh peserta didik, hal ini dapat dipahami karena guru memiliki perspektif yang lebih komprehensif dalam menilai kemudahan penggunaan bahan ajar dalam konteks pembelajaran.

Aspek kemudahan penggunaan dan daya tarik LKPD konsisten memperoleh nilai tertinggi dalam uji praktikalitas. LKPD berbasis PBL yang dilengkapi dengan tampilan visual yang menarik, petunjuk yang jelas, dan gambar pendukung terbukti meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik (Aulia et al., 2025). Aspek efisiensi waktu juga dinilai positif, menunjukkan bahwa penggunaan LKPD memungkinkan peserta didik belajar secara lebih terstruktur, tidak hanya di kelas tetapi juga secara mandiri di luar kelas (Hsb & Lufri, 2021).

3. Efektivitas LKPD Berbasis PBL dalam Meningkatkan Hasil Belajar dan Berpikir Kritis

Beberapa penelitian yang dikaji juga melakukan uji efektivitas melalui perbandingan pretest dan posttest. Arestu et al. (2018) menemukan peningkatan kemampuan memecahkan masalah dari rata-rata skor 61 (pretest) menjadi 78 (posttest) setelah penggunaan LKPD berbasis PBL. Hasibuan et al. (2023) melaporkan N-Gain sebesar 0,76 yang dikategorikan efektif/tinggi, dengan peningkatan jumlah peserta didik berkriteria sangat kritis dari 12 orang (pretest) menjadi 33 orang (posttest). Wahyuni et al. (2025) pada materi sistem imun juga menunjukkan peningkatan dari rata-rata pretest 48,79 menjadi posttest 75,68.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis ini relevan dengan karakteristik model PBL yang secara inheren dirancang untuk mendorong peserta didik menganalisis informasi, mengevaluasi solusi, dan mengkomunikasikan hasil penyelidikan. Dimensi merumuskan solusi alternatif dan memberikan penjelasan sederhana terbukti mengalami peningkatan tertinggi dalam beberapa penelitian (Arestu et al., 2018), menunjukkan bahwa aktivitas berbasis masalah dalam LKPD berhasil mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik.

4. Analisis Kebutuhan dan Konteks Pengembangan

Gusrianti et al. (2023) melakukan analisis kebutuhan di SMAN 1 Koto Balingka dan menemukan bahwa 85% peserta didik hanya mengandalkan buku paket, 88% membutuhkan sumber belajar mandiri, dan 68% menganggap materi keanekaragaman hayati sebagai materi yang sulit. Temuan ini mencerminkan kondisi umum di banyak sekolah di Indonesia, di mana ketersediaan bahan ajar yang beragam dan berkualitas masih menjadi tantangan. Observasi dari berbagai penelitian juga mengungkapkan bahwa banyak LKPD yang digunakan guru masih terbatas pada kumpulan soal konvensional tanpa memuat pendekatan berbasis masalah yang sistematis.

Kondisi tersebut menjustifikasi pentingnya pengembangan LKPD berbasis PBL sebagai inovasi bahan ajar yang tidak hanya memenuhi standar kelayakan isi, tetapi juga relevan dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik. LKPD berbasis PBL yang dikembangkan dengan mempertimbangkan permasalahan kontekstual di lingkungan sekitar peserta didik terbukti lebih bermakna dan meningkatkan keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran (Arestu et al., 2018; Arda et al., 2021).

PENUTUP

Berdasarkan hasil *literature review* terhadap berbagai artikel ilmiah, pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning (PBL)* pada materi biologi SMA terbukti menghasilkan bahan ajar yang valid, praktis, dan efektif. LKPD berbasis PBL mampu mendukung peningkatan hasil belajar serta kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui penyajian masalah kontekstual dan sintaks pembelajaran yang sistematis. Oleh karena itu, LKPD berbasis *PBL* layak digunakan sebagai alternatif bahan ajar inovatif dalam pembelajaran biologi di SMA.

REFERENSI

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Arda, F., Yogica, R., & Darussyamsu, R. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning (PBL)* pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Prosiding SEMNAS BIO 2021, Universitas Negeri Padang*, 1, 997–1004.
- Arestu, O. O., Karyadi, B., & Ansori, I. (2018). Peningkatan Kemampuan Memecahkan Masalah melalui Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Masalah. *Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 2(2), 58–66.
- Aulia, S. F., Solikha, M., Paujiah, E., Hadiansah, H., & Cahyono, T. (2025). Penyusunan dan Validasi Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Literasi Sains pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(2), 1062–1076.
- Darwati, I. M., & Purana, I. M. (2021). *Problem Based Learning (PBL)*: Suatu Model Pembelajaran untuk Mengembangkan Cara Berpikir Kritis Peserta Didik. *Widya Accarya: Jurnal Kajian Pendidikan FKIP Universitas Dwijendra*, 12(1), 61–69.
- Dawa, A., Putra, S. H. J., & Bare, Y. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning (PBL)* pada Materi Sistem Peredaran Darah. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 4(6), 10755–10765.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar SMA/MA*. Jakarta: Depdiknas.
- Gusrianti, A., Ristono, Fitri, R., & Fajrina, S. (2023). Analisis Kebutuhan LKPD Berbasis *Problem Based Learning* tentang Materi Keanekaragaman Hayati untuk Peserta Didik Fase E SMA. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 11954–11961.
- Hartina, A. W., Wahyudi, W., & Permana, I. (2022). Dampak *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dalam Pembelajaran Tematik. *Journal of Education Action Research*, 6(3), 341–347.
- Hasibuan, H. D., Tanjung, I. F., & Rohani. (2023). Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Sistem Ekskresi Manusia untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Bionatural*, 10(2), 82–90.
- Hsb, R. T., & Lufri. (2021). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Keanekaragaman Hayati di Kelas X SMA Negeri 1 Panyabungan Utara. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(3), 4328–4336.
- Ibrahim, M. (2012). *Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: Unesa University Press.
- Kurniasih, D. (2021). Analisis Bahan Ajar Bahasa Indonesia bagi Penutur Asing (BIPA) Sahabatku Indonesia Tingkat Dasar. *Madah: Jurnal Bahasa dan Sastra*, 12(1), 25–45.
- Maryam, A., Raharjo, & Purnama, E. R. (2018). Validitas Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Sistem Peredaran Darah untuk Melatihkan Keterampilan Proses. *BioEdu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 7(2), 201–209.
- Oktavia, N., Nurhadi, & Maizeli, A. (2025). Validitas Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Ekosistem Fase E SMA/MA. *Biocaster: Jurnal Kajian Biologi*, 5(4), 729–735.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Bloomington: Indiana University.
- Wagiran, P., Suyatbo, W., & Sofyan, H. (2017). Vocational Education Development Framework in 21st Century. *1st International Conference on Technology and Vocational Teachers*. Yogyakarta: Universitas Yogyakarta.
- Wahyudi, A., Marjono, & Harlita. (2015). Pengaruh *Problem Based Learning* terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri Jumapolo. *Jurnal Bio-Pedagogi*, 4(1), 5–11.
- Wahyuni, Sri, Anisa, & Irmawanty. (2025). Pengembangan LKPD Biologi Berorientasi *HOTS* Berbasis *PBL* pada Materi Virus. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 11(3), 372–379.

Wahyuni, Khairuna, & Rambe, R. N. (2025). Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada Materi Sistem Imun di Madrasah Aliyah Muhammadiyah 01 Medan. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 9(3), 31165–31171.

