TSAQOFAH
Jurnal Penelitian Guru Indonesia

p-ISSN: 2810-0395
e-ISSN: 2810-0042

Terindeks : Dimensions, Scilit, Lens, Semantic, Garuda, Google Scholar, Base, etc

https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v6i2.8799

KETERAMPILAN PROSES SAINS DALAM PEMBELAJARAN SAINS: KAJIAN LITERATUR

Science Process Skills in Science Learning: A Literature Review

Yudha Ikhwal Maryanto, Ganda Hijrah Selaras, Lufri, Fitri Olvia Rahmi
Universitas Negeri Padang
yudhamaryanto173@gmail.com; gandaselaras@fmipa.unp.ac.id

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Dec 11, 2025	Jan 4, 2026	Jan 16, 2026	Jan 21, 2026

Abstract

Science process skills are a critical competency in biology education because they shape students' ability to think and work scientifically, yet structured mapping of recent research findings on this topic remains limited. This study aimed to examine science process skills in biology learning based on findings from previous studies. A literature study method was employed by analyzing eight national and international research articles published between 2018 and 2024. The articles were retrieved from the Google Scholar, ScienceDirect, and ERIC databases and selected based on their relevance to science process skills in biology learning. Data were analyzed using content analysis by reviewing each article's research objectives, learning context, indicators of science process skills, and main findings. The review shows that students' science process skills tend to develop through biology learning that emphasizes scientific activities such as observation, problem formulation, experimentation, data analysis, and scientific communication, while valid and standardized assessment of science process skills plays an important role in supporting their development. Overall, this study provides a comprehensive overview of the role of science process skills as a foundation for biology

Tsaqofah journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

learning oriented toward scientific processes and serves as a reference for further research in science education.

Keywords: Science Process Skills; Biology Learning; Scientific Activities; Process Skills Assessment; Literature Review

Abstrak: Keterampilan proses sains merupakan kompetensi penting dalam pembelajaran biologi karena berperan dalam membentuk kemampuan siswa untuk berpikir dan bekerja secara ilmiah, namun pemetaan terstruktur atas temuan penelitian terkini terkait topik ini masih terbatas. Penelitian ini bertujuan mengkaji keterampilan proses sains dalam pembelajaran biologi berdasarkan temuan-temuan penelitian terdahulu. Metode yang digunakan adalah studi literatur dengan menganalisis delapan artikel penelitian nasional dan internasional yang dipublikasikan pada rentang tahun 2018–2024. Artikel diperoleh melalui basis data *Google Scholar*, *ScienceDirect*, dan *ERIC*, serta dipilih berdasarkan relevansinya dengan keterampilan proses sains dalam pembelajaran biologi. Analisis data dilakukan menggunakan metode analisis isi dengan menelaah tujuan penelitian, konteks pembelajaran, indikator keterampilan proses sains, dan temuan utama setiap artikel. Hasil kajian menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa cenderung berkembang melalui pembelajaran biologi yang menekankan aktivitas ilmiah, seperti observasi, perumusan masalah, eksperimen, analisis data, dan komunikasi ilmiah, sementara penilaian keterampilan proses sains yang valid dan terstandar berperan penting dalam mendukung pengembangan keterampilan tersebut. Secara keseluruhan, studi ini memberikan gambaran komprehensif mengenai peran keterampilan proses sains sebagai fondasi pembelajaran biologi yang berorientasi pada proses ilmiah dan dapat menjadi rujukan bagi penelitian lanjutan di bidang pendidikan sains.

Kata Kunci: Keterampilan Proses Sains; Pembelajaran Biologi; Aktivitas Ilmiah; Penilaian Keterampilan Proses; *Literature Review*

PENDAHULUAN

Pembelajaran biologi pada abad ke-21 diarahkan tidak hanya pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir ilmiah dan literasi sains. Hal ini sejalan dengan tuntutan pendidikan sains modern yang menekankan kemampuan siswa dalam memahami fenomena alam, melakukan penyelidikan, dan membangun pengetahuan berdasarkan bukti empiris (Zubaidah, 2018; Redhana, 2019; Arends, 2012). Oleh karena itu, pembelajaran biologi perlu dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang menekankan proses ilmiah, bukan sekadar hasil belajar akhir.

Salah satu kompetensi penting dalam pembelajaran biologi adalah keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains didefinisikan sebagai seperangkat keterampilan yang mencerminkan cara kerja ilmuwan dalam memperoleh dan mengembangkan pengetahuan ilmiah, meliputi keterampilan mengamati, mengklasifikasi, mengukur, merumuskan masalah,

menyusun hipotesis, merancang dan melaksanakan eksperimen, menganalisis data, serta mengomunikasikan hasil penelitian (Trianto, 2017; Widayanti & Widodo, 2020; Zubaidah, 2018). Penguasaan keterampilan proses sains memungkinkan siswa memahami konsep biologi secara lebih bermakna dan kontekstual (Sari et al., 2018).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa di sekolah masih tergolong rendah. Widiyatmoko dan Shimizu (2019) serta Yuliani dan Saragih (2020) melaporkan bahwa pembelajaran sains yang masih berpusat pada guru dan berorientasi pada penyampaian materi cenderung kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat dalam aktivitas ilmiah. Akibatnya, siswa kurang terlatih dalam melakukan observasi, eksperimen, dan analisis data, khususnya dalam pembelajaran biologi yang seharusnya menekankan kegiatan praktikum dan penyelidikan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, berbagai pendekatan dan model pembelajaran telah diterapkan untuk mengembangkan keterampilan proses sains siswa. Pembelajaran yang menekankan aktivitas ilmiah, seperti pendekatan saintifik, pembelajaran berbasis inkuiri, dan pembelajaran berbasis proyek, dilaporkan mampu meningkatkan keterampilan proses sains dibandingkan pembelajaran konvensional (Ekici & Erdem, 2020; Mutlu, 2020; Fitriyani et al., 2021). Namun demikian, hasil penelitian menunjukkan adanya variasi temuan yang dipengaruhi oleh konteks pembelajaran, jenjang pendidikan, serta karakteristik siswa (Udompong & Wongwanich, 2019; Rahmawati & Nurhayati, 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan kajian literatur yang secara sistematis menelaah keterampilan proses sains dalam pembelajaran biologi. Kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai karakteristik pembelajaran yang mendukung pengembangan keterampilan proses sains siswa berdasarkan temuan-temuan penelitian terdahulu.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur .Studi literatur dilakukan dengan menelaah sejumlah artikel yang bersumber dari jurnal nasional terakreditasi dan jurnal internasional bereputasi yang dapat diakses melalui basis data Google Scholar, ScienceDirect, dan ERIC. Artikel yang ditelaah merupakan artikel penelitian yang ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris.

Pemilihan artikel dilakukan berdasarkan kriteria inklusi, yaitu: artikel membahas keterampilan proses sains siswa; judul dan isi artikel relevan dengan tujuan penelitian; artikel tersedia dalam akses terbuka ; serta artikel diterbitkan pada rentang tahun 2018 hingga 2024

Sementara itu, artikel yang tidak relevan dengan fokus penelitian, berupa artikel non-empiris, atau tidak tersedia secara penuh dikeluarkan dari proses analisis.

Analisis data dilakukan menggunakan metode analisis isi dengan mengkaji tujuan penelitian, konteks pembelajaran, indikator keterampilan proses sains yang diteliti, serta temuan utama dari setiap artikel. Hasil analisis kemudian disintesis untuk menggambarkan kecenderungan temuan penelitian terkait keterampilan proses sains dalam pembelajaran biologi.

HASIL

Table 1. Artikel Literatur tentang Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Biologi

Code	Authord	Research Title	Research Results
A1	Ekici & Erdem (2020)	Developing Science Process Skills through Mobile Scientific Inquiry	Pembelajaran berbasis inkuiri meningkatkan keterampilan proses sains siswa, khususnya pada kemampuan merancang eksperimen dan menganalisis data.
A2	Mutlu (2020)	Evaluation of Students' Scientific Process Skills through Reflective Worksheets in Inquiry-Based Learning Environments	Keterampilan proses sains siswa berkembang melalui kegiatan reflektif yang mendukung proses observasi, inferensi, dan penarikan kesimpulan.
A3	Fitriyani et al. (2021)	The Effect of Scientific Approach-Based Learning on Students' Science Process Skills	Pembelajaran biologi berbasis aktivitas ilmiah meningkatkan keterampilan proses sains siswa secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional.
A4	Rahmawati & Nurhayati (2022)	Implementation of Scientific Approach to Improve Students' Science Process Skills	Penerapan aktivitas ilmiah terstruktur mendorong peningkatan keterampilan interpretasi data dan penyusunan kesimpulan ilmiah.
A5	Widiyatmoko & Shimizu (2019)	The Influence of Scientific Approach on Science Process Skills	Pembelajaran yang berorientasi pada proses ilmiah berkontribusi terhadap peningkatan keterampilan proses sains dasar siswa.

Code	Authord	Research Title	Research Results
A6	Yuliani & Saragih (2020)	Pengaruh Pendekatan Saintifik terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa	Keterampilan merumuskan masalah dan menyusun hipotesis siswa meningkat melalui pembelajaran biologi berbasis aktivitas ilmiah.
A7	Widayanti & Widodo (2020)	Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Biologi	Aktivitas praktikum dan observasi dalam pembelajaran biologi memperkuat keterampilan proses sains dasar dan terpadu siswa.
A8	Ilahi, D. P., Festiyed, & Viza, R. Y. (2024)	Uji Validitas Instrumen Keterampilan Proses Sains pada Materi Inovasi Bioteknologi pada Fase F	Instrumen KPS yang dikembangkan valid dan layak digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa pada topik bioteknologi; menunjukkan pentingnya penilaian terstandar dalam mendukung pengembangan KPS.

Berdasarkan hasil analisis terhadap delapan artikel tersebut, keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran biologi cenderung berkembang lebih baik melalui pembelajaran yang menekankan aktivitas ilmiah.

PEMBAHASAN

Hasil kajian terhadap delapan artikel menunjukkan bahwa keterampilan proses sains (KPS) merupakan komponen esensial dalam pembelajaran biologi dan berkembang ketika siswa terlibat secara aktif dalam proses ilmiah. Temuan ini sejalan dengan pandangan Zubaidah (2018) dan Redhana (2019) yang menegaskan bahwa pembelajaran sains modern harus menekankan proses ilmiah sebagai sarana pembentukan pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir ilmiah siswa.

Artikel A1 (Ekici & Erdem, 2020) menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa berkembang melalui pembelajaran berbasis inkuiri yang melibatkan siswa dalam merancang eksperimen dan menganalisis data. Temuan ini menguatkan hasil penelitian Widiyatmoko dan Shimizu (2019) yang menyatakan bahwa pembelajaran berorientasi proses ilmiah lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains dibandingkan pembelajaran yang berfokus pada penyampaian materi.

Sejalan dengan temuan tersebut, artikel A2 (Mutlu, 2020) menekankan peran refleksi dalam pembelajaran berbasis inkuiri. Refleksi membantu siswa memahami hubungan antara prosedur eksperimen, data, dan kesimpulan, sehingga keterampilan proses sains berkembang

secara lebih bermakna. Hasil ini konsisten dengan temuan Widayanti dan Widodo (2020) yang menyatakan bahwa kegiatan reflektif setelah praktikum berkontribusi terhadap penguatan keterampilan proses sains dalam pembelajaran biologi.

Artikel A3 (Fitriyani et al., 2021) menunjukkan bahwa pembelajaran biologi yang menekankan aktivitas ilmiah terstruktur menghasilkan keterampilan proses sains yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Temuan ini sejalan dengan penelitian Yuliani dan Saragih (2020) yang melaporkan bahwa keterlibatan siswa dalam proses ilmiah, seperti perumusan masalah dan penyusunan hipotesis, berkontribusi terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa.

Temuan serupa juga ditunjukkan oleh artikel A4 (Rahmawati & Nurhayati, 2022) yang menekankan pentingnya kegiatan analisis data dan penarikan kesimpulan dalam pembelajaran biologi. Siswa yang dilatih untuk menginterpretasi data hasil eksperimen menunjukkan keterampilan proses sains yang lebih baik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Widiyatmoko dan Shimizu (2019) yang melaporkan bahwa latihan analisis data dalam pembelajaran sains berkontribusi terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa

Artikel A5 (Widiyatmoko & Shimizu, 2019) memberikan gambaran bahwa keterampilan proses sains dasar, seperti mengamati dan mengklasifikasi, perlu dikembangkan sejak jenjang awal. Temuan ini konsisten dengan penelitian Lufri, et al (2019) yang menegaskan bahwa keterampilan proses sains bersifat bertahap dan harus dilatihkan secara berkelanjutan sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik dalam pembelajaran biologi.

Artikel A6 (Yuliani & Saragih, 2020) menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa, khususnya dalam merumuskan masalah dan menyusun hipotesis, berkembang melalui pembelajaran biologi yang menekankan aktivitas ilmiah. Temuan ini menunjukkan bahwa keterampilan proses sains tidak berkembang secara optimal melalui pembelajaran pasif, melainkan memerlukan keterlibatan aktif siswa dalam proses penyelidikan. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Lufri, et al (2018) yang menyatakan bahwa pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains melatih siswa untuk berpikir dan bekerja secara ilmiah. Selain itu, Widiyatmoko dan Shimizu (2019) juga menegaskan bahwa aktivitas perumusan masalah dan eksperimen berkontribusi terhadap penguatan keterampilan proses sains siswa.

Artikel A7 (Widayanti & Widodo, 2020) menekankan bahwa aktivitas praktikum dan observasi dalam pembelajaran biologi berperan penting dalam mengembangkan keterampilan proses sains dasar dan terpadu. Melalui praktikum, siswa dilatih untuk melakukan pengamatan langsung, mengumpulkan data, serta mengomunikasikan hasil secara ilmiah. Temuan ini didukung oleh penelitian Rahmawati dan Nurhayati (2022) yang menunjukkan bahwa pembelajaran biologi berbasis aktivitas ilmiah terstruktur mendorong peningkatan keterampilan proses sains. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Ekici dan Erdem (2020) yang menyatakan bahwa keterlibatan siswa dalam aktivitas investigatif berkontribusi terhadap perkembangan keterampilan proses sains.

Artikel terakhir, A8 (Ilahi, Festiyed, & Viza, 2024) menegaskan pentingnya instrumen penilaian keterampilan proses sains yang valid dan reliabel dalam pembelajaran biologi. Penilaian yang terstandar memungkinkan guru mengevaluasi perkembangan keterampilan proses sains siswa secara objektif. Temuan ini sejalan dengan pandangan Widiyatmoko dan Shimizu (2019) yang menekankan bahwa keterampilan proses sains perlu diukur secara sistematis agar pengembangannya dapat dipantau secara akurat. Selain itu, Zubaidah (2018) juga menyatakan bahwa penilaian proses merupakan bagian integral dari pembelajaran sains abad ke-21.

Secara keseluruhan, delapan artikel yang dikaji menunjukkan bahwa keterampilan proses sains dalam pembelajaran biologi berkembang ketika siswa dilibatkan secara aktif dalam proses ilmiah yang mencakup observasi, eksperimen, analisis data, dan komunikasi ilmiah. Pembelajaran biologi yang menekankan aktivitas ilmiah secara konsisten memberikan kontribusi terhadap penguatan keterampilan proses sains siswa, meskipun hasilnya tetap dipengaruhi oleh konteks pembelajaran dan kesiapan guru serta siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian literatur, dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains merupakan komponen kunci dalam pembelajaran biologi. Seluruh artikel yang direview menunjukkan bahwa keterampilan proses sains berkembang ketika pembelajaran biologi menekankan aktivitas ilmiah, seperti observasi, eksperimen, analisis data, dan komunikasi ilmiah. Pengembangan keterampilan proses sains tidak bergantung pada satu model pembelajaran tertentu, melainkan pada kualitas aktivitas pembelajaran yang melibatkan siswa

secara aktif dalam proses ilmiah. Oleh karena itu, keterampilan proses sains perlu menjadi fokus utama dalam perancangan pembelajaran biologi yang berorientasi pada proses.

DAFTAR PUSTAKA

Arends, R. I. (2012). *Learning to teach* (9th ed.). McGraw-Hill.

Ekici, M., & Erdem, M. (2020). Developing science process skills through mobile scientific inquiry. *Thinking Skills and Creativity, 36*, Article 100658. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871187120300457

Fitriyani, R., Kurniawan, D. A., & Astalini. (2021). The effect of scientific approach-based learning on students' science process skills. *Journal of Science Education Research, 5*(2), 87–96. https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jser/article/view/45522

Huda, M. (2019). *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*. Pustaka Pelajar.

Ilahi, D. P., Festiyed, & Viza, R. Y. (2024a). Uji Validitas Instrumen Keterampilan Proses Sains pada Materi Inovasi Bioteknologi Fase F. *Biogenerasi, 9*(2), 112–121. https://e-journal.my.id/biogenerasi/article/download/3897/2591

Ilahi, D. P., Festiyed, & Viza, R. Y. (2024b). Uji Validitas Instrumen Keterampilan Proses Sains pada Materi Inovasi Bioteknologi pada Fase F. *Biogenerasi, 9*(2). https://e-journal.my.id/biogenerasi/article/download/3897/2591

Kemendikbud. (2017). *Model Pembelajaran IPA SMP*. Direktorat Pembinaan SMP. https://repositori.kemdikbud.go.id/7037/

Kempa, R. F. (2006). Students' learning difficulties in science: Causes and possible remedies. *Enseñanza de las Ciencias, 9*(2), 119–128. https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.4702

Kinchin, I. M. (2018). A scientific approach to teaching science. *Journal of Biological Education, 52*(3), 235. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00219266.2018.1477563 [Access restricted]

Lufri, L., Yogica, R., & Ardi, A. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Atrium Pendidikan Biologi, 3*(2), 85–94. https://ejournal.unp.ac.id/index.php/apb/article/view/10234

Mutlu, A. (2020). Evaluation of students' scientific process skills through reflective worksheets in inquiry-based learning environments. *Reflective Practice, 21*(2), 271–286. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14623943.2020.1736999 [Access restricted]

Nurcahyani, D., & Setiawan, B. (2021). Tantangan Penerapan Pendekatan Saintifik pada Pembelajaran Daring. *Jurnal Pendidikan IPA, 7*(2), 112–120. https://ejournal.upi.edu/index.php/jpi/article/view/34721

Purnamasari, I., Ikrar, A. I., & Kusumawati, I. (2017). Analisis Proses Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika, 1*(2), 57–64. https://journal.iel-education.org/index.php/ijocer/article/download/250/252/

Rahmawati, Y., & Nurhayati, N. (2022). Implementation of scientific approach to improve students' science process skills. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia, 8*(1), 45–55. https://ejournal.umm.ac.id/index.php/jpbi/article/view/19541

Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia, 13*(1), 2239–2253. https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article/view/17824

Sari, D. P., Hidayat, S., & Harfian, B. A. A. (2018). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi, 7*(2), 183–195. http://journal.upgris.ac.id/index.php/bioma/article/view/2859

Sitorus, H., Situmorang, R. P., & Hastuti, S. P. (2023). Scientific approach-based biology learning. *Jurnal Pendidikan Biologi, 15*(1), 22–31. https://journal.uny.ac.id/index.php/jpb/article/view/60211 [Access restricted]

Trianto. (2017). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*. Kencana.

Udompong, L., & Wongwanich, S. (2014). Diagnosis of the scientific literacy characteristics of primary students. *Procedia – Social and Behavioral Sciences, 116*, 5091–5096. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1079

Urdanivia Alarcón, D. A., Hernández-de-Menéndez, M., & Morales-Menéndez, R. (2023). Science and inquiry-based teaching and learning: A systematic review. *Frontiers in Education, 8*, Article 1170487. https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1170487

Widayanti, L., & Widodo, A. (2020). Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Bioedukasi, 11*(1), 1–10. https://jurnal.uns.ac.id/bioedukasi/article/view/42120

Widiyatmoko, A., & Shimizu, K. (2019). The influence of scientific approach on science process skills. *International Journal of Instruction, 12*(1), 1401–1416.

Yuliani, H., & Saragih, S. (2020). Pengaruh Pendekatan Saintifik terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, 8*(2), 233–243. https://jurnal.unsyiah.ac.id/JPSI/article/view/17023 [Broken link]

Zubaidah, S. (2018). Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan Berpikir dan Belajar. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*. https://core.ac.uk/download/pdf/287229742.pdf