

**ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS MAHASISWA
PADA PRAKTIKUM BIOLOGI LINGKUNGAN
MATERI BIOINDIKATOR PENCEMARAN AIR**

Dian Putri Utami¹, Ima Aryani²
Universitas Muhammadiyah Surakarta^{1,2}
ia122@ums.ac.id¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memahami keterampilan dalam proses sains di dalam praktikum biologi lingkungan materi bioindikator pencemaran air. Metode penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif yang melibatkan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan, urutan persentase indikator dari yang terbesar hingga terkecil yaitu, a) observasi sebesar 89%; b) klasifikasi sebesar 87%; c) interpretasi sebesar 86%; d) berkomunikasi sebesar 83%; e) prediksi sebesar 78%; f) mengajukan pertanyaan sebesar 76%; g) berhipotesis sebesar 69%; h) menggunakan alat & bahan sebesar 67%; i) menerapkan konsep sebesar 66%; j) merencanakan percobaan sebesar 63%. Simpulan pada penelitian ini bahwa semua indikator KPS muncul dalam praktikum.

Kata Kunci: Biologi, KPS, Praktikum

ABSTRACT

This research aims to understand skills in the science process in the environmental biology practicum on water pollution bioindicator material. This research method is a qualitative research method that involves descriptive analysis. The research results show that the order of indicator percentages from largest to smallest is, a) observations of 89%; b) classification of 87%; c) interpretation of 86%; d) communication of 83%; e) prediction of 78%; f) asking questions of 76%; g) hypothesizing of 69%; h) using tools and materials of 67%; i) applying the concept of 66%; j) planning an experiment of 63%. The conclusion of this research is that all PPP indicators appear in practicum.

Keywords: Biology, KPS, Practicum

PENDAHULUAN

Biologi menjadi bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari tentang organisme hidup (Meishanti, 2020). Ciri khas pembelajaran biologi melibatkan kegiatan praktikum di laboratorium maupun di lingkungan alam untuk memperdalam pemahaman tentang materi yang dipelajari. Praktikum adalah kegiatan yang tidak dapat dihindari dalam Biologi (Aryani & Nugroho, 2022). Praktikum menjadi elemen penting dan utama dalam pendidikan tinggi yang berfokus pada pengalaman praktis serta pengembangan keterampilan berbasis lapangan. Kegiatan praktikum harus mampu mengembangkan kemampuan dan keterampilan ilmiah mahasiswa (Yuanita & Yuniarita, 2018). Bagi seorang mahasiswa, praktikum tidak hanya sekedar kegiatan akademis, melainkan juga kesempatan yang berharga untuk mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh dalam proses belajar dalam kelas ke situasi yang nyata. Praktikum

bagi mahasiswa tidak hanya menawarkan pengalaman praktis dalam menerapkan teori yang dipelajari, namun juga menjadi tempat untuk memecahkan masalah dan mengembangkan keterampilan.

Praktikum biologi sangat berkaitan erat dengan keterampilan dalam ilmu pengetahuan seperti pengamatan, pengelompokan, penafsiran, prediksi, pembuatan pertanyaan, komunikasi, hipotesis, perencanaan percobaan, penerapan konsep, serta penggunaan alat dan bahan dapat dijelaskan sebagai kemampuan yang diperlukan dalam melakukan proses ilmiah. Metode praktikum dapat meningkatkan keterampilan proses sains (Putri et al., 2022). Praktikum sangat baik untuk mengembangkan dan meningkatkan keterampilan proses sains karena mahasiswa dapat belajar langsung melalui praktikum, sehingga mereka dapat menemukan sendiri fakta dan konsep (Purnamasari, 2020). Kegiatan praktikum juga memiliki beberapa tujuan, salah satunya adalah untuk mengasah keterampilan yang diperlukan oleh mahasiswa, memberikan kesempatan untuk mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan secara langsung dalam praktikum, termasuk keterampilan proses sains (Hamidah, 2022).

Keterampilan proses sains (KPS) ialah kemampuan untuk mengaplikasikan metode ilmiah melalui eksperimen dan percobaan (Hartati et al., 2022). Pentingnya keterampilan proses sains tidak dapat diabaikan harus selalu dikembangkan dan ditingkatkan karena dengan keterampilan tersebut mahasiswa calon guru tidak hanya mempelajari apa yang telah ada, tetapi juga belajar bagaimana meraih pengetahuan terbaru. Kedudukan keterampilan proses sains dalam pembelajaran *Science* sangat penting, mengingat percepatan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pembelajaran *Science* tidak hanya fokus pada konsep dan fakta melainkan juga pengalaman langsung dalam memecahkan masalah (Ramadhan et al., 2023). Dengan keterampilan proses sains (KPS), mahasiswa diajak untuk menjadi kreatif, inovatif, dan percaya diri dalam menyelesaikan masalah. Maka, penting bagi mahasiswa untuk mengaplikasikan KPS agar memiliki kemahiran dalam proses keilmuan (Sari et al., 2021).

Keterampilan proses sains yang dimiliki mahasiswa menjadi dasar mahasiswa menjadi lebih aktif dan kreatif dalam menghadapi tantangan untuk memecahkan masalah. Mahasiswa Biologi dapat melatih keterampilan proses ilmiah sebagai calon guru dengan mendapatkan pengalaman langsung selama proses pembelajaran. Indikator keterampilan proses sains meliputi pengamatan, prediksi, komunikasi, dan interpretasi. Indikator Keterampilan Proses Sains (KPS) dapat tercapai secara maksimal salah satunya karena adanya praktikum. Menurut Rahayu (2020), keterampilan proses sains dapat ditunjukkan dengan klasifikasi, interpretasi, observasi, prediksi, penyusunan pertanyaan, pembentukan hipotesis, perencanaan eksperimen, penggunaan alat dan bahan, penerapan konsep, dan komunikasi. KPS mahasiswa sangat mungkin ditingkatkan melalui aktivitas praktikum salah satunya pada praktikum Biologi Lingkungan Materi Bioindikator Pencemaran Air melalui pengamatan sampel air menggunakan mikroskop.

Mikroskop merupakan alat bantu pengamatan yang digunakan dalam kegiatan praktikum (Makin et al., 2023). Salah satu mata kuliah yang berkaitan erat dengan praktikum dan penggunaan mikroskop adalah Praktikum Biologi Lingkungan materi bioindikator pencemaran air. Dalam praktikum biologi, penggunaan mikroskop sebagai alat menjadi sangat penting karena dapat meningkatkan adanya keterampilan proses belajar, salah satunya adalah

Keterampilan Proses Sains (KPS). Tidak hanya itu, penggunaan mikroskop dalam praktikum juga menjadi salah satu pendukung pelaksanaan praktikum menjadi lebih efisien dan efektif, dosen menjadi lebih mudah dalam mengontrol proses praktikum, serta pengamatan oleh mahasiswa mudah dilakukan dalam menganalisis hasil pengamatan benda mikroskopis, serta menjadikan mahasiswa mampu melakukan *set-up* alat praktikum. Al-hafidz et al., (2024), menyatakan bahwa praktikum dengan menggunakan mikroskop membuat mahasiswa dapat berkolaborasi secara baik untuk melakukan pengamatan hingga kegiatan diskusi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta tahun 2023. Sebanyak 42 mahasiswa yang menempuh Matakuliah Biologi Lingkungan menjadi subjek penelitian. Teknik pengambilan data dilakukan menggunakan instrumen lembar observasi. Lembar observasi digunakan untuk menilai dan mengamati saat kegiatan praktikum berlangsung. Observer melakukan observasi langsung terhadap mahasiswa ketika sedang melakukan praktikum. Kegiatan observasi dimulai dari mengamati tindakan mahasiswa secara langsung. Observer dapat menilai kemampuan siswa dalam menggunakan keterampilan proses sains melalui pengamatan langsung.

Lembar observasi digunakan untuk mengevaluasi aspek keterampilan proses sains mahasiswa dalam kegiatan praktikum. Lembar observasi mencakup hal-hal seperti observasi, klasifikasi, interpretasi, prediksi, mengajukan pertanyaan, hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, dan komunikasi yang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Keterampilan Proses Sains

No.	KPS	Indikator
1.	Observasi	Menerapkan sebanyak mungkin panca indera Mampu mengamati objek menggunakan 2 mata
2.	Klasifikasi	Membandingkan hasil pengamatan Mengelompokkan data akhir pengamatan Menyimpulkan data akhir pengamatan
3.	Interpretasi	Memberikan/menggambarkan data empiris berdasarkan data akhir pengamatan
4.	Prediksi	Menyampaikan kemungkinan yang terjadi pada kondisi di luar pengamatan Mengemukakan hasil secara realistis
5.	Menyampaikan Pertanyaan	Membuat pertanyaan mengapa, apa, dan bagaimana Meminta penjelasan dengan bertanya
6.	Berhipotesis	Mampu membuat jawaban sementara secara logis Menguji kebenaran dengan cara pemecahan masalah
7.	Merencanakan Percobaan	Memetakan objek yang akan diamati, diukur, serta dicatat Menetapkan prosedur berupa tahapan
8.	Menggunakan Alat dan Bahan	Menggunakan bahan pengamatan Memakai alat sesuai fungsi pengamatan
9.	Mengaplikasikan Konsep	Menerapkan ide sebagaimana contoh dalam kegiatan pengamatan Menerapkan ide guna memecahkan masalah
10.	Berkomunikasi	Melakukan diskusi atas hasil pengamatan Menyusun serta menyampaikan laporan hasil pengamatan

Data hasil observasi keterampilan proses sains kemudian dianalisa dengan rumus sebagai berikut:

$$KPS = \frac{\text{Capaian Skor KPS}}{\text{Skor KPS Maksimal}} \times 100\%$$

(Agustina et al., 2021)

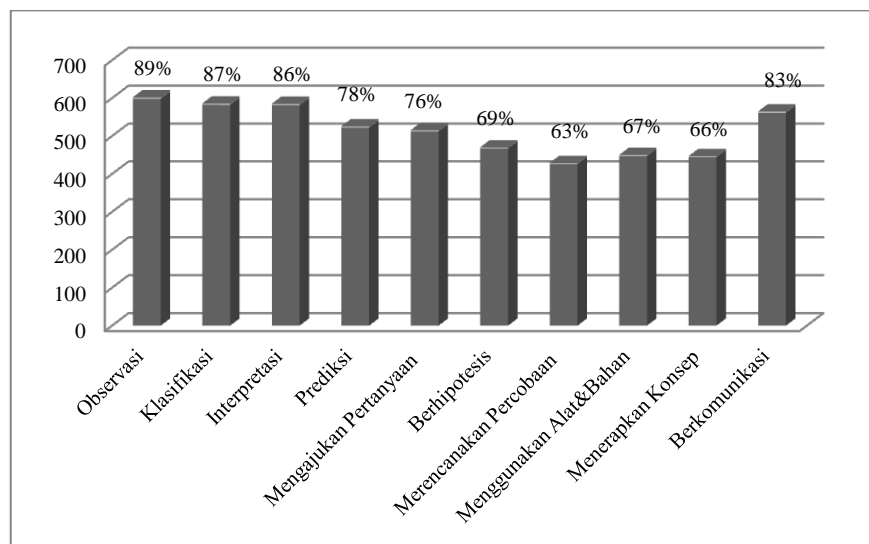
Menurut (D. T. Putri et al., 2021), tolak ukur skala dalam penelitian ini yakni skala persentase. Skala persentase dikembangkan untuk mempermudah penelitian dalam menilai dan memberikan fleksibilitas dalam mengukur sikap dan pernyataan yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Kategori Keterampilan Proses Sains

Persentase (%)	Kategori
86-100	Sangat Baik
76-85	Baik
60-75	Cukup
55-59	Kurang
≤ 54	Kurang Sekali

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan semua indikator keterampilan proses sains muncul pada Praktikum Biologi Lingkungan Materi Bioindikator Pencemaran Air dengan jumlah persentase berbeda-beda pada setiap indikatornya, sebagaimana tercantum dalam Gambar 1.



Gambar 1. Persentase Keterlaksanaan Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains mahasiswa setelah melakukan kegiatan Praktikum Bioindikator Pencemaran Air menyebabkan munculnya 10 aspek indikator KPS. Sepuluh indikator tersebut memiliki urutan nilai dari yang tinggi yaitu observasi sebesar 89%, klasifikasi 87%, interpretasi 86%, berkomunikasi 83%, prediksi 78%, dan mengajukan pertanyaan sebesar 76%. Kemudian untuk indikator KPS selanjutnya adalah indikator berhipotesis 69%, menggunakan alat

& bahan sebesar 67%, menerapkan konsep sebesar 66%, dan merencanakan percobaan sebesar 63%.

Analisis persentase keterampilan proses sains hasil dari observasi yang telah dilakukan disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Persentase Keterampilan Proses Sains

Indikator Keterampilan Proses Sains	Persentase	Kategori
Observasi	89%	Sangat Baik
Klasifikasi	87%	Sangat Baik
Interpretasi	86%	Sangat Baik
Berkomunikasi	83%	Baik
Prediksi	78%	Baik
Mengajukan Pertanyaan	76%	Baik
Berhipotesis	69%	Cukup
Memakai Bahan & Alat	67%	Cukup
Mengaplikasikan Konsep	66%	Cukup
Merencanakan Percobaan	63%	Cukup
Rata-rata	76,5%	Baik

Berdasarkan Tabel 3. terlihat bahwa hasil rata-rata keterampilan proses sains mahasiswa pada setiap indikatornya dikategorikan baik, hal tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa telah berhasil dalam menerapkan prinsip-prinsip dan proses ilmiah dengan baik pada kegiatan praktikum yang telah dilakukan.

PEMBAHASAN

Berdasarkan data pada Diagram 1. menunjukkan bahwa 10 indikator KPS tercapai dengan persentase yang berbeda-beda pada pelaksanaan Praktikum Biologi Lingkungan Materi Bioindikator Pencemaran Air Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Deskripsi masing-masing indikator KPS diuraikan sebagai berikut:

Observasi

Perolehan hasil keterampilan yang paling tinggi persentasenya adalah mengamati (observasi) sebesar 89%, nilai presentase KPS dalam indikator observasi, termasuk dalam kategori sangat baik. Berdasarkan penelitian ini, indikator keterampilan proses sains mengamati mahasiswa harus dapat menggunakan kemampuan indera untuk mengumpulkan fakta dalam suatu objek pengamatan. Indikator observasi terlihat ketika mahasiswa menggunakan mikroskop agar mendapatkan data mengenai pengamatan plankton yang terdapat pada sampel air. Pengamatan yang dilakukan mahasiswa tersebut untuk mendapatkan fakta terkait materi pembelajaran yang didapat, seperti pengamatan mahasiswa pada struktur plankton maupun zooplankton yang dapat di amati dari bentuk, warna, dan ukurannya yang terdapat pada sampel air pada kegiatan praktikum tersebut. Mengamati (observasi) suatu aktivitas pengamatan terhadap suatu objek (Pujiyanto, 2021). Kegiatan observasi tersebut bermanfaat sebagai pendorong rasa keingintahuan mahasiswa.

Klasifikasi

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan munculnya rasa keingintahuan mahasiswa menyebabkan munculnya indikator keterampilan proses sains berupa klasifikasi sebesar 87% kategori sangat baik. Aktivitas tersebut

terlihat ketika mahasiswa mengelompokkan plankton kedalam zooplankton maupun fitoplankton pada saat melakukan pengamatan praktikum. Pada indikator keterampilan proses sains berupa klasifikasi muncul karena di saat melakukan Praktikum Biologi Lingkungan mahasiswa sudah dapat mengklasifikasikan jenis plankton kedalam zooplankton dan fitoplankton. Klasifikasi menempati posisi terpenting di dalam pendekatan sains, karena klasifikasi dapat memfasilitasi pemahaman yang lebih baik serta dapat bermanfaat untuk pengembangan pengetahuan ilmiah yang mendalam dalam mencari persamaan dan perbedaan pada suatu objek.

Interpretasi

Mahasiswa yang memiliki pemahaman dan pengetahuan yang mendalam juga dapat memunculkan indikator keterampilan proses sains berupa interpretasi dengan jumlah persentase 86% yang dikategorikan sangat baik. Menurut Sa'adah et al., (2020), kemampuan *higher order thinking skills* (HOTS) menjadi bagian dari kemampuan interpretasi yang sangat penting dimiliki oleh mahasiswa yang digunakan untuk menyimpulkan ataupun menafsirkan suatu permasalahan berdasarkan fakta ilmiah. Indikator interpretasi pada praktikum biologi lingkungan materi bioindikator pencemaran air terlihat pada saat mahasiswa dapat menyimpulkan kondisi air pada sampel percobaan, dimana air yang terdapat banyak plankton menandakan bahwa air sampel pengamatan banyak mengandung nutrisi sedangkan air sampel yang sedikit plankton menandakan bahwa air tersebut tidak banyak memiliki kandungan nutrisi atau tercemar. Selain itu, interpretasi juga dapat dilihat ketika mahasiswa mampu mencerna perolehan data praktikum sebagai hasil serta menentukan hubungan yang ada antara variabel perolehan hasil praktikum.

Prediksi

Indikator KPS prediksi juga muncul pada mata kuliah biologi lingkungan dengan persentase sebesar 78% yang dikategorikan baik. Prediksi adalah meramalkan tentang sesuatu yang dapat terjadi (Yunita & Nurita, 2021). Munculnya rasa ingin tahu mahasiswa berhubungan dengan aktivitas kegiatan memproyeksikan suatu kejadian atau peristiwa berdasarkan suatu informasi (Atmojo et al., 2023). Pada hasil praktikum aktivitas memprediksi didapatkan dari hasil menganalisis sampel air yang diamati berkaitan dengan jumlah plankton yang ditemukan. Indikator prediksi terlihat pada saat mahasiswa dapat mengungkapkan apa yang terjadi setelah melakukan pengamatan seperti mengapa air sampel yang bersih lebih banyak terdapat plankton sedangkan air sampel yang tercemar tidak banyak terdapat plankton. Keterampilan proses sains prediksi dimaksudkan untuk membantu siswa dalam merumuskan dan memperkirakan urutan proses atau peristiwa dengan menggunakan fakta-fakta yang mereka peroleh dari kegiatan praktikum.

Mengajukan Pertanyaan

Indikator Keterampilan Proses Sains (KPS) mengajukan pertanyaan bertujuan agar mahasiswa mampu dalam menyampaikan suatu permasalahan berdasarkan rumusan masalah yang didapat dari suatu peristiwa atau kejadian pada kegiatan praktikum (Effendi et al., 2021). Pada kegiatan praktikum materi bioindikator pencemaran air juga dapat memunculkan indikator keterampilan proses sains berupa mengajukan pertanyaan dengan persentase 76% kategori baik. Aktivitas ini terlihat saat mahasiswa mengajukan pertanyaan selama pengamatan,

mereka juga bertanya kepada satu sama lain tentang apa yang mereka pelajari dan temukan saat pengamatan berlangsung. Kegiatan mengajukan pertanyaan menjadi wujud keaktifan mahasiswa pada kegiatan praktikum karena dari 42 mahasiswa yang mengajukan pertanyaan sebanyak 40 mahasiswa.

Berkomunikasi

Indikator selanjutnya yang muncul pada praktikum adalah berkomunikasi. Persentase ketercapaian keterampilan berkomunikasi yaitu 87% kategori sangat baik. Adanya aktivitas berkomunikasi ini terlihat dari kemampuan mahasiswa yang dapat mengkomunikasikan hasil pengamatannya melalui aktivitas menjelaskan hasil praktikum, mendiskusikan hasil, dan mempresentasikan hasil praktikum sehingga terjadi pertukaran informasi, ilmu, dan pengetahuan antar mahasiswa sesuai dengan materi yang dipelajari. Keterampilan proses sains indikator berkomunikasi ditunjukkan agar mahasiswa dapat membaca hasil praktikum. Selain itu, agar mahasiswa juga mampu menjabarkan dan mengutarakan secara sistematis dan jelas hasil dari suatu praktikum.

Berhipotesis

Keterampilan proses sains (KPS) yang dimiliki mahasiswa secara keseluruhan sudah sangat memuaskan dan sudah dapat memunculkan sepuluh indikator keterampilan proses sains, namun masih terdapat beberapa indikator KPS kurang dari 70% seperti indikator berhipotesis yang hanya tercapai dengan persentase sebesar 69% dengan kategori cukup. Hal tersebut terjadi karena ketika praktikum mahasiswa belum dapat menguji kebenaran hasil praktikum melalui pemecahan masalah serta karena mahasiswa belum terlalu banyak memiliki pengalaman dalam mengembangkan hipotesis untuk mengeksplorasi kejadian atau masalah tertentu, selain itu juga dikarenakan mahasiswa merasa takut untuk membuat hipotesis karena takut salah ataupun gagal. Ketakutan tersebut dapat menghambat kreativitas dan inisiatif dalam merumuskan hipotesis yang inovatif serta menarik.

Merencanakan Percobaan

Indikator KPS selanjutnya adalah merencanakan percobaan sebesar 63% termasuk dalam kategori cukup. Keterampilan proses sains pada indikator merencanakan percobaan ini bertujuan agar mahasiswa dapat mengidentifikasi bahan hingga alat apa saja yang akan digunakan dalam kegiatan praktikum secara benar dan tepat. Indikator KPS merencanakan percobaan pada penelitian ini terlihat pada saat mahasiswa mampu menentukan apa saja yang akan diukur, diamati, hingga dicatat di dalam praktikum seperti pada saat pengamatan sampel air yang terdapat plankton, mahasiswa dapat menentukan hal-hal yang akan dimasukkan atau dicatat ke dalam Lembar Kerja Mahasiswa (LKM). Selain itu, indikator merencanakan percobaan juga terlihat pada saat mahasiswa sudah bisa menentukan prosedur dan tahapan cara kerja pada praktikum dengan sistematis yang terlihat pada saat mahasiswa mulai mempersiapkan alat dan bahan serta pada saat pengamatan yang sangat struktur sehingga kegiatan praktikum dapat berjalan dengan baik. Meskipun demikian hasil persentase indikator KPS merencanakan percobaan masih kurang dari 70%, hal tersebut karena mahasiswa semester 1 baru melaksanakan praktikum sehingga mahasiswa belum terlalu banyak melakukan percobaan. Selain itu, juga karena mahasiswa belum sepenuhnya memahami konsep sehingga kurangnya pemahaman tentang materi dapat menghambat kegiatan praktikum.

Menggunakan Bahan dan Alat

Indikator keterampilan proses sains yang selanjutnya adalah menggunakan bahan dan alat dengan persentase hasil 67% kategori cukup. Hal tersebut terlihat pada saat mahasiswa menggunakan alat dan bahan sesuai dengan fungsinya contohnya seperti saat mahasiswa menggunakan pipet tetes untuk mengambil air sampel pada kegiatan praktikum. Meskipun demikian indikator KPS menggunakan alat dan bahan pada penelitian ini belum maksimal dikarenakan sebagian mahasiswa belum memahami prinsip-prinsip dasar mengenai alat dan bahan praktikum yang akan digunakan. Mahasiswa juga merasa takut ketika akan menggunakan alat dan bahan praktikum karena takut membuat kesalahan maupun merusak alat.

Menerapkan Konsep

Indikator keterampilan proses sains yang terakhir yaitu menerapkan konsep dengan persentase 66% kategori cukup. Praktikum merupakan kegiatan yang mengharuskan mahasiswa untuk mengaplikasikan gagasan teoritis yang dipelajari di dalam kelas ke kondisi yang nyata. Indikator KPS menerapkan konsep ini bertujuan supaya mahasiswa mampu menggunakan gagasan ilmiah pada kondisi ataupun keadaan baru yang memiliki keterkaitan dengan praktikum. Hasil penelitian yang dilakukan, sebagian mahasiswa belum memahami konsep materi yang diajarkan oleh dosen sewaktu pelajaran di kelas berlangsung. Tanpa pemahaman nyata tentang konsep materi tersebut menyebabkan mahasiswa kesulitan dalam melaksanakan praktikum.

Rata-rata persentase ditunjukkan dalam tabel 3. Keterampilan proses sains mahasiswa termasuk kategori baik dengan persentase sebesar 76,5%. Persentase tertinggi terdapat pada indikator observasi yaitu 89%. Hal tersebut selaras pada penelitian terdahulu Syafmitha et al., (2024), di mana mengemukakan bahwa di dalam kegiatan praktikum indikator KPS pengamatan menempati kategori sangat baik serta mengalami peningkatan, karena observasi memungkinkan mahasiswa mengidentifikasi objek pengamatan dengan menggunakan alat bantu sensorik salah satunya adalah mikroskop sedangkan indikator yang terendah yaitu indikator merencanakan percobaan sebesar 63%. Menurut Muhammad & Habibullah (2024) dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa rendahnya indikator merencanakan percobaan dikarenakan ketidakjelasan perencanaan sebelum kegiatan praktikum sehingga menyebabkan pelaksanaan praktikum tidak berjalan dengan maksimal.

SIMPULAN

Capaian indikator keterampilan proses sains (KPS) mahasiswa yang menempuh Praktikum Biologi Lingkungan Materi Bioindikator Pencemaran Air Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta dalam kategori baik dengan rata-rata persentase 76,5%. Hal tersebut menunjukkan bahwa kegiatan Praktikum Materi Bioindikator Pencemaran Air dapat mengembangkan Keterampilan Proses Sains (KPS) mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

Al-hafidz, N. N. K., Fia, A., Zhafarah, A., & Suryanda, A. (2024). Pembelajaran Biologi Berbasis Praktikum dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa: Sebuah Kajian Korelasi: Praktikum dalam Pembelajaran Dapat

- Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(1), 65–70. <https://doi.org/10.54259/diajar.v3i1.2250>
- Aryani, I., & Nugroho, P. A. (2022). Analisis Penggunaan Media Pembelajaran Schoology pada Matakuliah Praktikum Biologi Lingkungan Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa di Era Pandemi Covid-19. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 6(2), 145–155. <https://doi.org/10.24815/jipi.v6i2.25053>
- Atmojo, I. R. W., Saputri, D. Y., & Wicaksono, P. D. (2023). Analisis Aktivitas Pembelajaran yang Memfasilitasi Keterampilan Proses Sains Dasar pada Buku Tematik Tema Selalu Berhemat Energi Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 11(2), 131–135. <https://jurnal.uns.ac.id/JPD/article/view/78724>
- Effendi, E., Sinensis, A. R., Widayanti, W., & Firdaus, T. (2021). Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Pendidikan Fisika STKIP Nurul Huda pada Mata Kuliah Optika. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 5(1), 21–26. <https://doi.org/10.30599/jipfri.v5i1.1000>
- Hamidah, A. (2022). Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Biologi Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Praktikum Fisiologi Hewan. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 5(1), 295–303. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v5i1.3590>
- Hartati, H., Azmin, N., Nasir, M., & Andang, A. (2022). Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) pada Materi Biologi. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(12), 5795–5799. <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i12.1190>
- Makin, M. P. F. R., Wiguna, A. G., & Welsiana, W. (2023). Pelatihan Penerapan Teknologi Mikroskop Digital Untuk Pembelajaran Berbasis Praktikum di SMA Negeri Taekas. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia*, 4(2), 117-125. <https://doi.org/10.36596/jpkmi.v4i2.654>
- Meishanti, O. P. Y. (2020). Analisis Keterlaksanaan Praktikum Biologi Terhadap Hasil Belajar Psikomotor Peserta Didik Kelas XI IPA di MA Al Ihsan Tembelang Jombang. *EDUSCOPE: Jurnal Pendidikan, Pembelajaran, Dan Teknologi*, 6(1), 24–31. <https://doi.org/10.32764/eduscope.v6i1.874>
- Muhammad, T., & Habibullah, H. (2024). Interpretasi Keterampilan Proses Sains pada Mata Kuliah Praktikum Mekatronika 2. *Jurnal Pendidikan Elektro*, 05(01), 92–100. <https://doi.org/10.24036/jpte.v5i1.402>
- Pujyanto, H. (2021). Metode Observasi Lingkungan dalam Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa MTs. *JIRA: Jurnal Inovasi Dan Riset Akademik*, 2(6), 749–754. <https://doi.org/10.47387/jira.v2i6.143>
- Purnamasari, S. (2020). Pengembangan Praktikum IPA Terpadu Tipe Webbed untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 5(2), 8–15. <https://doi.org/10.24905/psej.v5i2.20>
- Putri, W. A., Astalini, A., & Darmaji, D. (2022). Analisis Kegiatan Praktikum untuk Dapat Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 3361–3368. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2638>

- Rahayu, A. (2020). Analisis Keterampilan Proses Sains Mahasiswa pada Praktikum Dasar-Dasar Kimia Analitik. *Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 3(1), 1–10. <http://dx.doi.org/10.31602/dl.v3i1.3102>
- Ramadhan, R., Ningsih, K., & Supartini, S. (2023). Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) pada Materi Biologi. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(2), 1061–1070. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i2.8034>
- Sa'adah, N., Langitasari, I., & Wijayanti, I. E. (2020). Implementasi Pendekatan Science Writing Heuristic pada Laporan Praktikum Berbasis Multipel Representasi Terhadap Kemampuan Interpretasi. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(2), 195–208. <https://doi.org/10.21831/jipi.v6i2.31078>
- Sari, M., Trisianawati, E., & Nawawi. (2021). Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Calon Guru Biologi IKIP PGRI Pontianak pada Praktikum Sistematika Avertebrata. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 8(1), 19–26. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPB/index>
- Syafmitha, Y., Selaras, G. H., & Fadilah, M. (2024). Penerapan Penuntun Praktikum Eco-Enzyme Berbasis Project Based Learning (PjBL) Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Fase E di SMA. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 11231–11238. <https://doi.org/10.31004/jptam.v8i1.14051>
- Yunita, N., & Nurita, T. (2021). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa pada Pembelajaran Daring. *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*, 9(3), 378–385. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa>