

**PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM BIOKIMIA UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS
MAHASISWA PENDIDIKAN BIOLOGI**

Henny Sulistiany¹⁾ dan Handi Darmawan²⁾

^{1,2)}Program Studi Pendidikan Biologi IKIP PGRI Pontianak
Jl. Ampera No 88 Pontianak, 78116
email: hennysulistiany@yahoo.com

**DEVELOPMENT OF BIOCHEMISTRY PRACTICUM MODULE TO
IMPROVE SCIENCE PROCESS SKILLS OF BIOLOGY
EDUCATION STUDENTS**

ABSTRACT

One of the efforts to improve students' science process skills (KPS) is practicum activities. Practicum activities can sharpen students' understanding of the concepts obtained in theoretical courses. This study was conducted to determine the feasibility of the Biochemistry practicum module and the student KPS profile after using the module. The method used in this research is the research and development (R&D) method. The research stage includes needs to assess, design, and develop/implement stage. Data collection tools used were expert validation questionnaires and reports of practicum results from the student. The results showed that the Biochemistry practicum module was very decent quality for use in Biochemistry practicum activities. The overall achievement of the student KPS aspect aspect after using the Biochemistry practicum module was classified as high with an average value of 79.47%. The highest achievement of the KPS aspect was the aspect of formulating the problem with a value of 99.96% while the lowest was the aspect of communicating experimental data with a value of 54%.

Keywords: biochemistry, practicum modules, science process skills

ABSTRAK

Salah satu upaya untuk meningkatkan keterampilan proses sains (KPS) mahasiswa adalah kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum dapat mempertajam pemahaman mahasiswa terhadap konsep yang diperoleh pada mata kuliah teoritis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan modul praktikum Biokimia dan profil KPS mahasiswa setelah menggunakan modul tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*research and development/ R&D*). Tahap penelitian meliputi *needs assess* (penilaian kebutuhan), *design* (desain) dan tahap *develop/implement*

(pengembangan dan implementasi). Alat pengumpul data yang digunakan adalah angket validasi ahli dan laporan hasil praktikum mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul praktikum Biokimia memiliki kualitas sangat layak untuk digunakan dalam kegiatan praktikum Biokimia. Capaian aspek KPS mahasiswa setelah menggunakan modul praktikum Biokimia secara keseluruhan tergolong tinggi dengan nilai rata-rata 79.47%. Capaian aspek KPS tertinggi adalah aspek merumuskan masalah dengan nilai 99.96% sedangkan terendah adalah aspek mengkomunikasikan data percobaan dengan nilai 54%.

Kata kunci: biokimia, modul praktikum, keterampilan proses sains

PENDAHULUAN

Perubahan dunia kini tengah memasuki era revolusi industri 4.0 dimana teknologi informasi telah menjadi basis dalam kehidupan manusia (Rohida, 2018) dan tak luput juga pada pembelajaran Biologi. Kompetensi pembelajaran Biologi memuat tentang pentingnya keterampilan proses untuk lebih ditingkatkan pada setiap pembelajaran. Akan tetapi aspek afektif dan kognitif juga sangat diperlukan dalam menyikapi perkembangan zaman. Hal yang sama dijelaskan oleh (Nuryani; Rustaman, 2005) dimana konstitusi biologi adalah aspek proses sains (*hands on*), produk sains (*minds on*) dan sikap sains (*hearts on*). Namun berdasarkan fakta di lapangan, (Nuryani Rustaman, 2008) menunjukkan bahwa pembelajaran Biologi tidak memperhatikan *hands on* dan *hearts on*, hanya mengarah pada pencapaian *minds on*. Padahal proses dan sikap sains menjadi karakter pembelajaran sains untuk dikolaborasikan dalam mengkonstruksi pengetahuan.

Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Persatuan Guru Republik Indonesia (IKIP PGRI) Pontianak sebagai sebuah institusi perguruan tinggi memegang peranan penting dalam estafet peningkatan kemampuan literasi sains mahasiswa sebagai calon guru sains. Oleh karena itu, titik tolak dari implementasi pembelajaran sains di perguruan tinggi harus sejalan dengan hakekat pembelajaran sains. Carin dan Evans (dalam Sudarisman, 2010 : 239) menyatakan “Hakikat pembelajaran sains meliputi 4 hal yakni produk, proses, sikap dan teknologi”. Sains sebagai proses didefinisikan sebagai metode yang digunakan untuk mendapatkan pengetahuan. Artinya pembelajaran sains yang

dilakukan tidak hanya sebatas proses menghafal dan memahami tetapi juga melakukan analisis, kajian, penemuan dan penerapan sebagai sebuah pendekatan pembelajaran berbasis pendekatan ilmiah (*scientific approach*) (Agustina, 2016) Mata kuliah Biokimia pada Program Studi Pendidikan Biologi IKIP PGRI Pontianak merupakan salah satu mata kuliah di semester II yang memiliki bobot 3 sks dengan 2 sks teori dan 1 sks praktikum. Salah satu upaya untuk meningkatkan keterampilan proses sains (KPS) mahasiswa adalah melalui kegiatan praktikum. KPS adalah kemampuan mental, fisik dan kompetensi yang digunakan untuk pembelajaran sains dan teknologi seperti pemecahan masalah, perkembangan individu dan sosial (Akinbobola & Afolabi, 2010). Menurut (Karsli et al., 2010) dan (Kamba, 2018) KPS diartikan sebagai keterampilan yang digunakan oleh ilmuwan dalam menyusun suatu konsep, melakukan penyelidikan masalah, formulasi dari hipotesis tentang masalah, membuat prediksi yang valid, mengidentifikasi dan mendefinisikan variabel, mendesain percobaan untuk menguji hipotesis serta membuat kesimpulan atas sebuah permasalahan. KPS dapat berupa prosedur eksperimen dan kemampuan menyelidiki kebiasaan berpikir seseorang atau dapat berupa kemampuan penyelidikan ilmiah (Zeidan, 2014) sehingga dengan keterampilan tersebut memungkinkan siswa memperoleh pengetahuan dan pemahaman tentang suatu ilmu.

Praktikum Biokimia yang dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Biologi difasilitasi dengan buku penuntun praktikum berbasis KPS yang bertujuan agar mahasiswa Pendidikan Biologi dapat melakukan proses dengan baik sesuai dengan kaidah sains serta memiliki keterampilan proses yang baik pula dalam melakukan proses sains. Menurut (Fadllan, 2016) kegiatan praktikum dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap teori dan konsep yang diperoleh pada mata kuliah yang bersifat teoritis.

KPS terdiri atas KPS dasar dan terintegrasi. Menurut (Zaki, 2013), KPS dasar terdiri atas mengamati, mengklasifikasikan, mengkomunikasikan, mengukur, memprediksi, dan menyimpulkan sedangkan KPS terintegrasi terdiri atas mengenali variabel, membuat tabel data, membuat grafik, menggambar hubungan antar variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisis data

penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel, merancang penelitian dan bereksperimen. KPS yang diharapkan berkembang dari penggunaan modul praktikum Biokimia di antaranya adalah merumuskan masalah, merancang percobaan, melakukan percobaan, mengelola data percobaan, mengkomunikasikan dan menarik kesimpulan. Hasil yang diharapkan dari kegiatan praktikum adalah agar mahasiswa dapat belajar untuk menemukan sendiri permasalahannya, menjawab pertanyaan-pertanyaan yang timbul dari permasalahan dan secara mandiri dapat menganalisis dan mensintesis pemecahan masalah lewat keterampilan proses yang mereka miliki. Saat mahasiswa telah dapat melakukan pemecahan masalah secara mandiri berarti menunjukkan bahwa mahasiswa telah memiliki karakteristik sebagai seorang pembelajar mandiri.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan modul Biokimia yang akan digunakan dalam praktikum dan mengetahui profil KPS mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi IKIP PGRI Pontianak setelah modul digunakan.

MATERIAL DAN METODE

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa semester II Kelas A Pagi Program Studi Pendidikan Biologi IKIP PGRI Pontianak berjumlah 36 orang.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biokimia IKIP PGRI Pontianak pada semester genap Tahun Akademik 2018/2019. Penelitian dilakukan sebanyak 8 kali pertemuan dari bulan Mei sampai Agustus 2019. Metode yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*research and development/ R&D*). Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah modul praktikum Biokimia. Variabel penelitian ini yaitu pengembangan modul praktikum Biokimia untuk meningkatkan KPS mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi. Tahap

penelitian meliputi *needs assess* (penilaian kebutuhan), *design* (desain) dan tahap *develop/implement* (pengembangan dan implementasi).

Analisis dan Interpretasi Data

Data validasi ahli media dan ahli materi dianalisis secara deskriptif menggunakan teknik persentase kelayakan menurut (Riduwan, 2008). Skor yang diperoleh dikonversi ke nilai dengan menggunakan persamaan di bawah ini.

$$K = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

Dengan K adalah persentase kelayakan, F adalah jumlah keseluruhan jawaban responden, N adalah skor tertinggi dalam angket, I adalah jumlah pertanyaan dalam angket, R adalah banyak responden.

Setelah diketahui perhitungan hasil persentase kelayakan, maka dapat disimpulkan layak atau tidaknya modul praktikum Biokimia digunakan dengan menginterpretasikannya sesuai Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Penilaian Validator

No	Nilai validasi modul (%)	Kriteria
1	0-20	Sangat Tidak Layak
2	21-40	Kurang Layak
3	41-60	Cukup
4	61-80	Layak
5	81-100	Sangat Layak

(Riduwan, 2012)

Profil KPS mahasiswa dianalisis menggunakan rumus persentase berikut ini.

$$\% = \frac{n}{N} \times 100$$

Keterangan :

- n = Nilai yang diperoleh responden
- N = Nilai yang semestinya diperoleh responden
- % = Persentase yang dicari

Berikut merupakan kriteria persentase perolehan skor KPS mahasiswa.

Tabel 2. Kriteria Persentase KPS

No	Rentang skor	Interval	Kategori
1	344-441	$76\% < \% \leq 100\%$	Tinggi
2	246-343	$51\% < \% \leq 75\%$	Sedang
3	147-245	$25\% < \% \leq 50\%$	Rendah

(Riduwan, 2012)

Untuk menjawab rumusan masalah umum dalam penelitian ini, maka data dianalisis secara deskriptif berdasarkan data kualitatif menggunakan data *reduction*, *data display*, dan *conclusion* (Miles dan Hubermen) (Sugiyono, 2014)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Praktikum Biokimia Program Studi Pendidikan Biologi dilaksanakan sebanyak 8 kali pertemuan dengan 8 acara praktikum, di antaranya adalah: 1) Uji golongan karbohidrat, 2) Hidrolisis pati, 3) Uji golongan lipid, 4) Hidrolisis mentega, 5) Uji golongan protein, 6) Uji aktivitas enzim, 7) Uji kualitatif dan kadar kuantitatif vitamin C, dan 8) Isolasi DNA. *Pre-test* dilakukan pada awal kegiatan sebelum praktikum dimulai. *Pre-test* bertujuan untuk menguji kesiapan setiap mahasiswa dalam melakukan praktikum.

Pengembangan modul praktikum dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan model Hannafin dan Peck (Tegeh, 2014) dengan tahapan *needs assess* (penilaian kebutuhan), *design* (desain) dan tahap *develop/implement* (pengembangan dan implementasi).

1. Penilaian kebutuhan

Tahap penilaian kebutuhan adalah tahap awal dalam mengembangkan modul praktikum. Modul praktikum yang dibuat terlebih dahulu dilakukan analisis kebutuhan, tujuan dan pembatasan materi praktikum. Pemilihan topik acara praktikum disesuaikan dengan silabus mata kuliah Biokimia. Pemilihan topik didasarkan pada kebutuhan pembuktian konsep Biokimia untuk memperkuat pemahaman mahasiswa yang secara teoritis telah didapatkan saat perkuliahan. Selain itu, ketersediaan alat dan bahan yang ada di laboratorium

atau kemudahan dalam mengupayakan adanya alat dan bahan tersebut juga menjadi bahan pertimbangan pemilihan topik praktikum.

2. Tahap desain

Pada tahap ini peneliti merencanakan desain dan *layout* modul praktikum Biokimia yang diintegrasikan dengan KPS yang akan diamati pada setiap acara praktikum. Kajian pustaka dilakukan untuk membuat dasar teori dalam modul praktikum. Modul praktikum juga dilengkapi dengan metode kerja, lembar pengamatan dan pertanyaan yang harus dijawab mahasiswa dalam rangka mengukur tingkat penguasaan mahasiswa terhadap topik yang dipraktikumkan.

3. Tahap pengembangan dan implementasi

Validasi terhadap modul praktikum dilakukan oleh ahli media dan ahli materi dengan menyertakan angket penilaian kelayakan. Desain modul praktikum yang dikembangkan telah divalidasi oleh 1 orang ahli media dan 1 orang ahli materi internal dari IKIP PGRI Pontianak. Hasil rekapitulasi validasi kelayakan modul praktikum oleh ahli media dan ahli materi disajikan pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Validasi Kelayakan Ahli Media dan Ahli Materi

Kriteria Validasi			
Validasi Media	Nilai (%)	Validasi Materi	Nilai (%)
1. Ukuran modul	100	1. Kelayakan isi	83
2. Desain sampul modul	91	2. Kelayakan penyajian	85
3. Desain isi modul	75	3. Penilaian bahasa	92
		4. Penilaian eksperimen	95
Rata-rata (%)	88.66	Rata-rata (%)	88.75
Kriteria	Sangat layak	Kriteria	Sangat layak

Berdasarkan Tabel 3 modul praktikum Biokimia dinilai sangat layak oleh ahli media untuk digunakan dalam praktikum dengan nilai rata-rata 88.66%. Penilaian dinilai dari aspek ukuran modul, desain sampul modul dan desain isi modul. Dari aspek ukuran modul, kertas yang digunakan telah memenuhi standar dan pemilihan ukuran modul juga telah sesuai dengan materi isi modul. Dari aspek desain sampul modul, tampilan tata letak kulit modul sudah baik dan konsisten, warna judul buku dan ukuran huruf sudah proporsional sehingga jelas

dan mudah dibaca, dan ilustrasi sampul modul telah menggambarkan isi materi modul. Dari desain isi modul, konsistensi dan unsur tata letak sudah baik dan tidak mengganggu pemahaman mahasiswa dalam memahami isi materi, tipografi isi buku sederhana dan mudah dibaca.

Modul praktikum Biokimia dinilai sangat layak oleh ahli materi untuk digunakan dalam praktikum Biokimia dengan nilai rata-rata 88.75%. Hal ini ditinjau dari kelayakan isi, kelayakan penyajian, penilaian bahasa dan penilaian eksperimen. Dari aspek kelayakan isi, materi dalam modul yang dikembangkan tersaji secara akurat sehingga terhindar dari miskonsepsi yang mungkin muncul dari mahasiswa. Dari aspek kelayakan penyajian, sistematika penyajian materi sudah konsisten dan penyajiannya sudah runtut. Mahasiswa dapat terlibat secara aktif untuk mengkaji lebih jauh tentang topik yang dipelajari. Dari aspek penilaian bahasa, modul telah disampaikan dengan bahasa yang lugas, komunikatif dan bersifat interaktif sehingga isi modul lebih mudah dipahami. Dari aspek karakteristik eksperimen, isi modul juga dapat mendorong mahasiswa untuk mengajukan permasalahan, melakukan percobaan, mengumpulkan data, menganalisis data dan membuat kesimpulan.

Modul Biokimia berbasis KPS diimplementasikan kepada seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi semester II untuk diujicobakan setelah dilakukan uji validasi modul.

4. Tahap evaluasi dan revisi

Tahap akhir dari pengembangan modul praktikum Biokimia adalah evaluasi dan revisi. Evaluasi dilakukan berdasarkan hasil implementasi modul (uji coba pemakaian oleh pengguna) dan review para ahli. Modul praktikum yang sudah divalidasi sesuai saran dan komentar para ahli selanjutnya dilakukan revisi. Rekapitulasi saran dan masukan oleh para ahli disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut.

Setelah semua tahap pengembangan modul dilakukan maka modul praktikum Biokimia selanjutnya diimplementasikan untuk praktikum Biokimia mahasiswa semester II Program Studi Pendidikan Biologi.

Tabel 4. Rekapitulasi Saran dan Masukan oleh Validator terhadap Modul Biokimia

No	Ahli Media	Ahli Materi
1	Halaman belakang sebaiknya diberi <i>background</i> yang senada/selaras dengan bagian sampul depan	Perlu penambahan daftar pustaka untuk mempertajam dan memperkuat dasar teori pada setiap acara praktikum
2	Nama pengarang modul sebaiknya ditulis lengkap	
3	Perlu penambahan gambar dan ilustrasi pada modul	

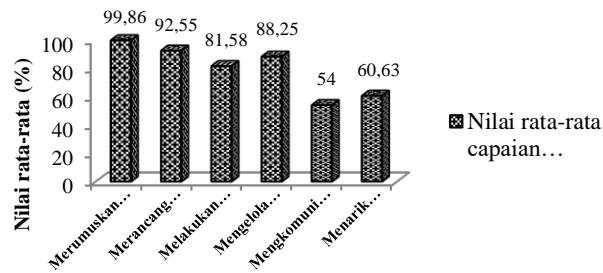
KPS yang diamati selama pelaksanaan praktikum terdiri atas 6 aspek, di antaranya merumuskan masalah, merancang percobaan, melakukan percobaan, mengelola data percobaan, mengkomunikasikan dan menarik kesimpulan.

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh data profil KPS 36 mahasiswa dari 8 kali pertemuan praktikum yang disajikan pada Tabel 5 di bawah ini. Penilaian setiap aspek KPS dilihat dari laporan hasil praktikum yang dikumpulkan mahasiswa 1 pekan setelah selesai melaksanakan praktikum.

Tabel 5. Profil Keterampilan Proses Sains (KPS) Mahasiswa

Aspek KPS	Pertemuan Praktikum (%)								Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Merumuskan masalah	100	100	100	100	99,44	100	100	99,44	99.86
Merancang percobaan	95,14	91,67	92,08	88,61	96,39	92,36	94,44	89,72	92.55
Melakukan percobaan	87,92	86,11	65,00	82,78	87,08	81,94	74,31	87,50	81.58
Mengelola data percobaan	88,33	92,22	83,89	89,31	80,69	85,83	95,56	90,14	88.25
Mengkomunikasikan	56,67	65,33	54,11	56,56	55,56	50,44	47,56	45,78	54.00
Menarik kesimpulan	63,33	68,89	50,56	68,89	59,44	48,61	56,39	68,61	60.63
Rata-rata	81.90	84.04	74.27	81.03	79.77	76.53	78.04	80.25	79.47

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa capaian aspek KPS mahasiswa secara keseluruhan tergolong tinggi dengan nilai rata-rata 79.47%. Akan tetapi terlihat adanya perbedaan capaian yang cukup signifikan pada setiap aspek KPS dengan kisaran nilai 54-99.86% (Gambar 1). Rata-rata capaian KPS pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan capaian KPS yang dilaporkan oleh (Zeidan, 2014) sebesar 64.7% serta Agustina dan Saputra (2016) sebesar 73.5%.



Gambar 1. Capaian Setiap Aspek KPS

Gambar 1 menunjukkan dari enam aspek KPS yang diukur, empat aspek di antaranya muncul dengan kategori tinggi sedangkan 2 aspek sisanya berada pada kategori sedang. Aspek KPS yang muncul pada kategori tinggi yaitu merumuskan masalah, merancang percobaan, melakukan percobaan dan mengelola data percobaan. Sedangkan aspek KPS yang muncul pada kategori sedang adalah mengkomunikasikan data dan menarik kesimpulan.

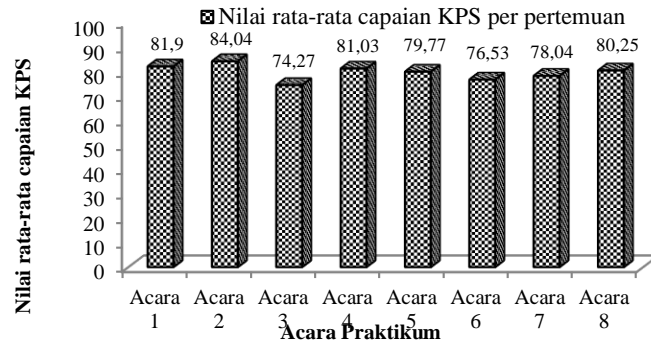
Persentase tertinggi dari aspek KPS yang muncul adalah aspek merumuskan masalah percobaan dengan nilai 99.86%. Mahasiswa dapat merumuskan masalah (tujuan percobaan) dengan tepat karena dosen memberikan bimbingan dan pengarahan sebelum praktikum dilaksanakan. Kemampuan yang baik dalam merumuskan masalah percobaan menjadi dasar bagi mahasiswa dalam melakukan suatu percobaan dalam rangka menemukan pengetahuan atau konsep Biokimia.

Persentase terendah dari aspek KPS yang muncul ditunjukkan oleh aspek mengkomunikasikan data percobaan dengan nilai 54%. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa masih sangat lemah dalam menjelaskan hasil percobaan, kemungkinan disebabkan oleh kemampuan kognitif yang kurang, kemandirian belajar yang lemah dan lain sebagainya. Nilai aspek mengkomunikasikan data pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan aspek mengkomunikasikan data yang dilaporkan (Novia *et al.*, 2015) sebesar 86.90%; (Agustina, 2016) sebesar 78.5%; dan (Yuanita, 2018) sebesar 82.8%.

Berdasarkan Gambar 2 aspek KPS pada pertemuan kedua (hidrolisis pati) menunjukkan persentase nilai tertinggi dengan nilai 84.04% sedangkan aspek KPS pada pertemuan ketiga (uji golongan lipid) menunjukkan persentase KPS terendah dengan nilai 74.27%. Hal ini kemungkinan disebabkan teori tentang hidrolisis pati lebih mudah dipahami mahasiswa dibandingkan dengan uji golongan lipid. Selain itu, prosedur percobaan hidrolisis pati yang lebih sedikit (hanya 1 percobaan) dan sederhana juga menjadi faktor penyebab tingginya

persentase KPS pada topik tersebut dibandingkan dengan topik uji golongan lipid yang terdiri atas 4 percobaan.

Capaian aspek KPS yang diperoleh tiap pertemuan disajikan pada Gambar 2 berikut ini.

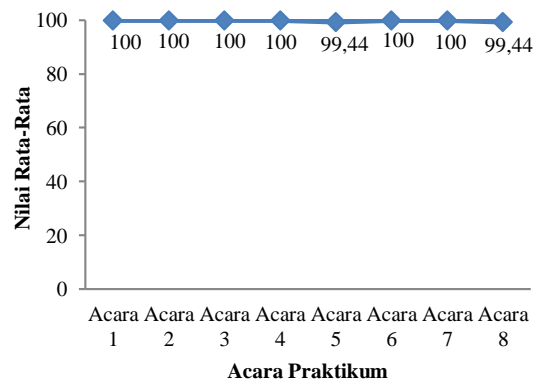


Gambar 2. Capaian Aspek KPS Tiap Pertemuan

Deskripsi aspek KPS yang muncul setiap praktikum dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Aspek merumuskan masalah

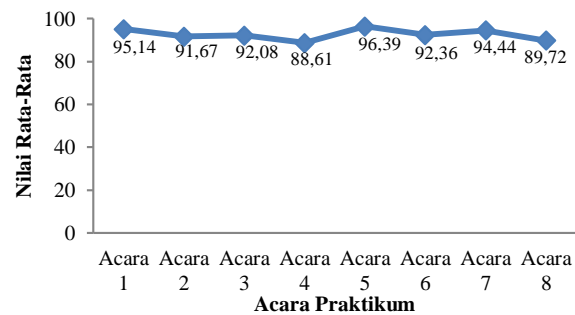
Keterampilan mahasiswa dalam merumuskan masalah ditunjukkan oleh kemampuan menuliskan dengan tepat tujuan dari percobaan yang dilakukan. Berdasarkan Gambar 3 KPS merumuskan masalah yang muncul dari kegiatan praktikum mahasiswa tergolong tinggi. Hampir setiap acara praktikum capaian KPS merumuskan masalah menunjukkan capaian maksimal. Hal ini membuktikan bahwa mahasiswa telah memahami dengan baik tujuan praktikum yang akan dilaksanakan.



Gambar 3. Capaian Aspek Merumuskan Masalah Tiap Pertemuan

2. Aspek merancang percobaan

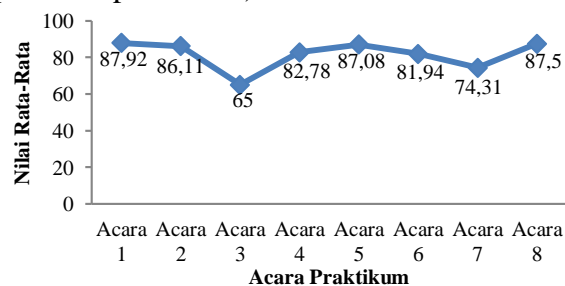
Keterampilan merancang percobaan dilihat dari kemampuan mahasiswa dalam menentukan alat yang diperlukan, bahan yang digunakan dan dapat menentukan/menyusun langkah kerja percobaan. Berdasarkan Gambar 4 rata-rata kemampuan mahasiswa dalam merancang percobaan sudah baik. Berbeda dengan hasil yang dilaporkan oleh (Hodosyová, 2015) bahwa kemampuan siswa di Slovakia dalam merancang percobaan masih tergolong rendah yaitu 33%.



Gambar 4. Capaian Aspek Merancang Percobaan Tiap Pertemuan

3. Aspek Melakukan percobaan

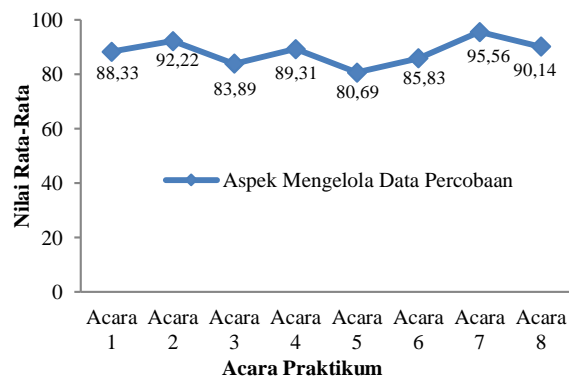
Keterampilan dalam melakukan percobaan dilihat dari kemampuan mahasiswa dalam melakukan percobaan sesuai dengan prosedur kerja yang ditetapkan. Keterampilan ini menuntut mahasiswa untuk aktif dalam praktikum. Berdasarkan Gambar 5 mahasiswa sudah baik dalam melakukan percobaan acara 1 (uji golongan karbohidrat) namun keahlian mahasiswa masih kurang dalam mengerjakan percobaan acara 3 (uji golongan lipid). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh banyaknya percobaan yang dilakukan pada acara 3 (*grease spot test*, uji kelarutan lipid, uji keasamaan minyak dan pembentukan emulsi). Hal ini menyebabkan kebingungan mahasiswa sehingga tidak fokus dalam mengikuti metode kerja (prosedur percobaan).



Gambar 5. Capaian Aspek Melakukan Percobaan Tiap Pertemuan

4. Aspek mengelola data percobaan

Keterampilan mengelola data percobaan dapat dilihat dari kemampuan mahasiswa menampilkan data percobaan dalam bentuk tabel, grafik atau gambar. Mahasiswa cukup mahir dalam mengelola data percobaan terbukti dari capaian KPS yang diperlihatkan pada Gambar 6. Kisaran nilai untuk capaian KPS mengelola data percobaan adalah 80.69-95.56.



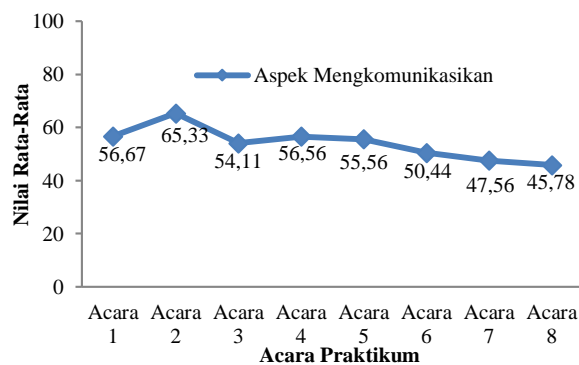
Gambar 6. Capaian Aspek Mengelola Data Percobaan Tiap Pertemuan

5. Aspek mengkomunikasikan

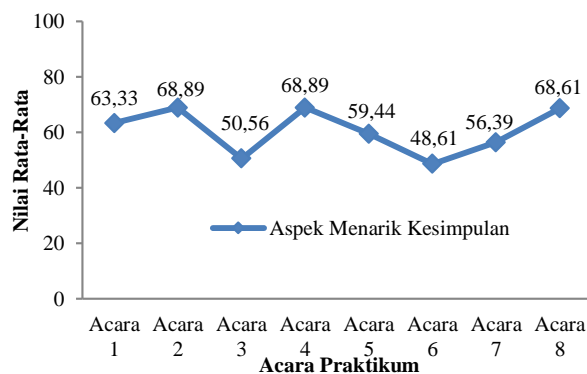
Kemampuan mengkomunikasikan dilihat dari cara mahasiswa menjelaskan hasil percobaan, melakukan interpretasi data dan menyampaikan pembahasan secara jelas dan sistematis. Berdasarkan Gambar 7 kemampuan mahasiswa dalam mengkomunikasikan data percobaan tergolong rendah di semua acara praktikum dengan nilai rata-rata 54%. Mahasiswa belum bisa menjelaskan keterkaitan sebab akibat dan menganalisis tinjauan teoritis tentang fenomena yang mereka temukan pada saat melakukan percobaan. Pemahaman teori yang kurang baik merupakan salah satu sebab rendahnya aspek KPS ini. Selain itu, motivasi belajar mahasiswa yang rendah (Nurwidodo, 2018); (Wicaksono, 2018)) dan kebiasaan pasif mahasiswa dalam belajar (Hodge & Anderson, 2007) juga menjadi penyebab rendahnya aspek mengkomunikasikan data percobaan.

Beberapa penelitian sebelumnya terkait kemampuan mahasiswa dalam menginterpretasikan data percobaan juga mendapatkan hasil yang serupa. (Titin, 2013) melaporkan bahwa kemampuan mahasiswa menginterpretasikan data pada praktikum Taksonomi Tumbuhan tergolong ke dalam kategori kurang dengan nilai 27.27%, sedangkan (Andini et al., 2018) melaporkan kemampuan aspek

menginterpretasikan data termasuk ke dalam kategori sedang dengan nilai 54.81%. Dalam hal mengkomunikasikan data percobaan, (Darmaji, 2018) juga melaporkan hasil yang sama bahwa kemampuan mahasiswa dalam mengkomunikasikan hasil pada kegiatan hukum termodinamika terkategori tidak baik dengan nilai 39.56%. (Lestari, 2018) juga melaporkan bahwa aspek mengkomunikasikan data yang diperoleh mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Raden Intan lampung pada praktikum Fisika Dasar 1 terkategori sangat kurang dengan nilai 39%. Namun (Lepiyanto, 2017) melaporkan nilai aspek mengkomunikasikan data percobaan dengan nilai yang lebih tinggi yaitu 60%.



Gambar 7. Capaian Aspek Mengkomunikasikan Tiap Pertemuan



Gambar 8. Capaian Aspek Menarik Kesimpulan Tiap Pertemuan

6. Aspek menarik kesimpulan

Aspek menarik kesimpulan dilihat dari kemampuan mahasiswa dalam membuat kesimpulan berdasarkan percobaan yang dilakukan. Nilai capaian aspek ini sangat bervariasi (Gambar 8). Secara umum capaian aspek menarik

kesimpulan lebih baik dibandingkan dengan mengkomunikasikan data percobaan, namun demikian masih tergolong lemah karena berdasarkan laporan praktikum, kesimpulan yang ditulis mahasiswa belum sepenuhnya menjawab permasalahan praktikum (tujuan percobaan).

Pelaksanaan praktikum Biokimia menggunakan modul praktikum termasuk dalam pembelajaran sains yang efektif walaupun dari hasil observasi yang dilakukan kemampuan mengkomunikasikan data percobaan dan menarik kesimpulan masih tergolong lemah. Upaya pembelajaran untuk meningkatkan KPS dan berpikir kritis mahasiswa perlu dilatih dan ditingkatkan lagi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa modul praktikum Biokimia memiliki kualitas sangat layak untuk digunakan dalam kegiatan praktikum Biokimia. Capaian aspek KPS mahasiswa setelah menggunakan modul praktikum Biokimia secara keseluruhan tergolong tinggi dengan nilai rata-rata 79.47%. Sedangkan rata-rata setiap aspek KPS sebagai berikut: (1) merumuskan masalah 99.86%; (2) merancang percobaan 92.55%; (3) melakukan percobaan 81.58%; (4) mengelola data percobaan 88.25%; (5) mengkomunikasikan 54%; dan (6) menarik kesimpulan 60.63%. Capaian aspek KPS tertinggi adalah merumuskan masalah sedangkan aspek terendah adalah mengkomunikasikan data percobaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, P. & A. S. (2016). Analisis Keterampilan Proses Sains (KPS) Dasar Mahasiswa Calon Guru Biologi Pada Matakuliah Anatomi Tumbuhan (Studi Kasus Mahasiswa Prodi P. Biologi FKIP UMS Tahun Ajaran 2015/2016). *Prosiding SNPS Seminar Nasional Pendidikan Sains*, 71–78.
- Akinbobola, A. O., & Afolabi, F. (2010). Analysis of Science Process Skills in West African Senior Secondary School Certificate Physics Practical Examinations in Nigeria. *American-Eurasian Journal of Science Research*, 5(4), 234–240.

- Andini, T. E., Hidayat, S., & Fadillah, E. N. (2018). Scientific process skills: Preliminary study towards senior high school student in Palembang. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 4(3), 243–250. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v4i3.6784>
- Darmaji, ; Dwi Agus Kurniawan; Hanaiyah Parasdila; Irdianti. (2018). Deskripsi Keterampilan Proses Sains Mahasiswa pada Materi Termodinamika. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(3), 345–353. <https://doi.org/10.20527/bipf.v6i3.5290>
- Fadllan, A. (2016). Strategi Pengembangan Science Generic Skills (Sgs) Calon Guru Fisika Melalui Model Pembelajaran Group Investigation Pada Mata Kuliah Praktikum. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 1(1), 31. <https://doi.org/10.21580/phen.2011.1.1.443>
- Hodge, S., & Anderson, B. (2007). Teaching and learning with an interactive whiteboard: A teacher's journey. *Learning, Media and Technology*, 32(3), 271–282. <https://doi.org/10.1080/17439880701511123>
- Hodosyová, M. J. U. M. V. P. V. V. L. (2015). The Development of Science Process Skills in Physics Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 186, 982–989. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.184>
- Kamba, A. H. (2018). The relationship between science process skills and student attitude toward physics in senior secondary school in Aliero metropolis. *African Educational Research Journal*, 6(3), 107–113. <https://doi.org/10.30918/aerj.63.18.038>
- Karsli, F., Yaman, F., & Ayas, A. (2010). Prospective chemistry teachers' competency of evaluation of chemical experiments in terms of science process skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 778–781. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.101>
- Lepiyanto, A. (2017). Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Berbasis Praktikum. *Bioedukasi (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5(2), 156. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v5i2.795>
- Lestari, M. Y. N. D. (2018). Keterampilan proses sains (kps) pada pelaksanaan praktikum fisika dasar I. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 01(1), 49–54.
- Novia, R. Y., Hairida, & Hadi, L. (2015). Analisis keterampilan proses sains melalui self-assessment dan peer-assessment di kelas XI IPA SMA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 4(8), 15–23.
- Nurwidodo, N. S. H. I. H. E. S. (2018). Strategies for establishing networking with partner schools for implementing lesson study in Indonesia. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 4(1), 11–22. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v4i1.5489>
- Riduwan. (2008). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Rohida, L. (2018). Pengaruh Era Revolusi Industri 4.0 terhadap Kompetensi

- Sumber Daya Manusia. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Indonesia*, 6(1), 114–136. <https://doi.org/10.31843/jmbi.v6i1.187>
- Rustaman, Nuryani; (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. UM Press.
- Rustaman, Nuryani. (2008). *Perjalanan Sebuah Pembaharuan Pembelajaran Biologi Berbasis Hands-on & Minds-on Dalam Pendidikan Sains*. UPI. [/citations?view_op=view_citation&continue=/scholar%3Fhl%3Den%26start%3D210%26as_sdt%3D0,5%26scilib%3D1&citilm=1&citation_for_view=_RQ1fC4AAAAJ:hFOr9nPyWt4C&hl=en&oi=p](https://ojs.uipress.upi.edu/ojs/view_op=view_citation&continue=/scholar%3Fhl%3Den%26start%3D210%26as_sdt%3D0,5%26scilib%3D1&citilm=1&citation_for_view=_RQ1fC4AAAAJ:hFOr9nPyWt4C&hl=en&oi=p)
- Sudarisman, S. (2010). Membangun karakter peserta didik melalui pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi FKIP UNS 2010*, 237–243.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian*. Alfabeta.
- Tegeh, I. M. I. N. J. K. P. (2014). *Model Penelitian Pengembangan*. Graha Ilmu.
- Titin. (2013). Deskripsi keterampilan proses sains mahasiswa pendidikan biologi melalui pembelajaran berbasis praktikum pada mata kuliah taksonomi tumbuhan. *Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(1), 47–52.
- Wicaksono, A. G. C. I. B. M. F. R. (2018). Analysis of students' science motivation and nature of science comprehension in middle school. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 4(1), 35–42. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v4i1.5354>
- Yuanita. (2018). Analisis keterampilan proses sains melalui praktikum IPA materi bagian-bagian bunga dan biji pada mahasiswa PGSD STKIP Muhammadiyah Bangka Belitung. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan SD*, 6(April), 27–35.
- Zaki, K. V. S. K. K. (2013). Peningkatan keterampilan proses sains dan keterampilan sosial siswa melalui penerapan pembelajaran kooperatif tipe student teams achievement divisions berbasis eksperimen. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 2(2). <https://doi.org/10.15294/upej.v2i2.2673>
- Zeidan, A. H. M. R. J. (2014). Science process skills and attitudes toward science among palestinian secondary school students. *World Journal of Education*, 5(1), 13–24. <https://doi.org/10.5430/wje.v5n1p13>