



## Pengembangan Panduan Praktikum Perkembangan Hewan Berbasis Inkuiri pada Materi Metamorfosis

Ayu Mutoharoh<sup>1</sup>, Winda Dwi Kartika<sup>2</sup>, Jodion Siburian<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi, INDONESIA

Korespondensi : ✉ [ayumutoharoh9@gmail.com](mailto:ayumutoharoh9@gmail.com)

### Article Info

Article History

Received : 18-05-2022

Revised : 04-11-2022

Accepted : 05-11-2022

### Keywords:

Panduan Praktikum;

Inkuiri;

Metamorfosis

### ABSTRACT

Panduan praktikum perkembangan hewan yang digunakan oleh mahasiswa Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi belum menggunakan sintaks inkuiri sehingga mahasiswa kurang aktif saat melakukan praktikum terutama dalam pemecahan masalah dan kreatif dalam belajar mandiri. Pengembangan panduan praktikum penting untuk dilakukan karena dapat membuat mahasiswa lebih aktif dalam praktikum dan pembaruan informasi dari panduan praktikum sebelumnya. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui kelayakan dan respon mahasiswa terhadap panduan praktikum perkembangan hewan berbasis inkuiri pada materi metamorfosis yang dikembangkan. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D (*Four D*) (*define, design, development, and disseminate*). Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket yang terdiri dari angket validasi materi, media, dan respon mahasiswa. Hasil validasi yang dilakukan oleh validator ahli materi diperoleh skor persentase sebesar 91,3% dengan kategori sangat layak. Hasil validasi yang dilakukan oleh validator ahli media diperoleh skor sebesar 92% dengan kategori sangat layak. Hasil ujicoba pada mahasiswa skala kecil diperoleh skor sebesar 84,73% dengan kategori “layak” dan hasil ujicoba pada mahasiswa skala besar diperoleh skor sebesar 85,7% dengan kategori “sangat layak”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa panduan praktikum perkembangan hewan berbasis inkuiri pada materi metamorfosis dinyatakan layak untuk digunakan dalam praktikum perkembangan hewan.

### ABSTRACT

*The animal development practicum guide used by Biology Education students, Faculty of Teacher Training and Education, Jambi University has not used the inquiry syntax so that students are less active when doing practicum, especially in problem solving and creative in independent study. It is important to develop a practicum guide because it can make students more active in practicum and update information from the previous practicum guide. This study aims to determine the feasibility and response of students to the inquiry-based animal development practicum guide on the metamorphosis material developed. The research method used is Research and Development (R&D) with a 4D (Four D) development model (define, design, development, and disseminate). Data was collected using a questionnaire consisting of a material validation questionnaire, media, and student responses. The results of the validation carried out by the material expert validator obtained a percentage score of 91.3% with a very feasible category. The results of the validation carried out by media expert validators obtained a score of 92% with a very decent category. The results of the trial on small-scale students obtained a score of 84.73% in the "adequate" category and the results of the trial on large-scale students obtained a score of 85.7% in the "very feasible" category. So it can be concluded that the inquiry-based animal development practicum guide on metamorphosis material is declared feasible to be used in animal development practicum.*

## PENDAHULUAN

Praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang bertujuan untuk mengaplikasikan dan menguji suatu teori (Suryaningsih, 2017). Penerapan kegiatan praktikum dapat diimplementasikan dalam berbagai cabang ilmu, salah satunya adalah biologi. Banyaknya materi biologi membutuhkan kegiatan praktikum untuk bisa memahami konsep yang sulit dimengerti jika hanya melalui teori saja. Praktikum dalam implementasinya dapat mengembangkan kemampuan biologi mahasiswa diantaranya kemampuan observasi, klasifikasi, komunikasi, mengajukan hipotesis dan pertanyaan (Suryaningsih, 2017).

Pelaksanaan praktikum biologi tidak terlepas dari kegiatan praktikum perkembangan hewan. Praktikum perkembangan hewan penting dilakukan agar dapat membuktikan teori secara langsung bahwa hewan sebagai organisme multiseluler juga mengalami perkembangan (Putro, *et al.*, 2016:1230). Pelaksanaan praktikum yang biasanya dilakukan secara langsung dilaboratorium sebaiknya bisa disesuaikan dengan perkembangan teknologi dan berbagai keadaan seperti pembelajaran mandiri saat ini. Praktikum yang dirancang secara mandiri dapat mendorong kegiatan menjadi lebih sistematis dan prosedural.

Pelaksanaan praktikum berkaitan erat dengan adanya panduan praktikum. Tetapi kenyataan dilapangan menunjukkan bahwa panduan praktikum khususnya tentang metamorfosis belum disesuaikan dengan perkembangan masa saat ini. Untuk itu perlu dikembangkan agar praktikum mahasiswa dapat dilakukan secara mandiri. Pengembangan panduan praktikum secara mandiri dapat dilakukan dengan berbasis inkuiri. Pengembangan panduan praktikum berbasis inkuiri dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Wahyuni, 2015), keterampilan komunikasi (Jaya, 2013:83), dan mampu belajar secara mandiri (Prihatin, 2016:414).

Berdasarkan analisis kebutuhan yang dilakukan pada mahasiswa Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi yang sudah mengambil mata kuliah praktikum Perkembangan Hewan, didapatkan hasil sebanyak 60% mahasiswa sulit mendapatkan hasil yang sesuai dengan teori khususnya pada materi metamorfosis, 60% mahasiswa menganggap panduan praktikum yang sudah ada belum menjelaskan secara detail materi metamorfosis, 33,3% mahasiswa menggunakan alat dan bahan yang kurang tepat, dan 26,7% mahasiswa kurang memahami prosedur kerja pada panduan praktikum.

Panduan praktikum berbasis model pembelajaran inkuiri dapat digunakan untuk membantu kegiatan praktikum. Pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan keterampilan metakognitif, hasil belajar, dan aktivitas serta kinerja mahasiswa pada saat proses pembelajaran (Toyep, 2012:122). Berdasarkan angket analisis kebutuhan sebanyak 86,7% mahasiswa menyatakan bahwa pada panduan praktikum perkembangan hewan yang lama belum menggunakan sintaks inkuiri. Tuntutan mahasiswa dalam pembelajaran abad 21 diantaranya adalah mampu untuk memiliki kemampuan 6C (*Communication, Collaboration, Critical Thinking, Citizenship, Creativity, and Character*). Sehingga model inkuiri dianggap paling cocok untuk dikembangkan terutama pada panduan praktikum perkembangan hewan khususnya materi Metamorfosis.

Implementasi model pembelajaran inkuiri dapat diterapkan dalam materi Metamorfosis yang merupakan salah satu materi dalam praktikum Perkembangan Hewan dimana mahasiswa dituntut untuk aktif dalam memecahkan masalah secara mandiri terutama ketika kerja ilmiah. Menurut Widyaningrum dan Wijayanti (2019:437) implementasi dari panduan praktikum berbasis inkuiri dapat meningkatkan kemampuan kerja ilmiah mahasiswa. Hasil angket analisis kebutuhan

menunjukkan bahwa 93,3% mahasiswa setuju untuk dilakukannya pengembangan panduan praktikum perkembangan hewan berbasis inkuiri pada materi Metamorfosis.

Penting untuk dilakukan pengembangan terhadap bahan ajar panduan praktikum perkembangan hewan berbasis inkuiri pada materi Metamorfosis. Sebagaimana uraian yang telah dipaparkan sehingga dilakukan penelitian mengenai “Pengembangan Panduan Praktikum Perkembangan Hewan Berbasis Inkuiri pada Materi Metamorfosis”. Pengembangan bahan ajar tersebut akan menjadi pedoman terbaru mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi dalam melaksanakan praktikum. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui kelayakan panduan praktikum perkembangan hewan berbasis inkuiri pada materi Metamorfosis dan mengetahui respon mahasiswa terhadap panduan praktikum perkembangan hewan berbasis inkuiri pada materi Metamorfosis.

## METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Juni sampai Oktober 2021, dilaksanakan pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D). Sugiyono (2018: 133) menyatakan bahwa metode *Research and Development* merupakan metode penelitian yang menghasilkan suatu produk dan menguji keefektifan produk tersebut. Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah panduan praktikum perkembangan hewan berbasis inkuiri pada materi Metamorfosis.

Model pengembangan yang digunakan merupakan model pengembangan 4D (*Four D*). Model pengembangan 4D merupakan singkatan dari tahapan *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran). Namun penelitian ini hanya terbatas pada tahap *Develop* (pengembangan). Pemilihan model tersebut berdasarkan pertimbangan secara sistematis dan berpijak pada landasan teoritis suatu pembelajaran. Model tersebut dipilih karena telah tersusun secara terprogram dengan urutan-urutan kegiatan pelaksanaan yang sistematis dalam upaya pemecahan masalah pengembangan bahan ajar yang telah disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik mahasiswa. Salah satu kelebihan 4D adalah lebih tepat digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan perangkat pembelajaran dan bukan untuk mengembangkan sistem pembelajaran (Arywiantari *et al.*, 2015).

Tahap pertama adalah *define* terdiri dari tiga tahapan, yaitu analisis kebutuhan, analisis tujuan, dan analisis materi. Selanjutnya adalah tahap *design* yang meliputi kegiatan merancang panduan praktikum berdasarkan perancangan komponen-komponen panduan, tampilan, dan kriteria komponen. Selanjutnya adalah tahap *develop* dimana dilakukan validasi oleh validator ahli materi dan media. Kritik dan saran dari validator materi dan media dijadikan sebagai acuan untuk memperbaiki produk yang dikembangkan sampai panduan praktikum dinyatakan layak untuk diujicoba. Keterbatasan waktu membuat tahapan terakhir dari penelitian ini tidak dilakukan, yaitu tahap *disseminate*.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan metode angket dan dokumentasi. Data dikumpulkan melalui angket validasi dari tim ahli materi, angket validasi tim ahli media, dan angket respon mahasiswa. Adapun kisi-kisi angket validasi materi, media, dan respon mahasiswa dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 1. Kisi-kisi Angket Validasi Materi**

Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Soal
Kelayakan Isi	Cakupan Materi	1
	Keakuratan Materi	2,3, 4
	Kemtakhiran dan Kontekstual	5
	Dimensi Keterampilan	6, 7
Kelayakan Penyajian	Penyajian Penyajian	1, 2, 3
	Pendukung Penyajian	4, 5, 6, 7
	Kelengkapan Penyajian	8, 9, 10, 11
Kelayakan Kebahasaan	Komunikatif	1, 2, 3
	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa	4, 5

Sumber: Dimodifikasi dari Muljono (2007)

**Tabel 2. Kisi-kisi Angket Validasi Media**

Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Soal
Kelayakan Kegrafikan	Desain sampul ( <i>cover</i> ) panduan praktikum	1, 2, 3
	Desain isi panduan praktikum	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Sumber: Dimodifikasi dari Muljono (2007)

**Tabel 3. Kisi-kisi Angket Respon Mahasiswa**

Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Soal
Ketertarikan	Tampilan panduan praktikum membuat mahasiswa tertarik melaksanakan praktikum	1, 2, 3, 4
	Topik bahasan dan urutan penyajian panduan praktikum sudah memudahkan mahasiswa untuk melaksanakan praktikum	5, 6, 7
Materi	Tujuan praktikum yang ada sudah mempermudah mahasiswa untuk mengetahui kemampuan apa yang harus dimiliki setelah mengikuti kegiatan pembelajaran	8, 9
	Materi yang disajikan sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran	10
	Materi yang disajikan dalam panduan praktiku sudah dapat menambah wawasan dan pemahaman materi tentang materi yang sudah dipelajari	11, 12
	Adanya evaluasi/refleksi sudah dapat membantu mahasiswa mengukur sejauh mana memahami materi yang sudah dipelajari	13, 14
Bahasa	Bahasa yang dipergunakan pada sajian materi mudah dipahami mahasiswa	15, 16, 17
Keruntutan	Sistematika sajian panduan praktikum memudahkan mahasiswa dalam merancang percobaan dan memperoleh hasil praktikum	18, 19

Sumber: Dimodifikasi dari Zunaidah & Amin (2016)

Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif untuk menunjukkan kelayakan produk panduan praktikum yang dikembangkan. Panduan praktikum dinyatakan layak jika data angket hasil validasi dan respon mahasiswa mendapat penilaian minimal kriteria “Layak” dengan persentase minimal sebanyak 68%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan suatu produk panduan praktikum perkembangan hewan berbasis inkuiri pada materi metamorfosis. Adapun model pengembangan

yang digunakan pada penelitian ini adalah model 4D (*Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran)).

### 1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap pertama penelitian pengembangan terhadap produk panduan praktikum metamorfosis dimulai dari tahap *define* (pendefinisian). Tahap *define* dibagi menjadi tiga tahapan, yang terdiri dari analisis kebutuhan, analisis tujuan, dan analisis materi. Berdasarkan angket analisis kebutuhan yang diisi oleh mahasiswa pendidikan biologi yang telah mengontrak Praktikum Perkembangan Hewan didapatkan hasil sebanyak 80% mahasiswa setuju bahwa panduan praktikum yang digunakan belum menyajikan informasi secara lengkap mengenai metamorfosis, 13,3% tidak setuju, dan 6,7% sangat setuju. Selain itu sebanyak 60% mahasiswa sulit mendapatkan hasil yang sesuai dengan teori khususnya pada materi metamorfosis, 60% mahasiswa menganggap panduan praktikum yang sudah ada belum menjelaskan secara detail materi metamorfosis, 33,3% mahasiswa menggunakan alat dan bahan yang kurang tepat, dan 26,7% mahasiswa kurang memahami prosedur kerja pada panduan praktikum.

Padahal praktikum metamorfosis penting karena dalam teori mahasiswa hanya mempelajari proses metamorfosis secara abstrak, sedangkan melalui kegiatan praktikum mahasiswa akan mendapatkan gambaran secara utuh melalui pengalaman langsung mengenai tahapan-tahapan dalam setiap fase metamorfosis. Panduan praktikum adalah petunjuk untuk melaksanakan praktikum yang bertujuan agar mahasiswa dapat melaksanakan kegiatan praktikum dengan sistematis dan terarah (Purnamasari dan Setiyadi, 2019:124-125). Penggunaan panduan praktikum dapat menuntun mahasiswa untuk dapat menyelesaikan dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan teori (Festiana, dkk., 2014:53).

Analisis tujuan didapatkan melalui RPS dan RPP praktikum perkembangan hewan yang digunakan pada mata kuliah praktikum perkembangan hewan. Pengembangan produk ini bertujuan untuk mengembangkan panduan praktikum perkembangan hewan materi metamorfosis berbasis inkuiri yang akan digunakan oleh mahasiswa pendidikan biologi. Dengan digunakannya panduan praktikum yang telah dikembangkan maka mahasiswa akan mendapatkan informasi yang lebih *update* karena sebelumnya belum pernah dilakukan pengembangan terhadap panduan praktikum perkembangan hewan. Mahasiswa juga dapat lebih aktif dalam memecahkan masalah selama praktikum karena panduan praktikum yang dikembangkan menggunakan sintaks inkuiri.

Hasil analisis materi menunjukkan bahwa pengamatan metamorfosis penting untuk dikaji karena salah satu hewan yang melakukan metamorfosis, yaitu kodok merupakan salah satu alternatif komoditas unggulan pertanian atau perikanan guna pemanfaatan lahan kering. Hal tersebut menjadi penting untuk mahasiswa agar mengetahui ciri-ciri dan faktor yang mempengaruhi setiap fase dalam metamorfosis sehingga dapat dilakukan pemanfaatan lebih optimal. Oleh sebab itu, materi metamorfosis menjadi hal yang menarik untuk dipelajari dalam praktikum perkembangan hewan. Materi metamorfosis adalah salah satu materi dalam praktikum Perkembangan Hewan yang didalamnya dapat diimplementasikan model pembelajaran inkuiri karena pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa sehingga mahasiswa dituntut untuk lebih aktif dalam memecahkan masalah secara mandiri.

## 2. Tahap *Design* (Perancangan)

Setelah tahap *define*, berikutnya adalah tahap *design* (perancangan). Tahap ini diawali dengan membuat *storyboard* panduan praktikum yang akan dikembangkan. Selain itu proses pengumpulan data terkait materi metamorfosis dan pengamatan terhadap metamorfosis juga dilakukan pada tahap *design*. Kemudian panduan praktikum didesain dengan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Word* dan *Adobe Photoshop* hingga menjadi bentuk fisik panduan praktikum metamorfosis berupa *prototype*.

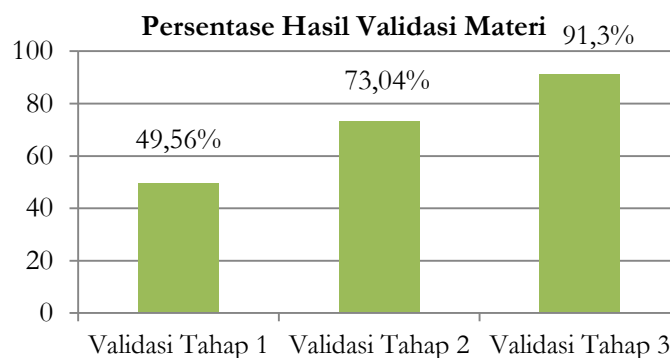
Cover panduan praktikum dikembangkan dengan desain sesuai dengan materi metamorfosis, yaitu tahapan metamorfosis yang didesain dengan rapi dan menarik bagi mahasiswa. Isi panduan praktikum disajikan dengan warna dan gambar yang dapat memperjelas konsep materi metamorfosis, serta desain yang menarik sehingga mahasiswa tidak bosan dalam mempelajarinya. Agar dapat memudahkan mahasiswa untuk memahami konsep yang dijelaskan, maka isi panduan juga memuat gambar yang berkaitan dengan proses praktikum metamorfosis. Menurut Agustina dan Ningsih (2017:36) salah satu hal penting yang harus diperhatikan sebelum menulis panduan praktikum adalah kegiatan praktikum yang dilakukan memberikan gambaran mengenai tercapainya indikator dan tujuan yang telah ditetapkan.

## 3. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Tahap selanjutnya adalah tahap *develop* (pengembangan). Pada tahap ini dilakukan validasi oleh validator ahli materi dan media. Validator materi memberikan penilaian mengenai cakupan materi yang terdapat pada panduan praktikum. Sedangkan validator media memberikan penilaian terhadap desain panduan praktikum yang dikembangkan. Berikutnya kritik dan saran dari validator ahli materi dan media dijadikan acuan untuk memperbaiki produk panduan yang dikembangkan sampai dinyatakan layak untuk diujicoba.

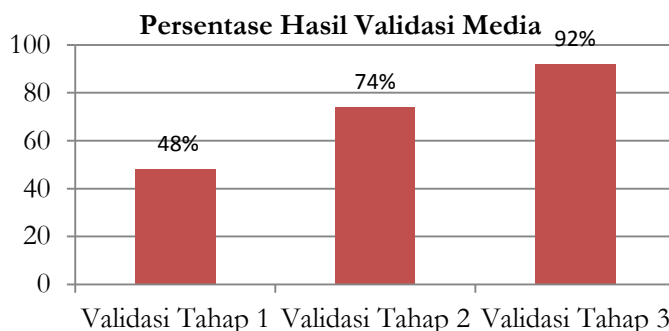
Materi pada panduan praktikum disusun berdasarkan syarat penyusunan bahan ajar, salah satunya yaitu kelayakan isi bahan ajar. Oleh karena itu perlu dilakukan pengkajian terhadap kesesuaian materi kuliah dengan materi praktikum (Agustina, 2016). Harahap *et al.* (2019) menyatakan bahwa aspek validasi materi yang dilakukan terhadap panduan praktikum metamorfosis terdiri dari 3 aspek penilaian, yaitu aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, dan aspek kelayakan bahasa.

Proses validasi materi dilakukan sebanyak 3 kali oleh validator ahli materi. Hasil validasi materi tahap I diperoleh persentase sebesar 49,56% dengan kriteria tidak layak. Selanjutnya mengalami kenaikan pada validasi tahap kedua yaitu menjadi sebesar 73,04% dengan kriteria cukup layak dan tahap ketiga dengan jumlah persentase sebesar 91,3% dengan kriteria sangat layak. Adapun hasil validasi materi secara keseluruhan dapat dicantumkan pada grafik berikut.



Gambar 1. Grafik Hasil Validasi Materi secara Keseluruhan

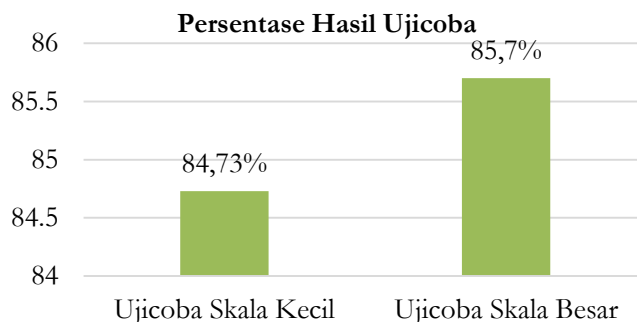
Setelah materi divalidasi oleh validator ahli materi, selanjutnya dilakukan tahap validasi media. Validasi media dilakukan sebanyak 3 kali oleh validator ahli media. Pada validasi media tahap pertama didapatkan hasil persentase sebesar 48% dengan kriteria tidak layak, selanjutnya mengalami peningkatan pada validasi tahap kedua dengan persentase sebesar 74% dengan kriteria layak, dan persentase sebesar 96% dengan kriteria sangat layak diperoleh pada tahap validasi ketiga. Hasil validasi media secara keseluruhan dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 2. **Grafik Hasil Validasi Materi secara Keseluruhan**

Grafik kelayakan panduan praktikum metamorfosis penting untuk mengembangkan motivasi mahasiswa dalam kegiatan praktikum yang dilakukan. Hal tersebut didukung oleh pendapat dari Safitri & Hartati (2016) yang menyatakan bahwa adanya unsur kegrafikan yang baik dan memadai pada bahan ajar panduan praktikum dapat membangkitkan motivasi mahasiswa dalam mempelajari materi yang diberikan.

Setelah panduan praktikum metamorfosis diperbaiki berdasarkan saran dan kritik dari validator ahli materi dan media, kemudian dilakukan ujicoba skala kecil dan skala besar pada mahasiswa Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi yang sedang mengontrak mata kuliah praktikum perkembangan hewan. Maka didapatkan hasil data respon mahasiswa pada ujicoba skala kecil dengan melibatkan sebanyak 6 orang responden yang hasil jumlah persentasenya sebanyak 84,73% dengan kriteria sangat layak. Selanjutnya data hasil respon mahasiswa pada ujicoba skala besar dengan melibatkan sebanyak 92 orang responden didapatkan jumlah persentase sebanyak 85,7% dengan kriteria sangat layak. Adapun hasil ujicoba skala kecil dan skala besar secara keseluruhan dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 3. **Grafik Persentase Hasil Ujicoba secara Keseluruhan**

Terdapat berbagai penelitian relevan yang menyatakan bahwa panduan praktikum berbasis inkuiri baik digunakan dalam kegiatan praktikum. Penelitian yang dilakukan oleh Rodiyana

(2015:34) menyatakan bahwa pembelajaran inkuiri dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dengan efisien. Selain dapat membuat mahasiswa menguasai materi pelajaran, pembelajaran inkuiri juga dapat meningkatkan keterampilan metakognitif, hasil belajar, dan aktivitas serta kinerja mahasiswa pada saat proses pembelajaran (Toyep, 2012:122).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan terhadap panduan praktikum perkembangan hewan berbasis inkuiri pada materi metamorfosis diperoleh beberapa kesimpulan. Pertama, kelayakan panduan praktikum perkembangan hewan berbasis inkuiri pada materi metamorfosis berdasarkan validasi materi yang dilakukan sebanyak tiga tahap oleh validator ahli materi didapatkan hasil validasi tahap I sebesar 49,56% dengan kriteria tidak layak, hasil validasi tahap II sebesar 73,04% dengan kriteria cukup layak, dan hasil validasi tahap III sebesar 91,3% dengan kriteria sangat layak. Sedangkan hasil dari validasi media yang dilakukan sebanyak tiga kali oleh validator ahli media didapatkan hasil validasi tahap I sebesar 48% dengan kriteria tidak layak, hasil validasi tahap II sebesar 74% dengan kriteria cukup layak, dan hasil validasi tahap III sebesar 92% dengan kriteria sangat layak. Selanjutnya hasil respon mahasiswa yang didapatkan melalui uji coba skala besar dan kecil diperoleh hasil sebesar 84,73% dengan kriteria layak untuk uji coba skala kecil, dan persentase sebesar 85,7% dengan kriteria sangat layak untuk uji coba skala besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, E. (2016). 'Analisis Kesesuaian Materi Kuliah dengan Materi Praktikum Biologi Bidang Tumbuhan pada Program Studi Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry'. *Jurnal Biotik*. 4(2): 156–162.
- Agustina, P. and Ningsih, I. W. (2017) 'Observasi Pelaksanaan Praktikum Biologi di Kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Surakarta T . A . 2015 / 2016 Ditinjau dari Standar Pelaksanaan Praktikum Biologi The Observation of Biology Practical in Grade XI SMA Muhammadiyah 1 Surakarta 2015 / 2016 Based on Bio', *Bioeducation Journal*, 1(1):34–43
- Arywiantari, D., Agung, A. . G. and Tastra, I. D. K. (2015) 'Pengembangan Multimedia Interaktif pada Pembelajaran IPA di SMP Negeri 2 singaraja', *Jurnal Edutech Universitas Pendidikan Ganesha*, 3(1):1–12.
- Festiana, I., -, Sarwanto and -, Sukarmin (2014) 'Pengembangan Modul Fisika Berbasis Masalah Pada Materi Listrik Dinamis Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sma', *Inkuiri*, 3(3):53–64. doi: 10.20961/inkuiri.v3i2.9682.
- Harahap, J. *et al.* (2019) 'Analisis Kelayakan Buku Panduan Praktikum Kimia Kelas XII Semester II Berdasarkan BSNP Sesuai Kurikulum 2013', *Talenta Conference Series: Science and Technology (ST)*, 2(1):194–198. doi: 10.32734/st.v2i1.341.
- Jaya, H. (2015) 'Pengembangan Petunjuk Praktikum Ipa Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smp', *Jurnal Pengajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 6(1): 196. doi: 10.18269/jpmipa.v20i2.585.
- Muljono, P. (2007) 'Kegiatan Penilaian Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah', *Buletin BSNP Media Komunikasi Dan Dialog Standar Pendidikan*, 11(1):1–24.



- Prihatin (2013) 'Pengembangan laboratorium virtual untuk kegiatan paraktikum dan memfasilitasi pendidikan karakter di SMK', *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 2(1):81–90. doi: 10.21831/jpv.v2i1.1019.
- Prihatin (2016) 'Potensi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah', 1(1):414–424.
- Purnamasari, S. and Setiyadi, M. W. (2019) 'PENGARUH ZAT KIMIA PADA BERBAGAI SUHU TERHADAP DENYUT JANTUNG KATAK (*Rana sp.*) DALAM UPAYA PENGEMBANGAN BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM FISILOGI HEWAN SRY', 7(2):123–131.
- Putro, S. D. K., Lestari, U. and Lukiati, B. (2016) 'Pengembangan Buku Ajar Perkembangan Hewan Berbasis Penelitian Metamorfosis Ulat Sutera *Bombyx mori L.*', *Teori, Penelitian dan Pengembangan*, 1(7):1229–1234.
- Rodiyana, R. (2015) 'PENGARUH PENERAPAN STRATEGI PEMBELAJARAN INKUIRI TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF SISWA SD', *Jurnal Cakrawala Pendas*, 1(1):34–43.
- Safitri, D. and Hartati, T. A. W. (2016) 'Kelayakan Aspek Media dan Bahasa dalam Pengembangan Buku Ajar dan Multimedia Interaktif Biologi Sel', *Jurnal Vlorea*, 3(2):9–14.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryaningsih, Y. (2017). 'Pembelajaran Berbasis Praktikum Sebagai Sarana Siswa untuk Berlatih Menerapkan Keterampilan Proses Sains dalam Materi Biologi', *Bio Educatio*, 2(2):49–57.
- Toyep, M. (2012) 'Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Dengan Strategi Problem Posing Pada Materi Fluida Statik Terhadap Kemampuan Metakognitif Siswa', 2(2):121–126.
- Wahyuni, Sri. (2015) 'Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP', *Jurnal Pengajaran MIPA*, 20(2):196-203.
- Widyaningrum, D. A. and Wijayanti, T. (2019) 'Implementasi buku petunjuk praktikum biokimia berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan kerja ilmiah', *Edubiotik : Jurnal Pendidikan, Biologi dan Terapan*, 4(02):58–67. doi: 10.33503/ebio.v4i02.437.
- Zunaidah, F. N. and Amin, M. (2016) 'Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Bioteknologi Berdasarkan Kebutuhan dan Karakter Mahasiswa Universitas Nusantara PGRI Kediri', *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2(1):19–30.