

Volume 7 No 2 Tahun 2019



Jurnal Biotek

Jln. H. M. Yasin Limpo No. 36 Romangpolong, Samata, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
Website: <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/biotek/index>

PENGEMBANGAN PENUNTUN PRAKTIKUM FISILOGI TUMBUHAN MAHASISWA PENDIDIKAN BIOLOGI UNIVERSITAS MUSLIM MAROS

Wiwin Pramita Arif

Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas
Muslim Maros, Jl. Dr Ratulangi No. 62 Maros Sulawesi Selatan Kode Pos 90511,
e-mail: wiwinpramitaarif@gmail.com

Sri Maya

Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas
Muslim Maros, Jl. Dr Ratulangi No. 62 Maros Sulawesi Selatan Kode Pos 90511,
e-mail: maya@umma.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan penuntun praktikum Fisiologi Tumbuhan yang valid, praktis, dan efektif digunakan oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muslim Maros. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau Research and Development (R&D) dengan menggunakan model pengembangan Plomp dengan 5 tahapan, yaitu: (1) fase investigasi awal; (2) fase desain; (3) fase realisasi/konstruksi; (4) fase tes, evaluasi, dan revisi; (5) dan fase implementasi. Hasil yang dicapai dalam penelitian ini adalah sebuah produk berupa penuntun praktikum Fisiologi Tumbuhan yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif yang diharapkan menjadi panduan/pedoman mahasiswa dalam melaksanakan praktikum. Adanya penuntun ini diharapkan kegiatan praktikum dapat terlaksana sehingga mampu meningkatkan keterampilan mahasiswa. Perangkat yang dikembangkan diujicobakan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muslim Maros pada Semester Genap Tahun Akademik 2018/2019. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penuntun praktikum yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid dengan rata-rata validitas isi 0,93, praktis dengan keterlaksanaan perangkat berada pada kategori 3 yakni

sebagian besar terlaksana, serta efektif dengan 80,95% mahasiswa lulus dengan nilai di atas 70.

Kata Kunci: *Penelitian pengembangan, penuntun, praktikum fisiologi tumbuhan*

Abstract

The aims of this study is to develop a valid, practical, and effective practicum guide of Plant Physiology for students of Biology Education Department at Universitas Muslim Maros. This is a research and development (R&D) with Plomp development model. The research has 5 stages, namely: (1) the initial investigation phase; (2) design phase; (3) realization/ construction phase; (4) test, evaluation and revision phases; (5) and implementation phase. The results show a valid, practical, and effective criteria of the product for students in practicum use. Based on the results, this product can be carried out in practicum activities as it can improve student skills. The product was tested on Biology Education students at the Muslim University of Maros of Academic Year of 2018/2019. The results indicate that the practicum guides fulfilled the valid criteria with an average content validity of 0,93, with the implementation category of 3 which was mostly implemented, and effective with 80.95% where the students learning achievements above 70.

Keywords: *Research and Development, guide, plant physiology practicum*

PENDAHULUAN

Sebagai program studi yang melahirkan calon guru, Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muslim Maros berkewajiban membekali alumninya dengan berbagai kompetensi yang dibutuhkan dalam bidang keguruan meliputi kompetensi profesional, kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, dan kompetensi sosial (UU No.14 Tahun 2005). Kompetensi profesional guru meliputi kompetensi yang menuntut berbagai keahlian yang berkaitan dengan kompetensi pada bidang pendidikan dan keguruan (Dudung, 2018). Dalam hal ini salah satunya adalah keahlian melaksanakan praktikum mengingat biologi adalah bagian dari ilmu IPA (Sains). Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dikuasai dengan menghasilkan produk tertentu dengan memadukan kegiatan pembelajaran yang melibatkan adanya suatu kegiatan proses bukan hanya informasi dari buku atau mendengarkan dari beberapa sumber saja (Wahyuni, 2015).

Proses pembelajaran sains mempunyai karakteristik khusus yaitu: sikap ilmiah, proses ilmiah, dan produk ilmiah. Ketiga komponen tersebut dikembangkan oleh pendidikan (guru/dosen) secara maksimal melalui kegiatan praktikum di dalam

laboratorium (Wijaya, 2012). Pemahaman materi peserta didik pada pelajaran sains dapat ditingkatkan melalui praktikum. Teori yang telah dipelajari dapat dibuktikan oleh peserta didik melalui praktikum atau bahkan fakta baru dapat ditemukan melalui kegiatan praktikum. Praktikum memberikan pengalaman langsung dan nyata kepada peserta didik dalam memperoleh pengetahuannya dalam membuktikan teori maupun konsep (Ali, 2017). Hasil dari pengalaman tersebut dapat berupa pengetahuan baru atau verifikasi pengetahuan sebelumnya (Wijayanto, Sulistina, & Zakia, 2011). Pengalaman nyata yang berhubungan dengan pembelajaran dapat diberikan baik pada kondisi alamiah maupun kondisi yang dimanipulasi melalui eksperimen (Nengsi, 2016). Dengan demikian, peserta didik diharapkan lebih mudah untuk mengingat hal-hal yang telah dipelajari secara permanen (Zakiah, Silalahi, & Muchtar, 2015). Sebagaimana semboyan: *“I hear and I forget, I see and I remember, I do and I Understand”* (Horton, 2001). Selain itu, melalui praktikum minat dan daya tarik peserta didik terhadap pelajaran akan meningkat, mengurangi miskonsepsi, dan mengembangkan sikap analisis dan kritis pada siswa (Maknun, Surtikanti, Munandar, & Subahar, 2012).

Praktikum merupakan bentuk pengajaran yang membelajarkan keterampilan, pemahaman, dan sikap. Rustaman & Riyanto (2003) menyebutkan Secara rinci praktikum dapat dimanfaatkan untuk melatih keterampilan-keterampilan yang dibutuhkan mahasiswa yaitu: (1) mampu menerapkan pengetahuan dan keterampilan secara nyata melalui kegiatan praktek; (2) membuktikan sesuatu secara ilmiah; (3) menghargai ilmu dan keterampilan yang dimiliki. Khusus untuk sains, menurut Woolnought & Allsop (1989) dalam (Rustaman & Riyanto, 2003) sedikitnya ada empat alasan yang dikemukakan para pakar pendidikan sains mengenai pentingnya kegiatan praktikum: (1)Praktikum membangkitkan motivasi belajar sains; (2) Praktikum mengembangkan keterampilan dasar bereksperimen; (3) Praktikum diyakini menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah; (4) Praktikum menunjang materi pelajaran.

Keterampilan kerja laboratorium perlu dilatihkan kepada peserta didik melalui kegiatan praktikum (Romlah, 2009). Pembelajaran Biologi menuntut siswa untuk memiliki kemampuan dalam keterampilan proses, memiliki sikap ilmiah dan melekat terhadap sains (Rezeqi, 2012). Karakteristik ilmu sains yang diperoleh melalui proses ilmiah, menuntut peserta didik untuk mencapai target pembelajaran secara utuh dan menyeluruh. Keterampilan proses ilmiah peserta didik dapat dilatihkan melalui kegiatan

praktikum (Subiantoro, 2009). Selama ini kegiatan praktikum hanya menjalani prosedur praktikum yang sudah ada, mencatat hasil, kemudian membuat laporan saja, tanpa pengamatan yang lebih dalam mengenai masing-masing indikator dalam keterampilan proses ilmiah (Anwar & Sugiharto, 2012)

Berdasarkan hasil observasi diketahui bahwa Prodi Pendidikan Biologi UMMA selama ini belum menerapkan kegiatan praktikum dalam proses pembelajaran khususnya mata kuliah Fisiologi Tumbuhan. Masalah utama dalam pelaksanaan praktikum pada Prodi Pendidikan Biologi adalah (1) belum tersedia laboratorium yang memadai, (2) tidak ada pengelolaan khusus laboratorium biologi, (3) belum tersedia alat dan bahan yang memadai, dan (4) belum tersedia penuntun/buku petunjuk pelaksanaan kegiatan praktikum. Mencermati permasalahan tersebut sangatlah mustahil kegiatan praktikum dapat dilaksanakan.

Mengingat kegiatan praktikum masih dalam bentuk pengujian teori maka penuntun praktikum sangat dibutuhkan oleh mahasiswa sebagai pedoman dalam melaksanakan prosedur kerja. Sebagai langkah awal untuk membelajarkan mahasiswa dengan praktikum, maka sangat dibutuhkan inovasi dari para dosen untuk memanfaatkan segala sumber daya yang ada misalnya dengan melakukan praktikum sederhana di dalam kelas. Dalam melaksanakan praktikum sangat dibutuhkan buku petunjuk/penuntun praktikum, sehingga kegiatan praktikum dapat terkelola dengan baik (Prasetyo, 2016). Tobing (2011) mengemukakan bahwa penuntun harus dibuat menarik, membutuhkan sedikit alat dan bahan, serta harus mudah digunakan.

Berdasarkan uraian di atas, maka sebagai dosen merasa sangat perlu membuat penuntun praktikum Fisiologi Tumbuhan yang mudah digunakan, mudah dipahami, dan sesuai dengan sumber daya yang ada melalui kegiatan penelitian dan pengembangan sehingga penuntun yang dihasilkan benar-benar valid, praktis, dan efektif untuk digunakan di lingkungan Prodi Pendidikan Biologi UMMA.

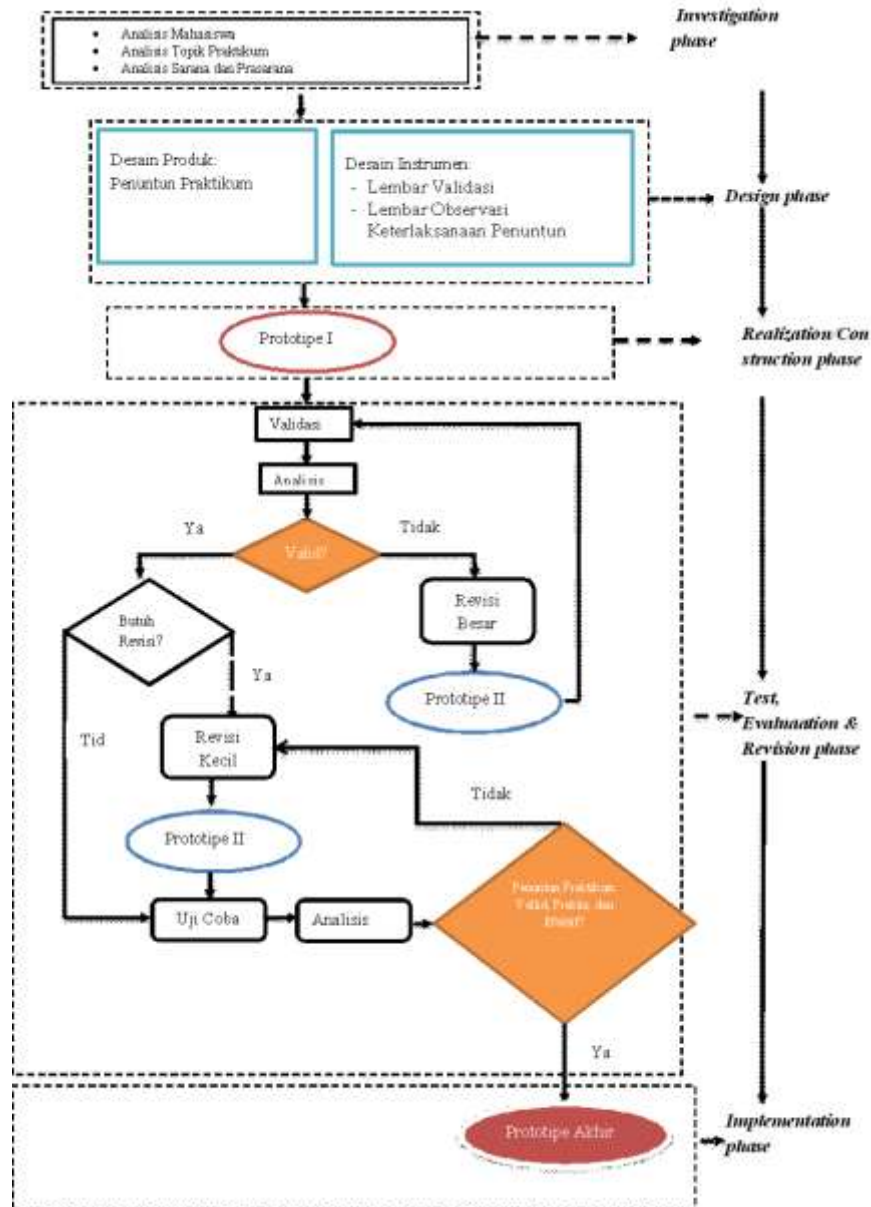
METODE PENELITIAN

Model Pengembangan

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan subjek penelitiannya adalah mahasiswa Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Muslim Maros. Produk yang dikembangkan adalah penuntun praktikum Fisiologi Tumbuhan. Penelitian ini menggunakan model penelitian dan

pengembangan dari Plomp (2013). yang terdiri dari 5 fase yaitu: (1) fase investigasi (*Preliminary Investigation*), (2) fase desain (*Design*), (3) fase realisasi/konstruksi (*Realization/Construction*), (4) fase tes, evaluasi, dan revisi (*test, evaluation, and revision*), dan (5) fase implementasi (*Implementation*)

Secara ringkas tahapan pengembangan penuntun praktikum disajikan pada bagan di bawah ini:



Gambar 1: Alur Pengembangan Modifikasi Model Plomp

Subjek Penelitian

Penuntun yang dibuat diujicobakan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muslim Maros semester IV Tahun Akademik 2018/2019 sebanyak 21 orang.

Instrumen

Instrumen penelitian berupa lembar validasi, lembar observasi keterlaksanaan perangkat, dan dokumentasi nilai akhir praktikum Fisiologi Tumbuhan. Lembar validasi diberikan kepada ahli untuk menilai kelayakan penuntun yang dikembangkan. Adapun dalam penelitian ini validasi dilakukan oleh 2 orang dosen Anatomi Fisiologi Tumbuhan. Penilaian oleh ahli kemudian dianalisis menggunakan validitas isi Gregory dalam (Ruslan, 2009) sebagai berikut:

		Validator I	
		Tidak relevan Skor (1– 2)	Relevan Skor (3 – 4)
Validator II	Tidak relevan Skor (1 – 2)	A	B
	Relevan Skor (3 – 4)	C	D

$$\text{Koefisien validitas isi} = \frac{D}{(A+B+C+D)}$$

Keterangan:

A = Validator I dan II tidak Sepakat (1-2)

B = Validator I sepakat (3-4) Validator II tidak sepakat (1-2)

C = Validator I tidak sepakat (1-2) Validator II sepakat (3-4)

D = Validator I dan II Sepakat (3-4)

Penuntun diktakan valid jika kedua validator memiliki relevansi kesepakatan yang tinggi (3-4) dengan koefisien validitas isi harus > 75% (Ruslan, 2009)

Lembar keterlaksanaan perangkat diberikan kepada tiga observer untuk mengukur kepraktisan perangkat. Nilai rata-rata penialain observer disesuaikan dengan kategori keterlaksanaan sebagai berikut:

$T \leq 1$	= Tidak Terlaksana
$1 < T \leq 2$	= Terlaksana sebagian kecil
$2 < T \leq 3$	= Terlaksana sebagian besar
$3 < T \leq 4$	= Keseluruhan terlaksana

Penuntun dikatakan praktis jika nilai T minimal dalam kategori *Sebagian Besar Terlaksana*. Keefektivan diukur dengan melihat nilai akhir praktikum, penuntun efektif jika 85% mahasiswa lulus dengan kriteria kelulusan minimal 70.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fase Investigasi (*Preliminary Investigation*)

Analisis Mahasiswa

Berdasarkan hasil investigasi ditemukan permasalahan mahasiswa dalam pelaksanaan praktikum Fisiologi Tumbuhan. Mahasiswa belum pernah melaksanakan kegiatan praktikum Fisiologi Tumbuhan, ilmu yang diperoleh masih sebatas teori sehingga mahasiswa tidak memiliki keterampilan terutama dalam melaksanakan praktikum.

Analisis topik praktikum

Selain beberapa permasalahan yang ditemukan pada mahasiswa, peneliti juga menemukan permasalahan dalam pelaksanaan praktikum. Berdasarkan hasil observasi ditemukan bahwa praktikum Fisiologi Tumbuhan belum pernah dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muslim Maros sehingga topik-topik praktikum yang dipraktikumkan belum ada.

Analisis sarana dan prasarana

Selain itu, beberapa masalah ditemukan dalam hal ketersediaan sarana dan prasarana dalam melaksanakan kegiatan praktikum yaitu; ruang laboratorium masih bergabung dengan Prodi yang lain, keadaan ruang laboratorium yang kotor karena jarang digunakan, ruang laboratorium yang kurang memadai untuk menampung jumlah mahasiswa, alat-alat praktikum beberapa yang tidak bisa digunakan karena rusak tidak terawat, bahan praktikum banyak yang sudah kadaluarsa.

Berdasarkan hasil investigasi diketahui bahwa belum ada satupun mata kuliah yang dipraktikumkan di Laboratorium Pendidikan Biologi Universitas Muslim Maros yang menggunakan penuntun praktikum.

Fase Desain (*Design*)

Peneliti mendesain penuntun pada tahap ini meliputi mendesain *cover* penuntun, topik praktikum dan desain latihan/soal yang sejalan dengan silabus mata kuliah Fisiologi Tumbuhan.

Desain Cover

Sebagai penuntun pertama di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muslim Maros maka sangat perlu mendesain *cover* penuntun praktikum sedemikian rupa sehingga meningkatkan daya tarik praktikan terhadap kegiatan praktikum. Desain *cover* dirancang dengan menggunakan tema tumbuhan dengan warna yang tidak mencolok. *Cover* didesain menggunakan aplikasi *Corel Draw*.

Desain Topik Praktikum

Mengacu pada silabus mata kuliah Fisiologi Tumbuhan maka Penuntun praktikum dibuat dalam V topik atau judul praktikum. Topik dibatasi disebabkan sarana dan prasarana laboratorium Pendidikan Biologi di Universitas Muslim Maros belum memadai, sehingga praktikum yang dilaksanakan hanya berupa praktikum dimana alat dan bahannya dapat dirakit secara sederhana. Adapun topik atau judul praktikum yang akan dibuat bagai berikut:

- Unit I : Pengukuran Potensial Air Jaringan Tumbuhan
- Unit II : Kandungan Air Tanah
- Unit III : Fotosintesis
- Unit IV : Tekanan Akar dan Eksudasi Xilem
- Unit V : Kurva Sigmoid Pertumbuhan

Setiap topik pada penuntun praktikum terdiri atas 5 bagian. Masing-masing bagian tersebut sebagai berikut:

- Landasan Teori* : Teori singkat terkait dengan topik praktikum.
- Tujuan Praktikum* : Tujuan yang akan dicapai sesuai dengan topik praktikum
- Alat dan Bahan* : Daftar alat dan bahan yang digunakan
- Prosedur Kerja* : Langkah-langkah pelaksanaan topik praktikum yang dibuat dengan petunjuk kerja yang jelas.

Hasil Pengamatan

(*Laporan Sementara* : Mahasiswa mengisi kolom yang disediakan sesuai hasil pengamatan dengan berupa gambar, tabel atau grafik sesuai topik praktikum.

Diskusi : Setelah melaksanakan praktikum mahasiswa diminta mendiskusikan pertanyaan-pertanyaan terkait topik yang dipraktikumkan.

Fase Realisasi/Konstruksi (*Realization/Construction*)

Bentuk dasar produk dibuat sebagai realisasi dari perancangan pada fase desain. yang selanjutnya disebut **Prototipe I**. Produk ini selanjutnya diberikan kepada validator sebelum diuji coba.

Fase tes, evaluasi, dan revisi (*test, evaluation, and revision*)

Tahapan ini dilakukan kegiatan berupa validasi penuntun oleh ahli materi. Kegiatan validasi Prototipe I oleh 2 dosen yang ahli di bidang materi Fisiologi Tumbuhan. Saran perbaikan dari ahli sebagai dasar merevisi penuntun. Kegiatan selanjutnya uji coba produk untuk mengukur kepraktisan dan keefektifannya.

Kevalidan

Produk berupa penuntun praktikum yang telah dibuat selanjutnya diberikan kepada dua orang validator untuk diberikan penilaian sebelum diujicobakan. Adapun hasil penilaian kedua validator dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penilaian Validator Ahli terhadap Penuntun yang Dikembangkan

No	Aspek yang dinilai	Validator	
		I	II
I	Format		
	a. Memiliki daya tarik	3	4
	b. Sistem penomoran jelas	4	4
	c. Pengaturan ruang/tata letak	4	3
	d. Jenis dan ukuran huruf sesuai	4	4
II	Bahasa		
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EBI	3	3
	b. Kejelasan petunjuk/arahan, dalam melaksanakan kegiatan praktikum	4	3
	c. Kesederhanaan struktur kalimat	4	4
	d. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif	3	3

III Konstruksi Isi		
a. Kejelasan Pembagian materi	4	4
b. Topik praktikum telah sesuai dengan kurikulum	2	3
c. Dasar teori sesuai untuk menunjang informasi pada pelaksanaan praktikum	3	4
d. Tujuan praktikum searah dengan tujuan pembelajaran	4	4
e. Kejelasan alat dan bahan praktikum serta dapat terukur	4	4
f. Alur atau prosedur praktikum sistematis	3	3
g. Ketersediaan halaman hasil pengamatan	4	4

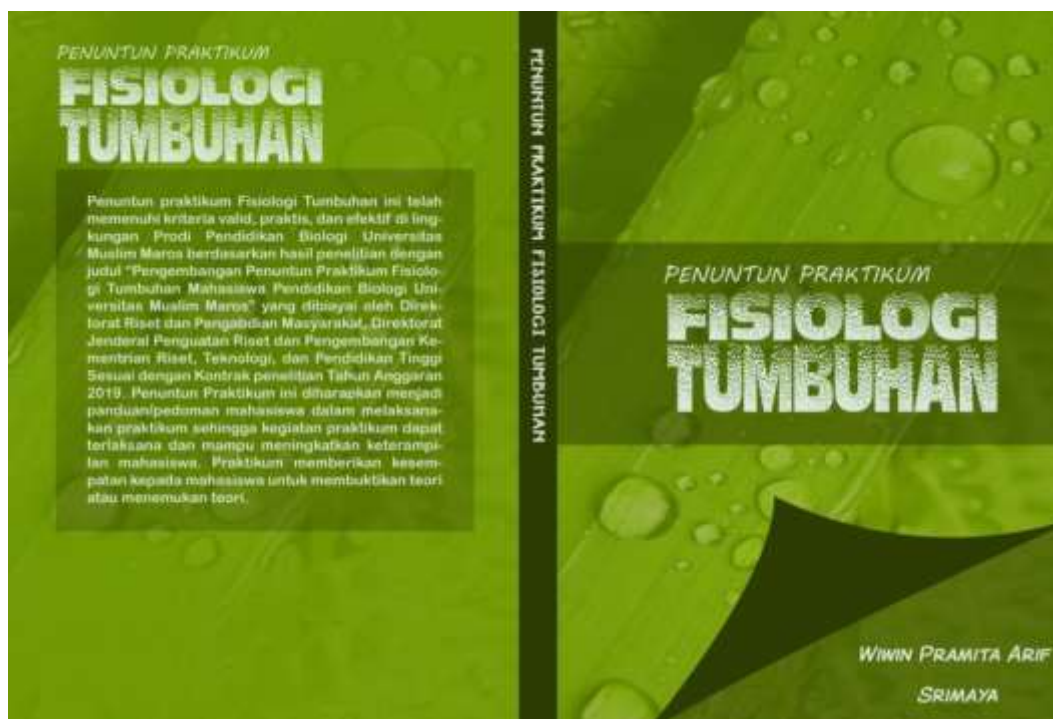
$$\text{Koefisien validitas isi} = \frac{14}{(0+0+1+14)} = \frac{14}{15} = 0,93$$

Nilai validitas isi berdasarkan tabel 1 diketahui sebesar $V = 0,93$ atau $V = 93\%$. Berdasarkan kriteria yang ditentukan penuntun praktikum dinyatakan valid dengan kriteria “relevansi kuat” oleh kedua validator. Kedua validator memberikan kesimpulan bahwa Penuntun Praktikum Fisiologi Tumbuhan dapat diterapkan dengan sedikit revisi. Adapun saran dari kedua validator dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Saran oleh Validator Ahli dan Revisinya

Saran Validator (Sebelum Revisi)	Tindak Lanjut (Setelah Revisi)
1. Penempatan tujuan dan topik diskusi sebaiknya rata kiri	Penempatan tujuan dan topic diskusi ditempatkan rata kiri
2. Judul unit II I dipendekkan dari “pengaruh Intensitas Cahaya dan Suhu terhadap Laju Fotosintesis” menjadi “Fotosintesis”	Judul unit III diganti menjadi “Fotosintesis”
3. Prosedur Kerja Unit IV poin 7 kata ‘melihat’ diganti “mengukur”	Telah diganti menjadi “Mengukur tinggi cairan metilen blue pada pipa kapiler
4. Ditambah petunjuk menuliskan hasil pengamatan pada tabel Unit IV	Telah ditambahkan prosedur pada unit IV poin 8
5. Beberapa kata dalam penuntun salah ketik	Telah diperbaiki sesuai Ejaan Bahasa Indonesia

Setelah memperhatikan saran-saran dari validator, maka penuntun praktikum Fisiologi Tumbuhan direvisi kembali. Hasil revisi kemudian disebut Prototipe II.



Gambar 2. Desain Cover Penuntun Fisiologi Tumbuhan

Produk berupa prototype II kemudian diujicobakan secara terbatas pada mahasiswa Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Muslim Maros untuk mengetahui keefektifan dan kepraktisan kedua produk yang dikembangkan. Kepraktisan dilihat dari keterlaksanaan kedua produk, sedangkan keefektifan dilihat dari respon praktikan dan asisten.

Kepraktisan

Kepraktisan penuntun praktikum Fisiologi Tumbuhan dilihat dari keterlaksanaan perangkat yang telah dikembangkan. Data keterlaksanaan diperoleh dari pengamatan 3 observer melalui lembar observasi keterlaksanaan perangkat setiap unit praktikum. Berdasarkan hasil pengamatan observer diketahui bahwa perangkat penuntun praktikum Fisiologi Tumbuhan berada pada kategori sebagian besar terlaksana dengan nilai T sama dengan 3. Adapun kegiatan yang belum terlaksana secara maksimal adalah: a) Asiten praktikum tidak mengkoordinir pengisian Bon Alat, b) asisten tidak memberikan motivasi kepada praktikan sebelum praktikum dimulai, c) Asiten tidak menyampaikan tujuan praktikum.

Keefektifan

Berdasarkan analisis hasil praktikum diketahui bahwa 80,95% mahasiswa lulus dengan nilai di atas 70. Maka dapat disimpulkan bahwa penuntun yang dikembangkan

efektif digunakan. Pembelajaran dikatakan efektif apabila dalam proses pembelajaran setiap elemen berfungsi secara keseluruhan, peserta merasa senang, puas dengan hasil pembelajaran, membawa kesan dan sarana/fasilitas memadai (Sedarmayanti & Pd, 2001). Keefektivan produk berupa penuntun praktikum diukur dengan memperhatikan nilai akhir praktikum. Tujuan praktikum tercapai dengan baik karena penuntun digunakan secara optimal (Siagian, 2012). Lebih lanjut Prasetyo (2016) mengemukakan bahwa penuntun praktikum yang tersedia memudahkan mahasiswa memahami konsep melalui pengalaman nyata karena kegiatannya telah terkelola dengan baik di laboratorium.

Fase Implementasi (*Implementation*)

Produk akhir penuntun yang telah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif tersebut khusus digunakan dalam lingkup Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Muslim Maros karena dibuat berdasarkan sumber daya dan karakteristik laboratorium Universitas Muslim Maros.

KESIMPULAN

Penuntun praktikum dikembangkan berdasarkan modifikasi model pengembangan Plomp yang terdiri atas 5 fase yakni: Fase Investigasi (*Preliminary Investigation*), Fase Desain (*Design*), Fase Realisasi/Konstruksi (*Realization/Construction*), Fase tes, evaluasi, dan revisi (*test, evaluation, and revision*), dan Fase Implementasi (*Implementation*) telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan khusus kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Kemenristek-Dikti) yang telah membiayai penelitian ini melalui hibah penelitian dosen pemula (PDP) Tahun Anggaran 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A. (2017). Analisis Pelaksanaan Praktikum Anatomi Fisiologi Tumbuhan Jurusan Pendidikan Biologi Semester Genap Tahun Akademik 2016/2017. *Jurnal Biotek*, 5(1), 144–154.
- Anwar, M., & Sugiharto, D. Y. P. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi dengan Pendekatan Bioentrepreneurship untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Ilmiah dan Minat Berwirausaha Siswa. *Innovative Journal of*

Curriculum and Educational Technology, 1(1).

- Dudung, A. (2018). Kompetensi Profesional Guru. *JKKP (Jurnal Kesejahteraan Keluarga Dan Pendidikan)*, 5(1), 9–19.
- Horton, B. (2001). ‘I hear and I forget, I see and I remember, I do and I understand’- putting learning models into practice. *Planet*, 3(1), 12–14.
- Maknun, D., Surtikanti, R. R. H. K., Munandar, A., & Subahar, S. (2012). Keterampilan Esensial dan Kompetensi Motorik Laboratorium Mahasiswa Calon Guru Biologi dalam Kegiatan Praktikum Ekologi. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(2).
- Nengsi, S. (2016). Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Umum Berbasis Inkuiri Terbimbing Mahasiswa Biologi STKIP Payakumbuh. *Jurnal Ipteks Terapan*, 10(1), 47–55.
- Plomp, T. (2013). Educational design research: An introduction. *Educational Design Research*, 11–50.
- Prasetyo, M. M. (2016). Pengembangan Penuntun Praktikum Mikrobiologi Berbasis Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Pendidikan Biologi Uin Alauddin Makassar. *Jurnal Biotek*, 4(1), 1–20.
- Rezeqi, S. (2012). Analisis Pelaksanaan Praktikum Biologi dan Permasalahannya di SMA Negeri Sekabupaten Karo. *Jurnal Tabularasa*, 9(01), 17–32.
- Romlah, O. (2009). Peranan Praktikum dalam Mengembangkan Keterampilan Proses dan Kerja Laboratorium. *Makalah Ilmiah Disampaikan Pada Pertemuan MGMP Biologi Kabupaten Garut Tanggal*, 3.
- Ruslan. (2009). Validitas Isi. *Buletin Pabbiritta*, 10, 18–19.
- Rustaman, N., & Riyanto, A. (2003). Perencanaan dan Penilaian Praktikum di Perguruan Tinggi. *Handout Program Applied Approach Bagi Dosen Baru Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung*, 13–25.
- Sedarmayanti, M., & Pd, M. (2001). Sumber daya manusia dan produktivitas kerja. *Bandung: CV. Mandar Maju*.
- Siagian, H. S. (2012). Pengembangan dan Standarisasi Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Sesuai dengan Tuntutan KTSP. UNIMED.
- Subiantoro, A. W. (2009). Pentingnya Praktikum dalam Pembelajaran IPA. *Makalah Disampaikan Pada Kegiatan PPM “Pelatihan Pengembangan Praktikum IPA Berbasis Lingkungan” Bagi Guru-Guru MGMP IPA SMP Kota Yogyakarta*.
- Tobing, F. (2011). Pengembangan Penuntun Praktikum untuk Kelas X SMA Sesuai dengan Tuntutan KTSP. UNIMED.
- Wahyuni, S. (2015). Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA Untuk Meningkatkan

Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP.

Wijaya, W. H. (2012). Capaian Standar Laboratorium Biologi untuk menunjang Proses Pembelajaran Biologi di SMA Negeri Kabupaten Jember.

Wijayanto, D., Sulistina, O., & Zakia, N. (2011). Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia SMP Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Asam Basa. *Universitas Negeri Malang: Malang*.

Zakiah, M. S., Silalahi, A., & Muchtar, Z. (2015). Pengembangan Penuntun Praktikum Tipe Discovery dan Tipe Project Based Learning pada Pembelajaran Elektrolit dan Non Elektrolit di SMA. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 7(1), 83–94.