

**PENGEMBANGAN PRAKTIKUM APLIKASI ECO-ENZYME: PUPUK
ORGANIK CAIR BERORIENTASI *FLIPPED LEARNING* PADA MATERI
PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN KELAS XII SMA**

SKRIPSI



**OLEH:
LAIELA RAHMADANI
NIM.18031141**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

**PENGEMBANGAN PRAKTIKUM APLIKASI ECO-ENZYME: PUPUK
ORGANIK CAIR BERORIENTASI *FLIPPED LEARNING* PADA MATERI
PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN KELAS XII SMA**

SKRIPSI

*Diajukan kepada Tim Penguji Skripsi Departemen Biologi sebagai Salah Satu
Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan*



**OLEH:
LAIELA RAHMADANI
NIM.18031141**

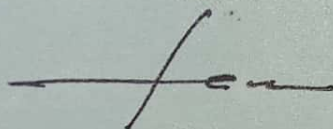
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Praktikum Aplikasi *Eco-enzyme*: Pupuk Organik
Cair Berorientasi *Flipped Learning* pada Materi Pertumbuhan dan
Perkembangan Kelas XII SMA
Nama : Laiela Rahmadani
NIM/TM : 18031141/2018
Program Studi : Pendidikan Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

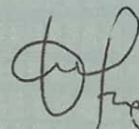
Padang, 24 Agustus 2022

Mengetahui,
Kepala Departemen



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.
NIP. 197508152006042001

Disetujui oleh:
Dosen Pembimbing



Dr. Muhyiatul Fadilah, S.Si., M.Pd
NIP. 198212252008122002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

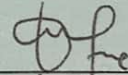
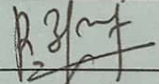
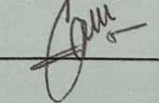
Nama : Laiela Rahmadani
NIM/TM : 18031141/2018
Program Studi : Pendidikan Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGEMBANGAN PRAKTIKUM APLIKASI *ECO-ENZYME*: PUPUK ORGANIK CAIR BERORIENTASI *FLIPPED LEARNING* PADA MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN KELAS XII SMA

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Biologi, Departemen Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 24 Agustus 2022

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dr. Muhyiatul Fadilah, S.Si., M.Pd.	
Anggota	: Rahmadhani Fitri, M.Pd.	
Anggota	: Siska Alicia Farma, S.Pd., M. Biomed.	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Laiela Rahmadani

NIM/TM : 18031141/2018

Program Studi : Pendidikan Biologi

Dapartemen : Biologi

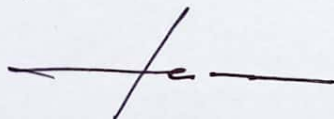
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengembangan Praktikum Aplikasi *Eco-enzyme*: Pupuk Organik Cair Berorientasi *Flipped Learning* pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Kelas XII SMA”** adalah benar merupakan hasil karya sendiri, bukan hasil plagiat dan karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang dituliskan dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti aturan penulisan karya ilmiah yang benar.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 24 Agustus 2022

Diketahui Oleh,
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed
NIP. 19750815 200604 2 001

Saya yang menyatakan,



Laiela Rahmadani
NIM. 18031141

ABSTRAK

Laiela Rahmadani, (2022): Pengembangan Praktikum Aplikasi *Eco-enzyme*: Pupuk Organik Cair Berorientasi *Flipped Learning* pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Kelas XII SMA.

Keterlaksanaan praktikum biologi di SMAN 9 Padang kurang efektif karena belum adanya petunjuk praktikum yang jelas. Selain itu, belum diterapkannya model pembelajaran *flipped learning* pada kegiatan praktikum dan juga untuk kegiatan praktikum pada materi pertumbuhan dan perkembangan belum dilaksanakan di SMAN 9 Padang tahun 2021/2022. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengembangan praktikum aplikasi *eco-enzyme*: pupuk organik cair berorientasi *flipped learning* pada materi pertumbuhan dan perkembangan kelas XII SMA. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan praktikum aplikasi *eco-enzyme*: pupuk organik cair berorientasi *flipped learning* pada materi pertumbuhan dan perkembangan kelas XII SMA yang valid dan praktis.

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R & D) dengan menggunakan model *Plomp*. Subjek penelitian terdiri dari 22 orang peserta didik dari ekstrakurikuler ekologi kelas X, XI, dan XII di SMAN 1 Lubuk Basung, 3 orang dosen Jurusan Biologi FMIPA UNP, dan 2 orang guru biologi SMAN 1 Lubuk Basung. Objek penelitian ini adalah penuntun praktikum *eco-enzyme* pertumbuhan dan perkembangan berorientasi *flipped learning*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar angket investigasi awal, lembar angket *self evaluation*, lembar angket *expert review*, lembar angket *one to one evaluation*, lembar angket *small group evaluation*, dan lembar angket praktikalitas (*field test*). Teknis analisis data yang digunakan adalah analisis kuantitatif dalam bentuk deskriptif.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, menghasilkan sebuah produk berupa penuntun praktikum *eco-enzyme* pertumbuhan dan perkembangan berorientasi *flipped learning* untuk kelas XII SMA. Pada uji validitas penuntun praktikum yang dikembangkan diperoleh kriteria sangat valid dengan rata-rata nilai 92,82% oleh validator. Ditinjau dari uji praktikalitas penuntun praktikum yang dikembangkan diperoleh kriteria sangat praktis oleh guru dengan nilai rata-rata 95,71% dan memperoleh kriteria praktis oleh peserta didik dengan nilai rata-rata 87,86%. Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa telah dihasilkan praktikum aplikasi *eco-enzyme*: pupuk organik cair berorientasi *flipped learning* pada materi pertumbuhan dan perkembangan kelas XII SMA yang sangat valid dan sangat praktis oleh guru serta praktis oleh peserta didik.

Kata kunci: Praktikum, *Eco-enzyme*: Pupuk Organik Cair, *Flipped Learning*, Materi Pertumbuhan dan Perkembangan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengembangan Praktikum Aplikasi *Eco-enzyme*: Pupuk Organik Cair Berorientasi *Flipped Learning* pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Kelas XII SMA”. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, karena beliau kita dapat mempelajari ilmu pengetahuan seperti saat ini.

Dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan, dorongan, motivasi dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Muhyiatul Fadilah, S.Si., M.Pd., selaku pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Rahmadhani Fitri, M.Pd. dan Ibu Siska Alicia Farma, S.Pd., M. Biomed. selaku dosen penguji telah memberikan kritik, saran, dan masukan untuk menyempurnakan penulisan dalam skripsi ini serta selaku validator yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan terhadap penulis dalam menyelesaikan produk berupa penuntun praktikum sebagai tugas akhir penulis.
3. Ibu Ganda Hijrah Selaras, M.Pd. dan ibu Wirni Yulia, S. Pd. sebagai validator yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan terhadap penulis dalam menyelesaikan produk berupa penuntun praktikum sebagai tugas akhir penulis.

4. Ibu Yosi Laila Rahmi, M.Pd. selaku dosen Penasehat Akademis yang telah memberikan dukungan dan perhatian kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Pimpinan Departemen Biologi yang memberikan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu staf pengajar serta karyawan Departemen Biologi FMIPA UNP yang telah memberikan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Kepala Sekolah, Wakil Kepala Sekolah, Majelis Guru dan Staf Tata Usaha SMAN 9 Padang yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan observasi.
8. Peserta didik kelas XI IPA 3 SMAN 9 Padang yang telah bersedia menjadi subjek observasi.
9. Kepala Sekolah, Wakil Kepala Sekolah, Majelis Guru dan Staf Tata Usaha SMAN 1 Lubuk Basung yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian.
10. Peserta didik dari ekstrakurikuler ekologi SMAN 1 Lubuk Basung yang telah bersedia menjadi subjek penelitian.

Penulis menyadari bahwa setiap pekerjaan tidak ada yang sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan masukan untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Padang, 24 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	8
G. Spesifikasi Produk	9
BAB II KERANGKA TEORI	12
A. Kajian Teori	12
B. Penelitian Relevan	26
C. Kerangka Konseptual	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
A. Jenis Penelitian	30
B. Definisi Operasional	30

C. Tempat dan Waktu Penelitian	32
D. Subjek dan Objek Penelitian	32
E. Data Penelitian	32
F. Instrumen Penelitian	33
G. Prosedur Penelitian	34
H. Teknik Analisis	40
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	43
A. Hasil Penelitian	43
B. Pembahasan	86
BAB V PENUTUP	114
A. Kesimpulan	114
B. Saran	114
DAFTAR PUSTAKA	115
LAMPIRAN	124

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tahapan pada Evaluasi Formatif	25
2. Kerangka Konseptual	29
3. Prosedur Pengembangan Penuntun Praktikum Menggunakan Model <i>Plomp</i>	39
4. Diagram Hakikat Pembelajaran Praktikum Biologi pada Peserta Didik	44
5. Diagram Fakta Pelaksanaan Biologi pada Peserta Didik.....	45
6. Diagram Praktikum <i>Flipped Learning</i> pada Peserta Didik	46
7. Diagram Penuntun Praktikum <i>Eco-enzyme</i> pada Peserta Didik	48
8. Diagram Warna Penuntun Praktikum <i>Eco-enzyme</i> pada Peserta Didik	48
9. Diagram Jenis Tulisan Penuntun Praktikum <i>Eco-enzyme</i> pada Peserta Didik	49
10. Diagram Materi Pertumbuhan dan Perkembangan pada Peserta Didik	54
11. Diagram <i>Eco-enzyme</i> pada Peserta Didik	55
12. Tampilan <i>Cover</i> Pertama Penuntun Praktikum	57
13. Tampilan <i>Cover</i> Kedua dan Ketiga Penuntun Praktikum.....	57
14. Tampilan Kata Pengantar dan Daftar Isi Penuntun Praktikum	58
15. Tampilan Daftar Tabel dan Daftar Video Penuntun Praktikum	58
16. Tampilan Profil Penuntun Praktikum	58
17. Tampilan Petunjuk Penggunaan Penuntun Praktikum.....	59
18. Tampilan Tata Tertib Praktikum dan Prosedur Praktikum Berorientasi <i>Flipped Learning</i>	59

19. Tampilan Kompetensi Pembelajaran, Tujuan Praktikum, dan Dasar Teori Penuntun Praktikum	59
20. Tampilan Alat dan Bahan Penuntun Praktikum.....	60
21. Tampilan Prosedur Kerja Penuntun Praktikum	60
22. Tampilan Hasil Pengamatan Penuntun Praktikum.....	60
23. Tampilan Pembahasan Penuntun Praktikum	61
24. Tampilan Kesimpulan dan Uji Kompetensi Penuntun Praktikum	61
25. Tampilan Daftar Pustaka dan Biografi Penulis Penuntun Praktikum.....	61
26. Perbandingan Tampilan <i>Cover</i> Depan Penuntun Praktikum Sebelum dan Sesudah Diperbaiki	69
27. Perbandingan Tampilan <i>Cover</i> Ketiga Penuntun Praktikum Sebelum dan Sesudah Diperbaiki	70
28. Perbandingan Tampilan <i>Cover</i> Belakang Penuntun Praktikum Sebelum dan Sesudah Diperbaiki	70
29. Tampilan Panduan Pengoperasian Penuntun Praktikum <i>Eco-enzyme</i>	71
30. Perbandingan Tampilan Kata Pengantar dan Daftar Isi Penuntun Praktikum Sebelum dan Sesudah Diperbaiki.....	72
31. Tampilan Daftar Gambar Penuntun Praktikum	72
32. Perbandingan Tampilan Profil Penuntun Praktikum Sebelum dan Sesudah Diperbaiki	73
33. Perbandingan Tampilan Petunjuk Penggunaan Penuntun Praktikum Sebelum dan Sesudah Diperbaiki	73
34. Perbandingan Tampilan Tata Tertib Praktikum Sebelum dan Sesudah Diperbaiki	74
35. Perbandingan Tampilan Prosedur Praktikum Berorientasi <i>Flipped Learning</i> Sebelum dan Sesudah Diperbaiki	75

36. Perbandingan Tampilan Kompetensi Pembelajaran, Dasar Teori, dan Tujuan Praktikum Sebelum dan Sesudah Diperbaiki	75
37. Perbandingan Tampilan Alat dan Bahan Penuntun Praktikum Sebelum dan Sesudah Diperbaiki	76
38. Perbandingan Tampilan Prosedur Kerja Penuntun Praktikum Sebelum dan Sesudah Diperbaiki	77
39. Perbandingan Tampilan Hasil Pengamatan Penuntun Praktikum Sebelum dan Sesudah Diperbaiki	77
40. Perbandingan Pembahasan Penuntun Praktikum Sebelum dan Sesudah Diperbaiki	78
41. Perbandingan Tampilan Kesimpulan dan Uji Kompetensi Penuntun Praktikum Sebelum dan Sesudah Diperbaiki	79
42. Tampilan Pengumpulan Tugas Penuntun Praktikum.....	79
43. Tampilan <i>Writing Rules</i>	79
44. Tampilan <i>Components</i>	80
45. Tampilan Upload Here!	80
46. Perbandingan Tampilan Daftar Pustaka Penuntun Praktikum Sesudah dan Sebelum Diperbaiki.....	81

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Daftar Nama Validator Penuntun Praktikum <i>Eco-enzyme</i> Pertumbuhan dan Perkembangan Berorientasi <i>Flipped Learning</i>	36
2. Kompetensi Inti Kelas XII SMA	50
3. Kompetensi Dasar pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Kelas XII SMA	51
4. Indikator Pencapaian Kompetensi pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Kelas XII SMA	52
5. Tujuan Praktikum pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Kelas XII SMA	53
6. Daftar Validator untuk Uji Validasi Penuntun Praktikum	62
7. Hasil Analisis Uji Validitas Penuntun Praktikum.....	63
8. Saran Validator dan Tindak Lanjut terhadap Penuntun Praktikum	63
9. Respon dan Tindak Lanjut Peserta Didik terhadap Penuntun Praktikum (<i>One to One Evaluation</i>)	81
10. Hasil Analisis <i>Small Group Evaluation</i> Penuntun Praktikum	83
11. Hasil Analisis Uji Praktikalitas Penuntun Praktikum oleh Guru	85
12. Hasil Analisis Uji Praktikalitas Penuntun Praktikum oleh Peserta Didik	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-kisi Lembar Angket Observasi Guru	124
2. Lembar Angket Observasi Guru	126
3. Hasil Analisis Angket Observasi Guru	132
4. Kisi-kisi Lembar Angket Observasi Peserta Didik	135
5. Lembar Angket Peserta Didik.....	137
6. Hasil Analisis Angket Observasi Peserta Didik.....	144
7. Hasil Angket Observasi dari Satu Orang Peserta Didik	148
8. Lembar Wawancara Guru Mata Pelajaran Biologi	161
9. Hasil Wawancara Guru Mata Pelajaran Biologi	165
10. Lembar Wawancara Peserta Didik	168
11. Hasil Wawancara Peserta Didik	171
12. Kisi-kisi Angket Lembar <i>Self Evaluation</i>	177
13. Lembar Angket <i>Self Evaluation</i>	178
14. Hasil Lembar Angket <i>Self Evaluation</i>	180
15. Kisi-kisi Angket Validasi oleh Validator	182
16. Lembar Angket Validasi oleh Validator	183
17. Hasil Angket Validasi oleh Validator	186
18. Hasil Analisis Angket Validitas oleh Validator	198
19. Kisi-kisi Angket <i>One to One Evaluation</i>	199
20. Lembar Angket <i>One to One Evaluation</i>	200
21. Hasil Angket <i>One to One Evaluation</i>	203

22. Kisi-kisi Angket <i>Small Group Evaluation</i>	206
23. Lembar Angket <i>Small Group Evaluation</i>	207
24. Lembar Angket <i>Small Group Evaluation</i> yang telah diisi oleh Peserta Didik.....	210
25. Hasil Analisis <i>Small Group Evaluation</i>	213
26. Kisi-kisi Praktikalitas	214
27. Lembar Angket Praktikalitas oleh Guru	215
28. Lembar Angket Praktikalitas yang diisi oleh Guru	218
29. Hasil Analisis Uji Praktikalitas oleh Guru	221
30. Lembar Angket Praktikalitas oleh Peserta Didik	222
31. Lembar Angket Praktikalitas yang telah diisi oleh Peserta Didik	226
32. Hasil Analisis Uji Praktikalitas oleh Peserta Didik	231
33. Surat Pengantar Penelitian dari FMIPA UNP	233
34. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Sumatera Barat	234
35. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian di Sekolah.....	235
36. Dokumentasi Penelitian	236

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran biologi merupakan bagian dari sains yang mempelajari tentang makhluk hidup seperti manusia, tumbuhan, hewan, dan sebagainya. Menurut Novitasari, dkk., (2017: 93), pembelajaran biologi merupakan bagian dari pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains, yang memiliki peranan penting dalam meningkatkan mutu pendidikan, khususnya untuk menghasilkan peserta didik yang berkualitas, karena diyakini memiliki potensi dan peluang yang besar untuk ikut andil dalam proses pengembangan manusia yang berkualitas terutama pada aspek intelektualnya.

Aspek intelektual (kognitif) bertujuan untuk memperbaiki mutu atau meningkatkan prestasi peserta didik khususnya pada tingkat hafalan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesa dan evaluasi. Selain aspek intelektual (kognitif) proses pembelajaran yang baik juga meliputi dua ranah lain yaitu ranah afektif dan psikomotor. Ranah afektif bertujuan untuk memperbaiki pencapaian tujuan instruksional oleh peserta didik pada tingkat penerimaan, partisipasi, penilaian, organisasi dan internalisasi. Dalam hal ini juga termasuk sikap, minat, konsep diri, nilai dan moral peserta didik. Ranah psikomotor bertujuan untuk dapat meningkatkan kemampuan gerak refleks, gerak dasar, keterampilan perseptual, keterampilan fisik, gerak terampil, dan komunikasi non-diskusif peserta didik (Nurbudiyani, 2013: 90-91). Oleh karena itu, salah satu pendekatan pembelajaran yang cocok untuk mengembangkan aspek kognitif, afektif dan psikomotor adalah

pendekatan keterampilan proses sains. Hal ini sejalan pendapat Wardani (2011:318), dalam mengembangkan keterampilan proses sains, dapat dilaksanakan dengan metode praktikum, karena dalam kegiatan praktikum keterampilan yang dikembangkan bukan hanya keterampilan psikomotorik saja tetapi juga mengembangkan keterampilan kognitif dan afektif.

Praktikum merupakan kegiatan mempraktekkan dan membuktikan teori secara nyata. Sebagaimana menurut Ali (2017: 146), praktikum merupakan salah satu metode pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman secara nyata dan langsung kepada peserta didik. Praktikum bertujuan untuk membuktikan sebuah konsep maupun teori bahkan dapat dijadikan sebagai kegiatan riset dalam menemukan teori baru. Hal ini juga sejalan dengan Suryaningsih (2017: 51), proses pembelajaran biologi membutuhkan suatu metode yang dapat membekali peserta didik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan dalam kurikulum. Kegiatan praktikum dalam materi biologi akan membangkitkan rasa ingin tahu dan sikap ilmiah peserta didik terhadap fenomena alam, serta dapat berpikir kritis dalam mencari suatu alternatif terhadap pemecahan suatu masalah.

Pelaksanaan kegiatan praktikum membutuhkan penuntun praktikum, yang berfungsi sebagai pedoman dalam memudahkan peserta didik dalam melaksanakan praktikum. Hal ini sebagaimana menurut Mastura dkk., (2017: 204), penuntun praktikum dijadikan sebagai pedoman dalam melaksanakan praktikum, sehingga kegiatan praktikum dapat berjalan secara optimal dalam suatu proses pembelajaran. Namun, kemunculan pandemi *Covid-19* berdampak pada terbatasnya kegiatan praktikum dalam pembelajaran biologi.

Pandemi *Covid-19* memiliki dampak yang sangat signifikan terhadap semua aspek kehidupan, khususnya bidang pendidikan. Hal ini sejalan dengan penelitian Dewi (2021: 1910), bahwa pandemi *Covid-19* mengakibatkan beberapa aktivitas terhenti, sehingga mengakibatkan adanya gaya hidup baru secara global. Kondisi pandemi *Covid-19* saat ini secara tidak langsung menjadikan digital sebagai kebutuhan dalam kehidupan sehari-hari. Semua elemen sangat bergantung pada teknologi digital. Pandemi *Covid-19* mampu membuat proses digitalisasi terjadi secara cepat diberbagai sektor kehidupan, termasuk sektor pendidikan. Hal ini dibuktikan dengan pembelajaran yang awalnya tatap muka atau luar jaringan (*luring*), dialihkan menjadi pembelajaran dalam jaringan (*daring*) dan bersifat digital, termasuk kegiatan praktikum.

Berdasarkan kondisi diatas, pada salah satu guru di sekolah yang dibuktikan dengan hasil wawancara pada guru mata pelajaran biologi kelas XII di SMAN 9 Padang yaitu Ibu Iswi Widarti S.Pd., diperoleh bahwa kegiatan praktikum selama pandemi dilaksanakan secara *daring*. Hal ini dikarenakan pada saat pandemi *Covid-19* proses pembelajaran pada awalnya semuanya *online*, karena status level pandemi berkurang sudah diperbolehkan proses pembelajaran secara tatap muka tetapi masih bersifat terbatas. Peserta didik belajar dibagi dalam *shift*, sehingga pembelajaran dilakukan secara *online* dan *offline*.

Selanjutnya, berdasarkan hasil wawancara terhadap dua orang peserta didik di SMAN 9 Padang kelas XII IPA 3, diperoleh bahwa keterlaksanaan praktikum biologi kurang efektif karena belum adanya petunjuk praktikum yang jelas. Seharusnya adanya petunjuk praktikum yang jelas yang dapat menuntun peserta

didik mengerjakan praktikum secara mandiri. Hal ini didukung oleh hasil wawancara guru yang mengatakan sangat bagus jika dilakukannya inovasi baru dalam pelaksanaan kegiatan praktikum khususnya pada materi pertumbuhan dan perkembangan. Apalagi pada saat kondisi pembelajaran yang dilakukan secara daring pada saat pandemi *Covid-19* yaitu perlunya petunjuk praktikum yang dapat menuntun peserta didik melakukan kegiatan praktikum di rumah dan mudah diakses oleh peserta didik. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah inovasi dalam pelaksanaan kegiatan praktikum sebagai alternatif bagi peserta didik dalam melaksanakan kegiatan praktikum secara mandiri, yaitu dengan melakukan praktikum berorientasi *flipped learning*.

Flipped learning disebut juga sebagai pembelajaran terbalik, karena model pembelajaran ini waktu pelaksanaan kegiatan tatap muka di kelas dan pengerjaan tugas dibalik. Menurut Karim dan Sigit (2020: 141), *flipped learning* merupakan sebuah inovasi pembelajaran yang membalikkan semua proses pembelajaran yang harusnya dilakukan di dalam ruangan menjadi di luar ruangan. Kegiatan di dalam ruangan ialah memperdalam materi yang belum dipahami peserta didik ketika dilakukan di luar ruangan, dapat dilakukan dengan mengerjakan soal latihan, ataupun mendiskusikan materi lebih dalam. Praktikum berorientasi *flipped learning* merupakan praktikum yang dilaksanakan melalui kegiatan di luar kelas dan di dalam kelas secara bergantian.

Praktikum yang dilakukan dengan berorientasi *flipped learning* dapat menjadikan waktu yang dibutuhkan lebih efektif dan efisien. Hal ini dikarenakan saat di dalam kelas peserta didik sudah memiliki bekal materi yang telah dipelajari

sebelumnya di luar kelas, sehingga guru tidak perlu mengulang materi karena peserta didik sudah memiliki pengetahuan dasar. Kegiatan di dalam kelas lebih difokuskan kepada tugas-tugas, tanya jawab, diskusi, atau presentasi, serta guru memperjelas dan memperkuat hal-hal yang kurang jelas bagi peserta didik terkait materi yang dipraktikumkan. Menurut Hamid dkk., (2020: 153-154), *flipped learning* memberikan kemudahan bagi peserta didik dalam mengakses segala sumber pengetahuan dimanapun berada. Pada model *flipped learning* ini peserta didik dapat mengakses semua referensi sumber pengetahuannya dalam satu atau lebih dalam alat teknologi. Salah satu materi yang harus ditunjang dengan praktikum adalah materi pertumbuhan dan perkembangan.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap peserta didik, didapatkan bahwa pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022 belum dilaksanakan kegiatan praktikum tentang materi pertumbuhan dan perkembangan. Menurut Hasmiati (2017: 23), materi pertumbuhan dan perkembangan merupakan materi pokok yang harus didukung dengan kegiatan praktikum. Hal ini sebagaimana menurut Zahriani (2015: 94), pada kenyataannya guru dan peserta didik tidak terlepas dari peran tumbuhan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga dengan diangkatnya materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan diharapkan akan mudah dipelajari secara lebih mendalam, sehingga peserta didik lebih memahami materi ini.

Materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan membahas salah satunya tentang faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan, dimana terdapat faktor internal dan eksternal. Menurut Akmal (2020: 22) faktor internal

(faktor dalam) yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan adalah genetis dan fitohormon, sedangkan faktor eksternal (faktor luar) yaitu suhu, cahaya, kelembaban, air, dan nutrisi.

Nutrisi adalah salah satu faktor penting dalam pertumbuhan dan perkembangan. Nutrisi yang dimaksud menurut Hasmianti (2017: 23), yaitu unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tumbuhan dalam masa pertumbuhan dan perkembangan baik berupa zat organik maupun anorganik, unsur makro atau unsur mikro. Unsur atau zat tersebut dapat diperoleh secara alami atau melalui pemberian pupuk. Namun, penggunaan pupuk secara berlebihan dapat membuat polusi terhadap air dan tanah. Selain itu, penggunaan pupuk juga membutuhkan biaya yang cukup mahal. Maka, pupuk organik merupakan salah satu jenis pupuk yang direkomendasikan untuk digunakan. Menurut Fahlevi dkk., (2021 :2), pupuk organik merupakan pupuk yang ramah lingkungan. Jenis pupuk organik yang banyak dikenal diantaranya adalah pupuk kandang dan pupuk kompos. Pupuk tersebut terbuat dari bahan organik yang berbahan dasar berbeda. Pupuk kandang merupakan pupuk yang terbuat dari kotoran hewan ternak sedangkan pupuk kompos merupakan pupuk yang terbuat dari hasil pelapukan daun, cabang tanaman, kotoran hewan dan sampah sedangkan pupuk kandang adalah pupuk yang terbuat dari kotoran hewan ternak. Selanjutnya, pupuk organik yang ramah lingkungan yaitu pupuk yang menggunakan *eco-enzyme*.

Eco-enzyme merupakan cairan alami serba guna yang memiliki banyak manfaat, salah satunya yaitu sebagai pupuk organik cair. Hal ini sebagaimana menurut Harahap dkk., (2021: 72), bahwa *eco-enzyme* dapat digunakan sebagai

desinfektan, cairan pembersih lantai kamar mandi, pengusir hama, dan sebagai pupuk cair tanaman. Namun, untuk penggunaan pupuk cair pada tumbuhan masih perlu ditambahkan air. Pupuk organik cair *eco-enzyme* dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini juga didukung oleh penelitian Ramadani dkk (2019), bahwa penggunaan pupuk cair *eco-enzyme* berbahan dasar kulit nanas memberi pengaruh baik pada pertumbuhan tanaman cabai. Topik *eco-enzyme* dapat dijadikan sebagai praktikum pada materi pertumbuhan dan perkembangan di Sekolah Menengah Atas (SMA), karena alat dan bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan *eco-enzyme* juga mudah di dapatkan serta pembuatan *eco-enzyme* relatif mudah dan ramah lingkungan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka Pengembangan Praktikum Aplikasi *Eco-enzyme*: Pupuk Organik Cair Berorientasi *Flipped Learning* Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Kelas XII SMA perlu dilakukan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut.

1. Keterlaksanaan praktikum biologi kurang efektif karena belum adanya petunjuk praktikum yang jelas
2. Model pembelajaran *flipped learning* belum diterapkan pada kegiatan praktikum di SMAN 9 Padang.
3. Pada semester ganjil tahun 2021/2022 praktikum tentang materi pertumbuhan dan perkembangan belum dilaksanakan di SMAN 9 Padang.

4. Belum terlaksananya praktikum aplikasi *eco-enzyme*: pupuk organik cair berorientasi *flipped learning* pada materi pertumbuhan dan perkembangan Kelas XII SMA.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dikemukakan, maka penelitian ini dibatasi pada materi “Pertumbuhan dan Perkembangan” dengan menggunakan praktikum aplikasi *eco-enzyme*: pupuk organik cair berorientasi model pembelajaran *flipped learning* pada kelas XII SMA.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan praktikum aplikasi *eco-enzyme*: pupuk organik cair berorientasi *flipped learning* pada materi pertumbuhan dan perkembangan kelas XII SMA yang valid dan praktis?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan praktikum aplikasi *eco-enzyme*: pupuk organik cair berorientasi *flipped learning* pada materi pertumbuhan dan perkembangan kelas XII SMA yang valid dan praktis.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Bagi Guru, sebagai salah satu alternatif media pembelajaran berupa penuntun praktikum pertumbuhan dan perkembangan berorientasi *flipped learning* untuk mengembangkan inovasi dalam kegiatan praktikum.

2. Bagi Peserta didik, sebagai salah satu alternatif sumber belajar yang dapat mempermudah peserta didik memahami dan menguasai materi pertumbuhan dan perkembangan kelas XII semester 1.
3. Bagi Peneliti, sebagai keterampilan kompetensi pedagogik sebagai calon guru biologi dan meningkatkan keterampilan serta kreatifitas dalam mengembangkan buku sebagai salah satu sumber belajar.
4. Bagi penelitian lain, sebagai sumber rujukan dan tambahan informasi untuk penelitian relevan selanjutnya.

G. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah penuntun praktikum *eco-enzyme* pertumbuhan dan perkembangan berorientasi *flipped learning*. Penuntun ini terdiri dari komponen-komponen, diantaranya *cover*, panduan pengoperasian penuntun praktikum *eco-enzyme*, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, profil penuntun praktikum, petunjuk penggunaan penuntun praktikum, tata tertib praktikum, prosedur praktikum berorientasi *flipped learning*, kompetensi pembelajaran, tujuan praktikum, dasar teori, alat dan bahan, prosedur kerja, hasil pengamatan, pembahasan, kesimpulan, uji kompetensi, pengumpulan tugas, dan daftar pustaka.

Penuntun praktikum ini dilengkapi dengan panduan pengoperasian penuntun praktikum *eco-enzyme* yang terletak setelah *cover* kedua. Panduan pengoperasian penuntun praktikum *eco-enzyme* ini bertujuan agar memudahkan peserta didik atau pengguna lainnya dalam menggunakan tombol-tombol yang tersedia. Penuntun praktikum ini juga dilengkapi dengan sarana pengumpulan tugas dalam

bentuk laporan praktikum. Pada pengumpulan tugas terdapat tiga buah tombol yaitu *writing rules* (aturan penulisan), *components*, dan *upload here!* Laporan praktikum yang akan diterima oleh guru mata pelajaran melalui *google drive*.

Penuntun praktikum yang dikembangkan menggunakan model pembelajaran *flipped learning*. Pada penuntun praktikum ini terdapat 3 kegiatan prosedur kerja didalamnya yaitu 1) pembuatan *eco-enzyme*, 2) pembuatan POCE, dan 3) penggunaan POCE terhadap tanaman dan pengaruhnya. Selanjutnya, penuntun praktikum ini memiliki prosedur praktikum berorientasi *flipped learning* yang terdiri dari 3 tahap sebagai berikut. Pertama, peserta didik melakukan kegiatan praktikum di sekolah dengan melakukan kegiatan pembuatan *eco-enzyme* dari menyiapkan alat dan bahan, melakukan prosedur kerja pembuatan *eco-enzyme*, dan mencatat hasil pengamatan serta pembahasan. Kedua, peserta didik melakukan kegiatan praktikum di rumah dengan melakukan kegiatan menyiapkan alat dan bahan pembuatan POCE dan penggunaan POCE terhadap tanaman dan pengaruhnya, melakukan prosedur kerja, dan mencatat hasil pengamatan. Ketiga, peserta didik melakukan kegiatan praktikum di sekolah dengan melakukan kegiatan mengerjakan pembahasan, kesimpulan, dan uji kompetensi pada kegiatan pembuatan POCE dan penggunaan POCE terhadap tanaman dan pengaruhnya. Selanjutnya, peserta didik mengirimkan laporan pada pengumpulan tugas yang ada dipenuntun praktikum. Pada tahap ini peserta didik mempresentasikan hasil praktikum dan guru memberikan penjelasan kepada peserta didik terhadap kegiatan praktikum yang telah dilakukan.

Penuntun praktikum ini digunakan untuk peserta didik kelas XII SMA yang dapat di akses secara *online* dan *offline*. Penuntun praktikum ini digunakan pada saat *online* ketika peserta didik mengirimkan tugas. File penuntun praktikum *eco-enzyme* pertumbuhan dan perkembangan berorientasi *flipped learning* ini disimpan dalam format *html* dan *exe* agar bisa dibuka di laptop atau komputer tanpa perlu menginstal aplikasi apapun. Selain bisa dibuka di laptop atau komputer, penuntun praktikum *eco-enzyme* pertumbuhan dan perkembangan berorientasi *flipped learning* ini dapat digunakan di *smartphone* berbasis *android* dalam keadaan *online* dengan *link* yang telah diberikan sebelumnya kepada peserta didik, kemudian peserta didik mengklik *link* tersebut, maka akan muncul perintah untuk menginstal aplikasi penuntun praktikum *eco-enzyme* pertumbuhan dan perkembangan berorientasi *flipped learning*. Setelah penuntun praktikum tersebut terinstal dalam bentuk aplikasi, maka peserta didik dapat menggunakannya dalam keadaan *offline* dan peserta didik juga bisa membuka video demonstrasi pada bagian prosedur kerja secara *offline*.

Penuntun praktikum *eco-enzyme* pertumbuhan dan perkembangan berorientasi *flipped learning* dibuat dengan menggunakan aplikasi *Canva*, *Microsoft Office Publisher 2010*, *Flip PDF Professional* dan *Website 2 APK Builder Pro*. Penuntun praktikum ini menggunakan jenis tulisan *Maindra GD*, *Comic Sans MS*, dan *Times New Roman*. Warna pada penuntun praktikum ini memiliki warna hijau, coklat, kuning, dan biru pada bagian isi.