

**PENGEMBANGAN LKPD EKSPERIMEN BERBASIS  
PROYEK PEMBUATAN *NATA DE PINNATA* PADA  
MATERI INOVASI BIOTEKNOLOGI FASE E**



**SYIFA JODI PERTIWI  
NIM. 19031110**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2024**

**PENGEMBANGAN LKPD EKSPERIMEN BERBASIS  
PROYEK PEMBUATAN *NATA DE PINNATA* PADA  
MATERI INOVASI BIOTEKNOLOGI FASE E**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pendidikan*



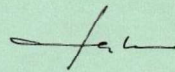
Oleh.  
**SYIFA JODI PERTIWI**  
**NIM. 19031110**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2024**

**PERSETUJUAN SKRIPSI**

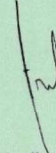
Judul : Pengembangan LKPD Eksperimen Berbasis  
Proyek Pembuatan *Nata de Pinnata* pada  
Materi Inovasi Bioteknologi Fase E  
Nama : Syifa Jodi Pertiwi  
NIM/TM : 19031110/2019  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Mengetahui,  
Kepala Departemen



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

Padang, Februari 2024  
Disetujui oleh:  
Dosen Pembimbing



Dr. Fitri Arsih, S.Si, M.Pd.  
NIP. 19791028 201012 2 001

**PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI**

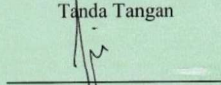
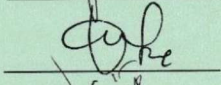
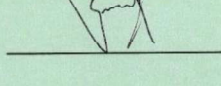
Nama : Syifa Jodi Pertiwi  
NIM/TM : 19031110/2019  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PENGEMBANGAN LKPD EKSPERIMEN BERBASIS PROYEK  
PEMBUATAN *NATA DE PINNATA* PADA MATERI INOVASI  
BIOTEKNOLOGI FASE E**

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, 26 Februari 2024

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
Ketua : Dr. Fitri Arsih, S.Si, M.Pd	
Anggota : Dr. Muhyiatul Fadilah, S.Si, M.Pd.	
Anggota : Dr. Suci Fajrina, M.Pd	

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syifa Jodi Pertiwi  
NIM/TM : 19031110/2019  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

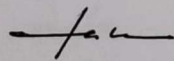
Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**Pengembangan LKPD Eksperimen Berbasis Proyek Pembuatan *Nata de Pinnata* pada Materi Inovasi Bioteknologi Fase E**" adalah benar hasil karya sendiri, bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang 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, Februari 2024

Diketahui Oleh,  
Ketua Jurusan Biologi

Saya yang menyatakan,



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



Syifa Jodi Pertiwi  
NIM.19031110

## ABSTRAK

### **Syifa Jodi Pertiwi: Pengembangan LKPD Eksperimen Berbasis Proyek Pembuatan *Nata de Pinnata* pada Materi Inovasi Bioteknologi Fase E**

Pembelajaran biologi sebagai proses dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berinteraksi dengan menggunakan keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains dapat dilatih dengan kegiatan praktikum. Praktikum dapat menunjang kegiatan proses belajar agar menemukan prinsip tertentu atau menjelaskan tentang prinsip-prinsip yang dikembangkan. Upaya yang dilakukan untuk melatih keterampilan proses sains yaitu dengan mengembangkan LKPD eksperimen berbasis proyek pembuatan *nata de pinnata* pada materi inovasi bioteknologi fase E. Adapun tujuan penelitian ini untuk menghasilkan LKPD eksperimen berbasis proyek pembuatan *nata de pinnata* pada materi inovasi bioteknologi fase E yang valid dan terbaca dengan baik.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan *Research and Development (R&D)* dengan menggunakan model pengembangan *4-D (four-D models)* yang dimodifikasi menjadi *3-D* yang terdiri dari 3 tahap yaitu: *define, design, dan develop*. Subjek penelitian ini adalah 2 orang dosen Departemen Biologi FMIPA UNP sebagai validator dari produk LKPD eksperimen dan 1 orang guru biologi SMA serta 35 orang peserta didik kelas X fase E SMAN 1 Suliki. Objek penelitian ini adalah LKPD eksperimen berbasis proyek pembuatan *nata de pinnata* pada materi inovasi bioteknologi fase E. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah lembar wawancara guru, angket observasi peserta didik, angket uji validitas dan angket keterbacaan. Data yang didapatkan kemudian dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif.

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka diperoleh kesimpulan bahwa LKPD eksperimen berbasis proyek pembuatan *nata de pinnata* pada materi inovasi bioteknologi fase E yang dikembangkan mempunyai nilai validitas sebesar 90,52% dengan kriteria sangat valid, serta nilai keterbacaan oleh guru sebesar 89,28% dan nilai keterbacaan dari peserta didik sebesar 89,66% dengan kriteria sama yaitu baik, sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar biologi untuk fase E SMA. Jadi, berdasarkan hasil penelitian tersebut dihasilkan LKPD eksperimen berbasis proyek pembuatan *nata de pinnata* pada materi inovasi bioteknologi fase E yang valid dan terbaca dengan baik.

**Kata Kunci:** LKPD eksperimen, *Project Based Learning*, Inovasi Bioteknologi

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, dan shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW karena atas rahmat, karunia, dan hidayahNya, skripsi yang berjudul “Pengembangan LKPD Eksperimen Berbasis Proyek Pembuatan *Nata de Pinnata* pada Materi Inovasi Bioteknologi Fase E” telah dapat diselesaikan. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian skripsi ini tak lepas dari bantuan, arahan, bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Maka penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini antara lain:

1. Ibu Dr. Fitri Arsih, S.Si, M.Pd., sebagai dosen Penasehat Akademik dan dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, bantuan, sumbangan pemikiran dan memberikan pesan-pesan positif kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Ibu Dr. Muhyiatul Fadilah, S.Si, M.Pd., dan Ibu Dr. Suci Fajrina, M.Pd., selaku tim dosen penguji sekaligus validator produk yang telah memberikan bantuan kepada penulis.
3. Pimpinan, staf pengajar, karyawan, serta laboran Departemen Biologi FMIPA UNP yang telah memberikan kemudahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.



4. Kepala dan Wakil Kepala SMA Negeri 1 Suliki, majelis guru, staf tata usaha, dan peserta didik kelas X Fase E yang telah memberikan izin penelitian dan membantu kelancaran penelitian.
5. Orang tua dan keluarga yang telah memberi doa dan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Rekan-rekan mahasiswa biologi dan semua pihak yang telah memberikan bantuan, semangat dan motivasi.

Semoga semua bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan yang lebih baik dari Allah SWT. Penulis telah berupaya maksimal dalam menyusun skripsi ini, namun jika masih terdapat kekurangan, penulis mengharapkan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan.

Padang, Februari 2024

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah .....	7
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian.....	8
G. Spesifikasi Produk .....	8
BAB II KERANGKA TEORITIS.....	10
A. Kajian Teori.....	10
B. Penelitian Relevan.....	28
C. Kerangka Konseptual.....	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	10
A. Jenis Penelitian .....	32
B. Definisi Operasional .....	32
C. Tempat dan Waktu Penelitian .....	33
D. Subjek dan Objek Penelitian.....	33
E. Data Penelitian .....	33
F. Instrumen Pengumpulan Data .....	34
G. Prosedur Penelitian .....	10
H. Teknik Analisis Data .....	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	35
A. Hasil Penelitian.....	46
B. Pembahasan.....	60

BAB V PENUTUP.....	70
A. Kesimpulan.....	70
B. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA .....	70
LAMPIRAN.....	76

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Analisis Angket Observasi Peserta Didik .....	48
2. Capaian Pembelajaran Biologi Fase E berdasarkan Elemen.....	49
3. Konsep Utama Materi Inovasi Bioteknologi .....	50
4. Tujuan Pembelajaran Bioteknologi.....	51
5. Saran-saran Perbaikan Produk .....	54
6. Hasil Penilaian Uji Validitas LKPD eksperimen .....	57
7. Hasil Uji Keterbacaan LKPD eksperimen berbasis proyek pembuatan <i>nata</i> ...	58
8. Hasil Uji Keterbacaan LKPD eksperimen berbasis proyek pembuatan <i>nata</i> ...	59
9. Hasil Uji Keterbacaan LKPD Eksperimen oleh Guru dan Peserta Didik .....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Konseptual .....	31
2. Langkah Pengembangan LKPD eksperimen menggunakan <i>4-D models</i> .....	42
3. Tampilan <i>Cover</i> LKPD, (a) Sebelum Revisi dan (b) Sesudah Revisi .....	55
4. Tampilan Tujuan Pembelajaran, (a) Sebelum Revisi dan (b) Sesudah Revisi .....	55
5. Tampilan Gambar, (a) Sebelum Revisi dan (b) Sesudah Revisi .....	56
6. Kegiatan Pembelajaran Fase 1 (Menentukan pertanyaan mendasar), .....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Angket Pedoman Wawancara Guru .....	76
2. Angket Hasil Wawancara Guru .....	81
3. Angket Observasi Peserta Didik .....	85
4. Angket Hasil Observasi Peserta Didik.....	89
5. Hasil Analisis Observasi Peserta Didik.....	93
6. Angket Uji Validitas .....	96
7. Hasil Angket Validitas yang telah diisi oleh Validator 1.....	100
8. Hasil Angket Validitas yang telah diisi oleh Validator 2.....	103
9. Hasil Angket Validitas yang telah diisi oleh Validator 3.....	106
10. Analisis Data Hasil Uji Validitas LKPD eksperimen oleh Validator .....	109
11. Angket Keterbacaan oleh Guru.....	110
12. Hasil Angket Keterbacaan oleh Guru .....	113
13. Analisis Data Hasil Uji Keterbacaan oleh Guru .....	116
14. Angket Uji Keterbacaan oleh Peserta Didik .....	117
15. Hasil Angket Uji Keterbacaan oleh Peserta Didik.....	120
16. Analisis Data Hasil Uji Keterbacaan Peserta Didik.....	123
17. Analisis Hasil Akhir Keterbacaan Guru dan 35 orang Peserta .....	124
18. Surat Izin Penelitian dari FMIPA.....	125
19. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan .....	126
20. Surat Keterangan telah melakukan penelitian dari SMAN 1 Suliki .....	127
21. Dokumentasi Penelitian .....	128

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pembelajaran biologi merupakan pembelajaran yang mempelajari makhluk hidup dan segala interaksinya dengan lingkungan. Pembelajaran biologi tidak hanya menekankan pada teori saja tetapi juga menuntut peserta didik banyak beraktivitas. Pembelajaran biologi dapat mengaitkan antara materi teoritis dengan dunia nyata sehingga disebut pembelajaran kontekstual. Pembelajaran biologi secara kontekstual bisa mendorong peserta didik untuk lebih aktif dan bermakna, karena pembelajaran kontekstual berpusat pada kegiatan peserta didik (Jayawardana dkk, 2020: 60).

Pembelajaran biologi sebagai proses dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berinteraksi dengan menggunakan keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains merupakan keterampilan berpikir, bernalar, dan bertindak secara logis untuk meneliti dan membangun konsep sains yang berguna dalam proses pemecahan masalah. Keterampilan proses sains melibatkan kemampuan kognitif, keterampilan psikomotor, dan sosial yang apabila dibelajarkan kepada peserta didik akan menjadikan pembelajaran sains lebih bermakna (Nugraha dkk, 2017: 36). Keterampilan proses sains (KPS) memiliki beberapa aspek diantaranya kemampuan mengamati, memprediksi, mengukur, menggunakan alat, melakukan pekerjaan, menginterpretasi data, mengkomunikasikan dan menyimpulkan (Juhji, 2016: 66).

Keterampilan proses sains dapat dilatih dengan kegiatan praktikum. Praktikum dapat menunjang kegiatan proses belajar agar menemukan prinsip tertentu atau menjelaskan tentang prinsip-prinsip yang dikembangkan. Praktikum merupakan bagian integral dari kegiatan belajar mengajar. Praktikum dapat menjadi sarana pengenalan bahan dan peralatan yang semula dianggap abstrak menjadi lebih nyata (Sastria dkk, 2020: 96).

Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Reni Warniati, S.Pd yang merupakan salah satu guru biologi di SMAN 1 Suliki, beliau mengatakan keterampilan proses sains peserta didik masih rendah karena kegiatan praktikum biologi untuk kelas X fase E jarang dilakukan di SMAN 1 Suliki. Menurut penelitian yang dilakukan Candra (2020: 30) berpendapat bahwa kurangnya pelaksanaan kegiatan praktikum akan menghambat keterampilan proses sains dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik itu sendiri.

Praktikum sifatnya tidak hanya sekedar membuktikan teori saja tetapi agar kontekstual dengan kehidupan peserta didik. Praktikum juga dapat membuat peserta didik mampu memanfaatkan potensi lokalnya. Oleh karena itu, mengarahkan kegiatan praktikum ke arah pemanfaatan potensi lokal sangatlah penting. Dengan demikian, praktikum dapat menjadi sarana yang efektif untuk mengaitkan teori dengan aplikasi dalam kehidupan nyata. Salah satu potensi lokal Kota Payakumbuh adalah air nira aren. Air nira biasanya hanya dibuat gula merah atau untuk minuman biasa, masyarakat kurang mengetahui kandungan yang ada di dalam air nira tersebut sehingga belum ada inovasi pada proses pengolahan air nira. Air nira bisa dijadikan makanan yang bermutu tinggi bila diintegrasikan dengan



pembelajaran biologi pada topik inovasi bioteknologi yaitu dalam pembuatan nata air nira.

Pemanfaatan air nira pada pembelajaran inovasi bioteknologi adalah dalam pembuatan nata. Nata merupakan salah satu produk makanan organik yang memiliki kandungan serat yang tinggi yang berasal dari hasil fermentasi bakteri *Acetobacter xylinum* (Putri dkk, 2021: 62). Nata merupakan bahan makanan yang digunakan sebagai pencampur es teler, es buah, sirup, *jelly* dan sebagainya. Kandungan terbesar nata adalah air sehingga produk makanan ini banyak digunakan sebagai sumber makanan rendah energi, namun mengandung serat yang tinggi sehingga bermanfaat untuk memperlancar proses pencernaan dan proses pembuangan air besar secara teratur, sehingga bisa mencegah kegemukan (obesitas), menolong penderita penyakit kencing manis (diabetes) dan mencegah kanker usus (Sapitri dkk., 2021: 132).

Nata yang biasanya dikenal oleh masyarakat yaitu *nata de coco* yang menggunakan air kelapa sebagai substratnya. Produksi nata dapat dilakukan dengan menggunakan substrat selain air kelapa misalnya air nira seperti yang dilakukan oleh Hartina (2017: 32) yang diberi nama *nata de pinnata*. *Nata de pinnata* dapat diproduksi melalui proses fermentasi nira aren. Proses produksi *nata de pinnata* dilakukan dalam tiga tahapan proses, yaitu perbanyak starter (bibit), produksi *nata de pinnata* lembaran dan pengolahan *nata de pinnata* lembaran menjadi produk (manisan) kemasan. *Nata de pinnata* merupakan pangan fungsional yang mengandung air, protein, vitamin, serat kasar, lemak, abu, kalsium dan fosfor.

Berdasarkan observasi awal terhadap peserta didik di SMAN 1 Suliki didapatkan hasil 89,6% peserta didik menyatakan keterlaksanaan praktikum inovasi bioteknologi kurang efektif. Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Reni Warniati, S.Pd yang merupakan guru bidang studi biologi mengatakan bahwa untuk kelas X fase E tahun ajaran 2022/2023 praktikum biologi hanya dilakukan pada materi ekosistem dan perubahan lingkungan. Praktikum pada materi inovasi bioteknologi belum dilaksanakan. Materi inovasi bioteknologi merupakan materi yang baru untuk kelas X fase E kurikulum merdeka, keterlambatan datangnya bahan ajar dan tidak adanya panduan praktikum menyebabkan praktikum pada materi inovasi bioteknologi di SMAN 1 Suliki belum dilaksanakan.

Agar pelaksanaan praktikum inovasi bioteknologi efektif maka diperlukan suatu panduan praktikum yang jelas. Panduan praktikum yang jelas dan terstruktur dapat membantu peserta didik memahami tujuan praktikum dan langkah-langkah yang harus dilakukan. Lembar kerja peserta didik dapat digunakan sebagai panduan dalam kegiatan praktikum karena memuat informasi dan instruksi yang diperlukan oleh peserta didik dalam menjalankan praktikum. LKPD merupakan lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. LKPD yang dapat digunakan dalam pembelajaran ada dua macam, yaitu LKPD eksperimen dan LKPD non eksperimen. LKPD eksperimen digunakan untuk membimbing peserta didik dalam kegiatan praktikum. Dengan demikian peserta didik memiliki pegangan dan petunjuk sebelum melakukan kegiatan praktikum dan guru pun tidak perlu menjelaskan alat, bahan ataupun prosedur kerja sebelum praktikum, sehingga peserta didik bisa melakukan praktikum secara mandiri dan tentunya hal ini juga

akan mengefisienkan penggunaan waktu dalam pembelajaran (Kasih dkk., 2018: 3).

Untuk menghasilkan LKPD yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik, maka perlu dikombinasikan dengan model pembelajaran. Sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, rasa ingin tahu, kemampuan memecahkan masalah dan keterampilan proses sains peserta didik. Salah satu model pembelajaran yang bisa digunakan adalah model *Project Based Learning* (PjBL). Model *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang secara langsung melibatkan peserta didik untuk menghasilkan suatu proyek. Pada dasarnya model pembelajaran ini lebih mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dalam mengerjakan sebuah proyek yang dapat menghasilkan sesuatu. Dalam implementasinya, model ini memberikan peluang yang luas kepada peserta didik untuk membuat keputusan dalam memilih topik, melakukan penelitian, dan menyelesaikan sebuah proyek tertentu (Sari dkk, 2018: 80).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Maryani dkk., (2017: 6) mengatakan bahwa penggunaan LKPD berbasis *Project Based Learning* dalam pembelajaran sains merupakan salah satu upaya yang dilakukan guru mengubah pembelajaran yang pasif sehingga mampu meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. LKPD juga dapat membantu peserta didik dalam merancang ide-ide sendiri dan meningkatkan kreativitas peserta didik. Hal ini didukung oleh wawancara guru bahwa bagus jika dilakukan inovasi baru terhadap pelaksanaan kegiatan praktikum.

LKPD eksperimen berbasis *Project Based Learning* (PjBL) ini bisa digunakan sebagai panduan dalam praktikum pembuatan *nata de pinnata*. LKPD eksperimen ini bisa membuat peserta didik memiliki kesempatan untuk belajar secara aktif, bekerja dalam tim, dan mengembangkan keterampilan proses sains seiring dengan pemahaman teoritis yang mereka peroleh. Melalui integrasi inovasi bioteknologi dengan PjBL, peserta didik dapat mengalami pembelajaran yang lebih menyeluruh dan terlibat secara aktif dalam proyek inovasi bioteknologi. Hal ini membantu mereka memahami konsep-konsep inovasi bioteknologi dengan lebih mendalam, mengembangkan keterampilan praktis, dan mengalami proses nyata dalam penerapan ilmu inovasi bioteknologi.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka perlu dilakukan penelitian dengan mengembangkan LKPD eksperimen berbasis proyek pembuatan *nata de pinnata* pada materi inovasi bioteknologi. Oleh karena itu, peneliti mengangkat sebuah penelitian yang berjudul “Pengembangan LKPD Eksperimen Berbasis Proyek Pembuatan *Nata de Pinnata* pada Materi Inovasi Bioteknologi Fase E”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Praktikum biologi jarang dilakukan di kelas X fase E di SMAN 1 Suliki.
2. Pada semester genap 2022/2023 praktikum tentang materi inovasi bioteknologi belum dilaksanakan untuk kelas X fase E di SMAN 1 Suliki.

3. Belum adanya bahan ajar yang memberikan penanaman nilai yang dikaitkan dengan potensi lokal Payakumbuh.
4. Belum tersedianya bahan ajar berupa LKPD eksperimen berbasis proyek pembuatan *nata de pinnata* pada materi inovasi bioteknologi fase E yang valid untuk dijadikan sebagai media pembelajaran.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah, penulis membatasi permasalahan pada belum adanya LKPD eksperimen berbasis proyek pembuatan *nata de pinnata* pada materi inovasi bioteknologi fase E yang valid untuk dijadikan sebagai bahan ajar.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah yang telah disampaikan, maka rumusan masalah yang akan diteliti adalah bagaimana mengembangkan LKPD eksperimen berbasis proyek pembuatan *nata de pinnata* pada materi inovasi bioteknologi fase E SMA/MA yang valid dan bisa dibaca dengan baik?

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan LKPD eksperimen berbasis proyek pembuatan *nata de pinnata* pada materi inovasi bioteknologi fase E SMA/MA yang valid dan bisa dibaca dengan baik.

## **F. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Peserta didik, sebagai bahan ajar untuk mempermudah peserta didik memahami dan menguasai materi inovasi bioteknologi pada fase E.
2. Bagi Pendidik atau Guru, sebagai bahan ajar berupa LKPD eksperimen berbasis proyek untuk meningkatkan keterampilan serta pengetahuan peserta didik terhadap potensi lokal daerahnya.
3. Bagi Peneliti, untuk meningkatkan keterampilan serta kreativitas dalam mengembangkan media pembelajaran.
4. Bagi penelitian lain, sebagai sumber rujukan dan tambahan informasi untuk penelitian relevan selanjutnya.

## **G. Spesifikasi Produk**

LKPD eksperimen ini bertujuan untuk mengarahkan kegiatan praktikum ke arah pemanfaatan potensi lokal sehingga peserta didik lebih mudah mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari. Penyajian konteks materi inovasi bioteknologi dikaitkan dengan potensi lokal dan pemanfaatannya dalam kehidupan masyarakat Payakumbuh. LKPD eksperimen ini dikembangkan berbasis model *Project Based Learning*. Sebelum memasuki pembelajaran peserta didik akan diminta terlebih dahulu melakukan pengenalan materi yang akan dipraktikumkan. Ketika implementasinya guru dapat menggunakan sintaks model pembelajaran PjBL dengan langkah-langkah sebagai berikut. Pertama guru memberikan pertanyaan mendasar kepada peserta didik agar peserta didik dapat menyelesaikan suatu permasalahan. Peserta didik diminta untuk menganalisis penyebab

permasalahan dan memberikan solusi terhadap permasalahan tersebut. Langkah kedua yaitu menyusun perencanaan proyek yaitu berupa pembuatan *nata de pinnata* sebagai solusi untuk pemecahan permasalahan tersebut. Langkah ketiga yaitu menyusun jadwal kegiatan pembuatan *nata de pinnata*. Selanjutnya yaitu langkah keempat memonitor peserta didik dan kemajuan proyek selama dari persiapan hingga selesai. Langkah kelima yaitu menilai keberhasilan peserta didik dalam melakukan pembuatan *nata de pinnata*. Langkah terakhir yaitu mengevaluasi pengalaman peserta didik. Melalui langkah-langkah tersebut diharapkan dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah. LKPD eksperimen dirancang agar peserta didik dapat memahami prosedur praktikum berbasis proyek sehingga proses praktikum yang dikerjakan akan terarah.

LKPD eksperimen dikembangkan menggunakan aplikasi *Canva* dan *Microsoft Word*. LKPD eksperimen terdiri dari *cover*, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, tujuan proyek, dasar teori, kegiatan proyek yang memuat sintaks PjBL, daftar pustaka, dan biografi penulis. LKPD eksperimen yang dibuat dilengkapi dengan teks, gambar, dan video. Jenis huruf yang digunakan adalah *Comic Sans*. Ukuran font yang digunakan untuk isi materi adalah 12-18 pt. Jenis warna yang digunakan untuk background dominan putih dan menggunakan warna hijau. Ukuran kertas yang digunakan adalah kertas A4 dengan ukuran 29,7 cm x 21 cm.