

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan penulis adalah penelitian kualitatif dengan metode penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan tiga pengulangan. Metode dari eksperimen merupakan salah satu metode dalam penelitian kualitatif (Payadnya 2018: 1-3). Penelitian eksperimen menurut Gay adalah metode penelitian yang metode penelitiannya menyangkut penelitian kasual (sebab akibat). Penelitian ini metode yang digunakan menyangkut sebab akibat dari suatu penelitian yang digunakan. Dalam penelitian ini ada tiga karakteristik penelitian yaitu manipulasi, pengendalian dan pengamatan (Emzir, 2019: 63).

Jenis penelitian dari ensiklopedia dengan model 4-D yang terdiri atas 4 tahap, yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), dan *Desseminate* (penyebaran). Ensiklopedia ini hanya pada tahap *Development* (pengembangan) (Nurliza, 2022: 55).

### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

#### **3.2.1 Tempat Penelitian**

Lokasi pada penelitian ini dilaksanakan pada dua tempat yaitu di laboratorium Terpadu Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kendari sedangkan untuk menguji kelayakan ensiklopedia dibuatkan dalam bentuk bahan ajar Biologi.

### 3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober-Desember 2021.

### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan teknik bio-invigorasi benih (*biopriming*) menggunakan 3 jenis agens hayati yaitu:

1. A0 = Perlakuan control (tanpa bakteri)
2. A1 = *Pseudomonas* sp. SWR I A02
3. A2 = *Pseudomonas* sp. LAK II A02
4. A3 = *Bacillus* sp. WIRO6

Dengan 24 perlakuan dimana 4 teknik bio-invigorasi benih dengan menggunakan 3 jenis agens hayati.

### 3.4 Prosedur Penelitian

#### 3.4.1 Tahap Penelitian Uji Lama Simpan

##### 1. Persiapan Benih

Benih yang digunakan adalah varietas biasa (hasil panen masyarakat) yang telah mengalami proses pengolahan yang meliputi perontokan, pembersihan, pemilihan dan pengeringan.

##### 2. Penyimpanan

Benih yang sudah melewati pengeringan sampai kadar air 10 % kemudian dikemas dengan menggunakan plastik klip dan dimasukkan ke dalam toples tertutup sebanyak 100 gram. Benih yang sudah dikemas di simpan pada suhu 27° C (terkontrol) dan dilakukan pengujian mutu fisiologi dan patologi.

### **3. Pengamatan**

Pengamatan dilakukan pada bulan 1, 2, dan 3 setelah penyimpanan. Tujuan dari pengamatan untuk mengetahui kadar air, presentasi kerusakan benih, daya kecambah, dan ideks vigor benih. Pengamatan ini dilakukan terhadap perlakuan mutu benih dari masing-masing parameter.

#### **3.4.2 Uji Fisiologi Benih**

##### **1. Pengujian Benih**

Benih kedelai yang sudah dibersihkan akan diuji dengan viabilitas dan vigor. Tujuan dari pengujian benih ini untuk melihat kualitas benih pada benih tanaman kedelai agar bisa melakukan pengujian pada tahap selanjutnya.

##### **2. Perkecambahan Benih**

Benih yang sudah melewati uji viabilitas dan vigor selanjutnya dikecambahkan didalam plastik berukuran 25 cm x 15 cm x 10 cm (panjang x lebar x tinggi) yang sudah diisi dengan pasir steril sebagai media perkecambahan.

##### **3. Perlakuan**

Pada tahap terakhir pada uji adalah perlakuan untuk setiap perlakuan ditanam 10 benih. Perlakuan ini bertujuan untuk melihat akhir dari pengujian fisiologi dan untuk melihat kualitas benih yang sebenarnya sebelum disebarkan dimasyarakat.

#### **3.4.2 Uji Patologi Benih**

##### **a. Deteksi Cendawan dan Bakteri Yang Terbawa Benih Kedelai**

Setiap sampel diambil sebanyak 10 benih secara acak sebagai yang digunakan sebagai benih sampel untuk golongan pathogen (cendawan dan bakteri). Sampel tersebut permukaannya disterilisasi dengan menggunakan NaOCI 1% selama 5 menit

dan dimasukkan kedalam cairan alkohol setelah itu, dicuci menggunakan aquades steril sebanyak 2 kali. Benih diletakkan ke dalam cawan petri yang berisi media PDA (pengamatan infeksi cendawan) dan NA (infeksi benih) dan diinkubasi di dalam inkubator pada suhu 27°C.

Pengamatan pathogen benih dilakukan dengan melihat infeksi benih (IB) yang di hitung pada bulan 1, 2, dan 3 setelah diinkubasi terhadap munculnya pathogen yang ditandai terbentuknya *miselium* (pathogen cendawan) dan *leader pathogen* (pathogen bakteri) pada benih yang diuji.

### **3.4.3 Prosedur Penelitian Uji Kelayakan Media Pembelajaran (Ensiklopedia)**

Penelitian ensiklopedia menggunakan model 4-D yang terdiri dari 4 tahapan yaitu *Define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Uji kelayakan bahan ajar ensiklopedia pada penelitian ini hanya menggunakan 3 tahap yaitu *define*, *design*, dan *development* sedangkan untuk tahap *disseminate* tidak dilakukan. Tahapannya adalah sebagai berikut:

1. *Define* (definisi), tahap ini untuk mendefinisikan kebutuhan dalam proses pembelajaran dan mengumpulkan berbagai informasi yang sesuai dengan produk yang akan dikembangkan.
2. *Design* (perancangan) tahap ini akan menyusun materi yang akan dibuat dalam bentuk ensiklopedia. Materi yang akan dirancangan adalah perkembangan dan pertumbuhan.
3. *Development* (pengembangan) tahap ini peneliti akan mengembangkan produk yang telah dirancang. Tahap pengembangan ini akan dinilai oleh ahli materi dan ahli media (Nurzila, 2020: 56).

### 3.5 Instrumen Penelitian

#### 3.5.1 Instrumen Penelitian Uji Lama Simpan Benih Tanaman Kedelai

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.1 Alat yang digunakan**

No	Alat	Kegunaan
1.	Alat Tulis	Digunakan untuk menulis
2.	Kamera	Untuk mendokumentasi
3.	Oven	Untuk menyimpan benih
4.	Timbangan analitik	Untuk menimbang benih kedelai
5.	Toples Plastik	Untuk menyimpan benih kedelai selama masa penyimpanan

**Tabel 3.2 Bahan yang digunakan**

No	Bahan	Kegunaan
1.	Benih Kedelai	Sebagai bahan yang akan diuji
2.	Agens Hayati	Untuk meningkatkan pertumbuhan pada tanaman
3.	Kertas Label	Untuk memberi nama pada toples
4.	Plastik Klip	Untuk menyimpan benih tanaman kedelai

#### 3.5.2 Instrumen Penelitian Uji Fisiologi Benih Tanaman Kedelai

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

**Tabel 3.3 Alat yang digunakan**

No	Alat	Kegunaannya
1.	Alat Tulis	Digunakan untuk menulis
2.	<i>Autoclave</i>	Digunakan untuk mensterilisasi alat
3.	Kamera	Digunakan untuk mendokumentasi

**Tabel 3.4 Bahan yang digunakan**

No.	Bahan	Kegunaan
1.	Benih Kedelai	Sebagai bahan yang akan diuji
2.	Agen Hayati	Digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman

### 3.5.3 Instrumen Penelitian Uji Patologi Benih Tanaman Kedelai

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.5 Alat yang digunakan**

No	Alat	Kegunaan
1.	Alat Tulis/ Kamera	Digunakan untuk menulis/dokumentasi
2.	Mikroskop	Untuk mengamati cendawan atau bakteri
3.	Cawan Petri	Sebagai tempat perbanyak bakteri
4.	Gelas Ukur/ Erlemeyer	Untuk membuat larutan/pembuatan NAOH
5.	Oven	Digunakan untuk menyimpan alat
6.	Timbangan Analitik	Untuk menimbang bahan yang digunakan
7.	Laminer	Digunakan untuk memperbanyak bakteri
8.	Bunsen dan Jarum Ose	Sebagai sterilisasi dan perbanyak bakteri
9.	Hot Plate & Botol Scot	Tempat pembuatan dan penyimpanan media
10.	Gelas Kimia & Batang Pengaduk	Digunakan untuk pembuatan larutan dan pembuatan suspensi
11.	Kaca Penutup/Preparat	Untuk menutup objek/tempat objek diamati

**Tabel 3.6 Bahan yang digunakan**

No	Bahan	Kegunaan
1.	Benih Kedelai	Digunakan sebagai bahan yang akan diuji
2.	Agens Hayati	Untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman
3.	TSA, NA dan PDA	Sebagai tempat perbanyak bakteri, pengamatan bakteri, dan pengamatan cendawan
4.	Tissue	Untuk membersihkan alat
5.	Aluminium Foil	Untuk menutup Erlenmeyer
6.	Aquades	Sebagai bahan dari pembuatan larutan
7.	KOH 3 %	Digunakan untuk menguji bakteri
8.	NAOCl	Digunakan untuk mensterilkan benih
9.	Plastik Wrap	Digunakan untuk mempererat penutup Erlenmeyer
10.	Kertas Saring	Sebagai alasan pengering saat membersihkan benih

### **3.5.4 Instrumen Penelitian Kelayakan Ensiklopedia**

Instrumen penelitian kelayakan ensiklopedia yang digunakan adalah sebagai berikut:

#### **1. Lembar Validasi**

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh informasi tentang kelayakan dan kualitas dari media pembelajaran berdasarkan penilaian para validator ahli. Lembar validasi digunakan dua macam yaitu lembar validasi materi dan validasi media. Instrumen ini digunakan sebagai masukan untuk merevisi media pembelajaran sehingga menghasilkan produk yang valid.

### **3.6 Variabel Pengamatan**

#### **3.6.1 Variabel Pengamatan Lama Simpan Tanaman Kedelai**

1. Lama simpan benih tanaman kedelai selama 1 bulan. Penyimpanan ini vigor dari benih kedelai belum mengalami penurunan
2. Lama simpan benih tanaman kedelai selama 2 bulan. Penyimpanan ini vigor dari benih kedelai sudah mengalami penurunan namun tidak secara menyeluruh sehingga masih melakukan penyimpanan.
3. Lama simpan benih tanaman kedelai selama 3 bulan. Penyimpanan ini vigor dari benih kedelai sudah mengalami penurunan secara menyeluruh sehingga penyimpanan dari benih kedelai hanya sampai pada bulan ke 3.

#### **3.6.2 Variabel Pengamatan Mutu Fisiologi benih Tanaman Kedelai**

Adapun uji mutu fisiologi pada tanaman kedelai adalah sebagai berikut:

1. Daya Kecambah (DB), menggambarkan potensial benih yang dihitung berdasarkan presentase kecambah normal (KN) hitungan pertama yaitu 5 hari setelah ditanam dan 7 hari. Dengan rumus :

$$DB = \frac{\Sigma \text{KN hitungan I} + \Sigma \text{KN hitungan II}}{\Sigma \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

Keterangan:

DB = Daya Kecambah  
KN = Kecambah Normal

2. Ideks Vigor (IV), dengan menggambarkan vigor kecepatan yang dihitung berdasarkan presentase kecambah normal pada hitungan pertama (5 hari) dengan

rumus: 
$$IV = \frac{\Sigma \text{KN hitungan I}}{\Sigma \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

Keterangan:

IV = Ideks Vigor  
KN = Kecambah Normal

3. Kecepatan Tumbuh relatif ( $K_{CT} - R$ ), menggambarkan vigor benih dengan perbandingan nilai  $K_{CT}$  dengan  $K_{CT}$  maksimum sendiri dengan asumsi bahwa pada saat hitungan pertama kecambah normal sudah mencapai 100%.  $K_{CT}$  berdasarkan akumulasi kecepatan tumbuh harian dengan menggunakan rumus:

$$\underline{K_{CT}} \equiv \sum_0^{tn} \frac{N}{t}$$

Perhitungan  $K_{CT}$ -R untuk benih kedelai adalah:

$$K_{CT} \text{ maks} = \frac{100}{\Sigma \text{hari hitungan I}} = \frac{100}{5} = 20\%/\text{etmal}$$

$$K_{CT}\text{-R} = \frac{K_{CT}}{K_{CT} \text{ maks}} \times 100\%$$



Keterangan:

- t = Waktu Pengamatan  
N = % KN setiap waktu pengamatan  
tn = Waktu akhir pengamatan  
 $K_{CT-R}$  = Kecepatan Tumbuh Relatif

(Tri Endawati, 2017)

4. Laju Pertumbuhan Kecambah (LPK), menggambarkan vigor benih, dihitung berdasarkan hasil BKKN dengan rumus:

$$LPK = \frac{BKKN}{\Sigma \text{kecambah normal}} \times 100\%$$

Keterangan:

- BKKN = Berat Kering Kecambah Normal  
LPK = Laju Pertumbuhan Kecambah

5.  $T_{50}$  adalah waktu pengamatan yang dibutuhkan untuk mencapai 50% total pemunculan kecambah, diamati dengan menghitung jumlah benih yang berkecambah setiap hari.  $T_{50}$  menggambarkan vigor benih, dihitung dengan rumus:

$$T_{50} = t_i + \frac{(n_{50\%} - n_i)}{(n_j - n_i)} (t_j - t_i)$$

Keterangan:

- $T_i$  = Waktu pengamatan antara, pada saat atau sebelum benih berkecambah 50%  
 $T_j$  = Waktu pengamatan antara, setelah benih berkecambah 50%  
50% = Jumlah benih berkecambah (50% dari total benih yang berkecambah)  
 $N_j$  = Jumlah benih berkecambah pada waktu pengamatan  $t_j$   
 $n_i$  = Jumlah benih berkecambah pada waktu pengamatan  $t_i$

(La Mudi, 2018)

### 3.6 Uji Deteksi Patogen Terbawa Benih Tanaman Kedelai

Untuk pengamatan kesehatan benih dilakukan dengan melihat tingkat infeksi benih (IB) yang dihitung pada hari ke 7 setelah inkubasi terhadap jumlah pathogen yang ditandai dengan *miselium* (pathogen) dan lendir (bakteri) pada benih dengan rumus:

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

Keterangan:

- IB = Infeksi Benih
- n = Jumlah Benih Terinfeksi
- N = Jumlah Benih yang Diamati

(Tri Endawati, 2017)

### 3.7 Analisis Data

#### 3.7.1 Analisis Data Uji Kelayakan Ensiklopedia

Hasil dari pengamatan uji fisiologi dan uji patologi benih tanaman kedelai menggunakan analisis data varian uji anava jika F dihitung menunjukkan pengaruh nyata pada taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf alfa ( $\alpha$ ) 0,05.

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengelolah data yang diperoleh dalam pengembangan eksiklopedia materi perkembangan dan tumbuhan adalah menggunakan teknik analisis data kualitatif. Analisis kualitatif dihasilkan dari data yang diperoleh dari angket uji ahli materi dan uji ahli media (Fitradiansyah, 2020: 68).

Adapun kisi-kisi instrument kelayakan bahan ajar ensiklopedia pada tabel 3.7 adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.7 Kisi-kisi Instrument Kelayakan Ensiklopedia**

No	Aspek	Indikator
1.	Ahli Materi	Isi materi Judul Isi ensiklopedia Petunjuk penggunaan
2.	Ahli Media	Komposisi tampilan Kenyamanan dalam penggunaan Isi ensiklopedia

Sumber: Badan Satuan Nasional Pendidikan (BSNP) 2008 yang telah di modifikasi

Data yang berupa skor tanggapan para ahli yang diperoleh melalui lembar validasi diubah menjadi data interval. Lembar validasi disediakan lima pilihan untuk memberikan tanggapan tentang kualitas eksiklopedia yang dikembangkan yaitu: sangat baik (5), baik (4), cukup (3), kurang (2), sangat kurang (1), jika validator memberikan kategori “sangat baik” pada butir pertanyaan/pernyataan, maka skor butir pertanyaan sebesar “5” dan seterusnya (Zohrani, 2017: 73).

Sedangkan untuk analisis data uji kelayakan ensiklopedia adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan:

- $P$  = Presentase tingkat kelayakan
- $\sum x$  = Jumlah total jawaban skor validator (nilai nyata)
- $\sum xi$  = Jumlah total skor jawaban tertinggi (nilai harapan)

Dasar dari pedoman untuk menentukan tingkat kevaliditasan serta pengambilan keputusan untuk merevisi pembelajaran digunakan konservasi skala tingkat pencapaian, karena dalam penilaian diperlukan sandar pencapaian dan disesuaikan dengan kategori yang telah ditetapkan (Nuurmansyah, 2015: 60).

Adapun kategori kualifikasi tingkat validasi bahan ajar ensiklopedia pada tabel 3.8 adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.8 Kualifikasi Tingkat Validitas**

<b>Presentase</b>	<b>Kualifikasi</b>	<b>Kategori Kelayakan</b>
$90 < \text{skor} \leq 100$	Sangat valid	Tidak revisi
$75 < \text{skor} \leq 89$	Valid	Tidak revisi
$65 < \text{skor} \leq 74$	Cukup valid	Perlu revisi
$55 < \text{skor} \leq 64$	Kurang valid	Revisi
$0 < \text{skor} \leq 54$	Tidak valid	Revisi

