

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan memberikan variasi media berupa limbah sayuran dan limbah buah-buahan untuk maggot, Pendekatan penelitian digolongkan penelitian kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik. Parameter yang diteliti adalah berat bobot larva maggot dan berat akhir media.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap). Terdapat 4 perlakuan diantaranya perlakuan kontrol (P0), perlakuan 1 (P1), perlakuan 2 (P2), perlakuan 3 (P3). Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu larva maggot berumur 7 hari dengan jumlah 10 g. Dalam 4 perlakuan 3 ulangan ini membutuhkan 120 g larva maggot. Rancangan penelitian dari setiap perlakuan dalam percobaan dapat dilihat pada Tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7. Rancangan desain penelitian

| Perlakuan | | P0 | P1 | P2 | P3 |
|-----------|--|-------|-------|-------|-------|
| Ulangan | | | | | |
| U1 | | P0 U1 | P1 U1 | P2 U1 | P3 U1 |
| U2 | | P0 U2 | P1 U2 | P2 U2 | P3 U2 |
| U3 | | P0 U3 | P1 U3 | P2 U3 | P3 U3 |

Keterangan :

P = Perlakuan

U = Ulangan

P0 = Menggunakan 500 gram bungkil kelapa sawit

P1 = Menggunakan 500 gram limbah sayuran

P2 = Menggunakan 500 gram limbah buah-buahan

P3 = Menggunakan 250 gram limbah sayuran + 250 gram limbah buah-buah

B. Tahapan Penelitian

1. Teknik Sampling

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan “teknik *nonprobability sampling* berupa sampling jenuh. Sampling jenuh digunakan karena semua anggota populasi digunakan sebagai sampel penelitian” dengan jumlah 120 gram.

2. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdapat tiga tahapan, adapun alur dari prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Persiapan wadah, media serta larva maggot
 1. Menyiapkan bak metalik persegi berukuran 33 x 25 x 10 sebanyak 12 buah sebagai wadah untuk pembiakan maggot.
 2. Menyiapkan media yang akan digunakan lalu menimbang sesuai takaran, media tersebut terdiri atas :
 - P0 : 500 gram bungkil kelapa sawit
 - P1 : 500 gram limbah sayuran (kol/kubis, sawi putih, bayam).
 - P2 : 500 gram limbah buah-buahan (Mangga, jeruk, strawberry, papaya).
 - P3 : 250 gram limbah sayuran + 250 gram limbah buah-buahan.
 3. Mencacah/memotong limbah sayuran dan limbah buah-buahan menjadi lebih kecil.
 4. Media yang sudah siap untuk digunakan dimasukkan ke dalam masing-masing wadah.
- b. Pembiakan maggot
 1. Memasukkan masing-masing media tersebut ke dalam wadah sesuai dengan perlakuan.
 2. Menimbang larva maggot sebanyak 10 gram.
 3. Meletakkan larva maggot (*Hermetia illucens*) ke dalam wadah/media biakan yang sudah tersedia.
 4. Wadah yang telah berisi media dan larva maggot kemudian ditutup dengan menggunakan plastik bening dan diberi lubang-lubang pada tiap plastik.
- c. Panen maggot
 1. Setelah 20 hari penelitian larva maggot siap untuk di panen.
 2. Membersihkan larva maggot (*Hermetia illucens*) dari media biakan yang telah dipakai.
 3. Menimbang bobot maggot (*Hermetia illucens*) dengan timbangan analitik pada setiap perlakuan.
 4. Mencatat data berat bobot larva maggot tersebut.
- d. Pengukuran berat akhir media
 1. Menimbang media yang sebelumnya sudah dipisahkan dari larva maggot pada setiap perlakuan.
 2. Mencatat data berat akhir media biakan tersebut.

C. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel digunakan untuk mempermudah peneliti melakukan observasi secara cermat terhadap suatu objek penelitian. Adapun definisi operasional variabel tersebut, yaitu:

1. Media kontrol dalam penelitian ini berupa 500 gram bungkil kelapa sawit.
2. Variasi media dalam penelitian ini berupa limbah sayuran dan limbah buah-buahan yang di dapat dari pasar cendrawasih kota Metro dengan masing-masing perlakuan (P1) 500 gram limbah sayuran, (P2) 500 gram limbah buah-buahan dan (P3) 250 gram limbah sayuran + 250 gram limbah buah-buahan.
3. Larva maggot dan bungkil kelapa sawit sebagai media untuk perlakuan kontrol (P0) yang digunakan dalam penelitian ini di dapat dari tempat pembudidaya maggot bapak Febri Pekalongan Lampung Timur.
4. Pertumbuhan merupakan suatu proses bertambahnya panjang dan berat suatu organisme. Pengukuran berat bobot maggot dan berat akhir media menggunakan timbangan analitik dengan satuan (g) yang dilakukan diakhir penelitian.
5. Penelitian ini memerlukan waktu selama 20 hari.

D. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan mengamati dan menghitung berat bobot larva maggot dan berat akhir media dari masing-masing perlakuan.

1. Pertumbuhan Bobot

Pertumbuhan berat larva maggot dipengaruhi dari kondisi media serta nutrisi. Mengukur bobot larva dilakukan dengan cara memisahkan media dengan ditumpahkan, lalu mengambil larva dari media untuk dipindahkan ditempat lain bertujuan agar lebih mudah dalam mengukur. Berikut tabel pertumbuhan bobot larva maggot yang diukur pada hari ke-1 dan hari ke-20, akhir penelitian:

Tabel 8. Data Pengukuran Berat Bobot Maggot

| Perlakuan | Berat Larva Maggot (g) | | | | | | Rata-rata Berat Larva Maggot |
|-----------|------------------------|-------|------|-------|------|-------|------------------------------|
| | U1 | | U2 | | U3 | | |
| | Awal | Akhir | Awal | Akhir | Awal | Akhir | |
| P0 | | | | | | | |
| P1 | | | | | | | |
| P2 | | | | | | | |
| P3 | | | | | | | |

Keterangan:

- U1,U 2, U3 : Ulangan
 P0 : Kontrol (500 gram bungkil kelapa sawit)
 P1 : Perlakuan pertama (500 gram limbah sayuran)
 P2 : Perlakuan kedua (500 gram limbah buah-buahan)
 P3 : Perlakuan ketiga (250 gram limbah sayuran + 250 gram limbah buah-buahan)

2. Berat Media Larva Maggot

Berat media dapat terlihat setelah dilakukan penimbangan pada media setelah usai memisahkan media dari larva maggot. Berikut tabel berat media yang diukur pada awal dan akhir penelitian:

Tabel 9. Berat Media

| Perlakuan | Berat Media(g) | | | | | | Rata-rata Berat Media |
|-----------|----------------|-------|------|-------|------|-------|-----------------------|
| | U1 | | U2 | | U3 | | |
| | Awal | Akhir | Awal | Akhir | Awal | Akhir | |
| P0 | | | | | | | |
| P1 | | | | | | | |
| P2 | | | | | | | |
| P3 | | | | | | | |

Keterangan:

- U1,U2, U3 : Ulangan
 P0 : kontrol (500 gram bungkil kelapa sawit)
 P1 : perlakuan pertama (500 gram limbah sayuran)
 P2 : perlakuan kedua (500 gram limbah buah-buahan)
 P3 : perlakuan ketiga (250 gram limbah sayuran + 250 gram limbah buah-buahan)

E. Instrumen Penelitian**1. Alat**

- a. Gunting
- b. Cutter/pisau
- c. Bak metalik persegi ukuran 33 x 25 x 10
- d. Plastik bening
- e. Lakban
- f. Sendok
- g. Talenan
- h. Timbangan analitik
- i. Alat tulis (Spidol, pulpen,buku)
- j. Kamera smartphone

2. Bahan yang digunakan

- a. Larva maggot
- b. Bungkil kelapa sawit
- c. Limbah sayuran
- d. Limbah buah-buahan

3. Prosedur penyusunan LKPD

- a. Cover LKPD
- b. Kata pengantar
- c. Daftar isi LKPD
- d. Standar kompetensi dan kompetensi dasar
- e. Petunjuk kegiatan
- f. Isi materi (ringkasan dan lembar kegiatan)
- g. Uji kompetensi
- h. Lembar refleksi kegiatan
- i. Daftar pustaka

F. Teknik Analisis Data

Dalam melakukan penelitian, peneliti menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dikarenakan penelitian ini menerapkan lebih dari satu ulangan, yaitu dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Untuk mengetahui pengaruh media terhadap pertumbuhan larva maggot peneliti menggunakan Uji Analisis Varians (ANOVA). Kemudian dapat dilanjutkan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk mengetahui pengaruh yang paling baik dari media terhadap pertumbuhan maggot.

Adapun syarat yang digunakan dalam menganalisis data yaitu:

1. Uji Normalitas

Uji ini digunakan untuk mengetahui normal tidaknya suatu data yang diperoleh dalam penelitian, adapun langkah-langkah sebagai berikut :

a. Rumus Hipotesis

H_0 = Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 = Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Adapun kriteria uji normalitas adalah Tolak H_0 Lhit > Ldaf tabel dengan $\alpha = 0,05$

b. Pengamatan $X_1, X_2, \dots, \dots, X_n$ dijadikan bilangan baku $Z_1, Z_2, \dots, \dots, Z_n$

- c. Untuk tiap bilangan baku menggunakan daftar distribusi normal baku kemudian menghitung peluang $F(Z) = P(z \leq Z_i)$
- d. Menghitung proporsi Z_1, Z_2, \dots, Z_n yang lebih kecil atau sama dengan Z jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(Z)$ maka
 $S(Z_i) =$ banyaknya Z_1, Z_2, \dots, Z_n yang $\leq Z_i$
- e. Menghitung selisih $F(Z) - S(Z)$ kemudian menentukan harga mutlak
- f. Mengambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih
 Menyusun hasil kedalam daftar sebagai berikut.

Tabel 10. Uji Normalitas

| X_i | Z_i | $F(Z_i)$ | $S(Z_i)$ | $F(Z_i) - S(Z_i)$ |
|-------|-------|----------|----------|-------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

2. Uji Homogenitas

Jika data yang diperoleh sudah normal selanjutnya di uji dengan menggunakan uji homogenitas Uji ini mengetahui populasi homogen atau tidak.

Langkah-langkah homogenitas adalah sebagai berikut:

- a. Rumusan hipotesis

$H_2 = \sigma A = \sigma B = \sigma C = \sigma D = \sigma E = \sigma F$: populasi homogen

$H_1 = \sigma A \neq \sigma B \neq \sigma C \neq \sigma D \neq \sigma F$: populasi tidak homogen

- b. Menetapkan uji barlet

Tabel 11. Uji barlet

| Sampel Ke- | Dk | 1dk | S_i^2 | $\text{Log } S_i^2$ | $(dk) \text{ Log } S_i^2$ |
|------------|-----------|--------------|---------|---------------------|----------------------------|
| 1 | $n_1 - 1$ | $1(n_1 - 1)$ | S_1^2 | $\text{Log } S_1^2$ | $(n_1 - 1) S_1^2$ |
| 2 | $n_2 - 1$ | $1(n_2 - 1)$ | S_2^2 | $\text{Log } S_2^2$ | $(n_1 - 1) S_2^2$ |
| K | $n_k - 1$ | $1(n_k - 1)$ | S_k^2 | $\text{Log } S_k^2$ | $(n_1 - 1) S_k^2$ |
| Jumlah | $-1)(n_1$ | $1(n_i - 1)$ | - | - | $n - 1 \text{ Log } S_i^2$ |

(Sumber: Sudjana, 2005: 262).

Keterangan:

N = data ke....

Dan data di atas dihitung harga yang diperluksn yaitu:

- 1) Varians gabungan dari semua sample:

$$S^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{(n_i - 1)}$$

- 2) Harga satuan B dengan rumus:

$$B = (\log_2) v (n_1 - 1)$$

3) Uji Barlet digunakan statistik chi kuadrat

$$X^2 = (\ln 10) \sum_{i=1}^k n_i \log S_i^2$$

Dengan $\ln 10 = 2,3026$, disebut "logaritma asli dari bilangan 10. Dengan taraf nyata α , tolak hipotesis H_0 jika $x^2 \geq x^2 (1-\alpha) (k - 1)$. dimana $x^2 (1 - \alpha) (k - 1)$ didapat dari daftar distribusi chi-kuadrat dengan peluang $(1 - \alpha)$ dan $dk = (k - 1)$

3. Uji Hipotesis

a. Rumusan Hipotesis

H_0 = Tidak ada pengaruh variasi media terhadap pertumbuhan magot

H_1 = Terdapat pengaruh variasi media terhadap pertumbuhan maggot

Kriteria Uji

Tolak H_0 jika $F_2 > F_0$ dengan peluang $(1-\alpha)$ dan $dk = (v_1, v_2)$, α = taraf nyata untuk pengujian yang didapat dan daftar distribusi F. dk pembilang $v_1 = (k-1)$ dan dk penyebut $v_2 = (n_1 + \dots + n_k)$.

Urutan langkah-langkah untuk menguji hipotesis sebagai berikut.

- 1) Menyusun data hasil pengamatan
- 2) Melakukan analisis varians dengan data hasil pengamatan dengan membuat tabel sidik ragam.

Tabel 12. Sidik ragam

| Sumber Keragaman (SK) | Dk | JK | KT | Nilai F_{hit} | |
|-----------------------|---------|-----|---------|-----------------|---------------|
| | | | | $\alpha=0,05$ | $\alpha=0,01$ |
| Perlakuan | k-1 | JKP | JKP/DPB | KTPKTG | |
| Galat | K (n-1) | JKG | JKG/DBG | | |
| Total | (nk-1) | JKT | | | |

Keterangan :

Dk = Derajat Kebebasan

JK = Jumlah Kuadrat

KT = Kuadrat Tengah

3) Menentukan derajat kebebasan (dk)

(a) dk perlakuan = $(k-1)$

(b) dk dalam perlakuan = $K (n-1)$

(c) dk total = $nk-1$

4) Menentukan faktor koreksi (Fk)

(a) $FK = (r)2n$

(b) $JK \text{ TOTAL (JKT)} = \sum y_{ii} - FK$

- (c) JK Perlakuan (JKP) = Total perlakuan $2r - FK$
- 5) Menentukan kuadrat tengah melalui pembagian setiap JK dengan derajat kebebasannya
- (a) KT Perlakuan
- (b) (KTP) = JK Perlakuan $t-1$
- (c) KT Galat (KTG)= JK Galat $t(r-1)$
- (d) $F_{hit} = \frac{KT \text{ Perlakuan}}{KT \text{ Galat}}$
- (e) Tetapan koefisien keragaman (KK)
- (f) $KK = \sqrt{KTG}$ Nilai Tengah Umum 100%
- (g) Memasukkan hasil perhitungan tersebut kedalam daftar sidik ragam jika diperoleh $F_{hit} \geq F_{tabel}$ berarti perlakuan berpengaruh terhadap variabel yang dianalisis kemudian setelah itu data dianalisis dengan uji lanjut berbeda nyata jujur (BNJ).

4. Validasi Produk LKPD

Validasi yang dilakukan dalam penelitian ini berfungsi untuk mengetahui seberapa layak LKPD yang telah peneliti susun, sehingga mendapatkan hasil berupa sumber belajar biologi yaitu LKPD yang layak, maka diperlukan adanya tahapan-tahapan validasi produk yang akan dilakukan oleh tim ahli yang terdiri dari ahli desain dan materi, salah satu tahapan yang akan dilakukan yaitu dengan memeriksa desain sampul dari LKPD yang berupa penampilan dari sampul LKPD dan kesesuaian dengan penulisan judul. Tahapan selanjutnya yaitu melakukan validasi desain terdiri dari isi media LKPD yang berupa kesesuaian antara LKPD dengan tujuan pembelajaran yang digunakan, petunjuk dalam penggunaan LKPD, serta jenis dan ukuran huruf yang digunakan dalam LKPD. Tahap aspek selanjutnya yaitu meliputi aspek isi media LKPD dan penggunaan bahasa yang digunakan yaitu kesesuaian dalam taraf perkembangan peserta didik yang menggunakan LKPD, komunikatif dan penggunaan bahasa dalam materi mudah dipahami oleh siswa. Pembuatan sumber belajar biologi SMA yaitu LKPD memiliki kriteria keberhasilan validasi diantara dapat dinilai dari aspek-aspek di bawah ini:

Tabel 13. Format angket LKPD yang diisi oleh Ahli Materi.

| No | Indikator penilaian | Nilai | | | | |
|----|--|-------|----|---|----|----|
| | | SB | BA | S | BU | BS |
| 1. | Judul yang terdapat dalam LKPD sesuai dengan materi. | | | | | |
| 2. | Isi materi dalam LKPD sesuai dengan | | | | | |

| No | Indikator penilaian | Nilai | | | | |
|----|---|-------|----|---|----|----|
| | | SB | BA | S | BU | BS |
| | Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD). | | | | | |
| 3. | Isi materi yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan tujuan pembelajaran. | | | | | |
| 4. | Materi yang disajikan dalam LKPD sudah sesuai, sehingga dapat memberikan informasi yang sesuai dengan perkembangan peserta didik. | | | | | |
| 5. | Soal atau kegiatan yang terdapat dalam LKPD sesuai dengan tujuan pembelajaran. | | | | | |
| 6. | Penjabaran materi dalam LKPD tersusun dengan sistematis. | | | | | |
| 7. | Penggunaan lambang serta istilah dalam LKPD sesuai dengan materi pembelajaran. | | | | | |
| 8. | Gambar yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan materi pembelajaran. | | | | | |

Tabel 14. Format Angket LKPD yang diisi oleh Ahli Desain

| No | Indikator Penilaian | Nilai | | | | |
|----|--|-------|----|---|----|----|
| | | SB | BA | S | BU | BS |
| 1. | Kesesuaian desain tampilan LKPD dibuat secara menarik untuk dilihat. | | | | | |
| 2. | Kesesuaian warna latar belakang dan tulisan di dalam LKPD. | | | | | |
| 3. | Kesesuaian penggunaan ukuran huruf dalam LKPD. | | | | | |
| 4. | Kesesuaian penggunaan jenis huruf dalam LKPD. | | | | | |
| 5. | Kesesuaian penggunaan ukuran gambar yang terdapat dalam LKPD . | | | | | |
| 6. | Kesesuaian identitas (judul, instansi terkait, penulis) pada bagian cover. | | | | | |
| 7. | Konsistensi tata letak isi sudah sesuai. | | | | | |
| 8. | Kejelasan petunjuk penggunaan LKPD sudah sesuai. | | | | | |
| 9. | LKPD yang dibuat kreatif dan dinamis. | | | | | |

Tabel 15. Format Angket LKPD Yang Diisi Oleh Ahli Bahasa

| No | Indikator Penilaian | Nilai | | | | |
|----|--|-------|----|---|----|----|
| | | SB | BA | S | BU | SB |
| 1. | Penyusunan kalimat dalam LKPD sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia. | | | | | |

| No | Indikator Penilaian | Nilai | | | | |
|----|---|-------|----|---|----|----|
| | | SB | BA | S | BU | SB |
| 2. | Penggunaan kalimat yang ringkas, padat, jelas dan mudah dipahami | | | | | |
| 3. | Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif. | | | | | |
| 4. | Penggunaan istilah/ symbol/ lambang pada LKPD. | | | | | |
| 5. | Bahasa yang digunakan dalam LKPD sesuai dengan tingkat intelektual tingkat SMA. | | | | | |
| 6. | Kebakuan kalimat di dalam LKPD. | | | | | |

Tabel 16. Skala alternatif responden ahli

| No | Kategori | Skor |
|----|--------------|------|
| 1. | Sangat Baik | 5 |
| 2. | Baik | 4 |
| 3. | Sedang | 3 |
| 4. | Buruk | 2 |
| 5. | Buruk Sekali | 1 |

Sumber : Riduwan (dalam Marantika, 2021)

Mencari keberhasilan dalam menyusun LKPD oleh tim ahli dihitung menggunakan rumus yaitu:

Nilai: $\text{Skor yang diperoleh} \div \text{Jumlah Skor Maksimal} \times 100$ (Sumber: Herdianawati (2013))

Tabel 17. Kriteria Keberhasilan Produk LKPD

| Skor Persentase | Kriteria Interpretasi | Keterangan |
|-----------------|-----------------------|--------------------|
| 85-100% | Sangat Baik | Tidak Perlu Revisi |
| 75-84% | Baik | Tidak Perlu Revisi |
| 65-74% | Cukup Baik | Perlu Revisi |
| 55-64% | Kurang Baik | Perlu Revisi |
| 0-54% | Sangat Kurang Baik | Perlu Revisi |

Sumber: Ramlan (2013)

Validasi yang dilakukan di atas berguna untuk menyempurnakan sumber belajar berupa LKPD yang lebih baik. Keberhasilan LKPD pada materi pertumbuhan dan perkembangan sebagai sumber belajar dapat dikatakan layak untuk digunakan oleh siswa apabila terpenuhi kriteria yang dibutuhkan, kriteria yang akan didapatkan termasuk dalam kategori baik apabila skor persentasenya yaitu 75%-84%.