

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, karena untuk mengetahui pengaruh dari dosis pupuk kompos pumakkal limbah kulit kopi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman lobak putih (*Raphanus sativus* L.). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 kontrol dan 4 perlakuan (Hartati, dkk., 2019: 73).

(P<sub>0</sub>) = sebagai kontrol,

(P<sub>1</sub>) = pumakkal kompos limbah kulit kopi 300 gr/1 kg tanah dalam satu *polybag* ukuran 35 x 40 cm

(P<sub>2</sub>) = pumakkal kompos limbah kulit kopi 400 gr/1 kg tanah dalam satu *polybag* ukuran 35 x 40 cm

(P<sub>3</sub>) = pumakkal kompos limbah kulit kopi 500 gr/1 kg tanah dalam satu *polybag* ukuran 35 x 40 cm

(P<sub>4</sub>) = pumakkal kompos limbah kulit kopi 600 gr/1 kg tanah dalam satu *polybag* ukuran 35 x 40 cm

Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 6 kali, hal ini berdasarkan penjelasan Supranto (2000) dengan menggunakan rumus Federer yaitu:

Keterangan:

t : Banyak Kombinasi perlakuan

r : Banyak Pengulangan

$t(r-1) > 15$

$4(r-1) > 15$

$4r - 4 > 15$

$4r > 15+4$

$4r > 19$

$r > 19/4$

$r > 4,75$  (dibulatkan menjadi 5).

Dari hasil perhitungan dalam menentukan ulangan, maka setiap perlakuan diulang minimal sebanyak 5 kali, namun guna memenuhi batas minimal jumlah data pada penelitian eksperimental yaitu 30 data, maka pada penelitian ini dilakukan pengulangan sebanyak 6 kali. Dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain penelitian Lobak Putih

Ulangan	Berat Basah Umbi Lobak Putih ( <i>Raphanus sativus</i> L.) (gr)				
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
U <sub>1</sub>	P <sub>0</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>4</sub> U <sub>1</sub>
U <sub>2</sub>	P <sub>0</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>4</sub> U <sub>2</sub>
U <sub>3</sub>	P <sub>0</sub> U <sub>3</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>3</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>3</sub>	P <sub>4</sub> U <sub>3</sub>
U <sub>4</sub>	P <sub>0</sub> U <sub>4</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>4</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>4</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>4</sub>	P <sub>4</sub> U <sub>4</sub>
U <sub>5</sub>	P <sub>0</sub> U <sub>5</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>5</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>5</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>5</sub>	P <sub>4</sub> U <sub>5</sub>
U <sub>6</sub>	P <sub>0</sub> U <sub>6</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>6</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>6</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>6</sub>	P <sub>4</sub> U <sub>6</sub>

Keterangan :

P<sub>0</sub> = Kontrol (tanpa perlakuan atau tidak diberi pupuk)

P<sub>1</sub> = Perlakuan 1 pumakkal kompos limbah kulit kopi 300 gr/1 kg tanah dalam satu *polybag* ukuran 35 x 40 cm

P<sub>2</sub> = Perlakuan 2 pumakkal kompos limbah kulit kopi 400 gr/1 kg tanah dalam satu *polybag* ukuran 35 x 40 cm

P<sub>3</sub> = Perlakuan 3 pumakkal kompos limbah kulit kopi 500 gr/1 kg tanah dalam satu *polybag* ukuran 35 x 40 cm

P<sub>4</sub> = Perlakuan 4 pumakkal kompos limbah kulit kopi 600 gr/1 kg tanah dalam satu *polybag* ukuran 35 x 40 cm

U<sub>1</sub> = Ulangan 1

U<sub>2</sub> = Ulangan 2

U<sub>3</sub> = Ulangan 3

U<sub>4</sub> = Ulangan 4

U<sub>5</sub> = Ulangan 5

U<sub>6</sub> = Ulangan 6

## B. Tahap Penelitian

### 1. Teknik Sampling

Sugiyono (2011:118) menyatakan bahwa sampel merupakan bagian dari sebuah populasi. Penelitian dengan jumlah populasi yang besar tidak mungkin dilakukan penelitian secara keseluruhan, maka diambil bagian dari populasi itu yang disebut sampel. Hasil penelitian dari sampel diberlakukan untuk semua populasi, maka semua populasi dalam penelitian ini adalah sampel. Dalam penelitian ini teknik penentuan sampel menggunakan teknik sampling jenuh, yaitu teknik penentuan sampel artinya menjadikan semua anggota populasi sebagai sampel, yaitu 30 tanaman lobak putih percobaan. Karena semua anggota populasi dijadikan sebagai sampel percobaan dengan diberikan pengulangan dengan perlakuan yang sama. Hal ini tentu dapat menghindari adanya tanaman lobak putih yang mati.

### C. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dosis pumakkal adalah banyaknya pumakkal kompos (gr) yang dicampurkan dengan 1 kg tanah menggunakan ukuran *polybag* yang sama sebagai media tanam lobak putih dengan banyaknya pumakkal kompos pada perlakuan 1 (300 gr), perlakuan 2 (400 gr), perlakuan 3 (500 gr), perlakuan 4 (600 gr) sebagai kontrol tidak diberi pumakkal kompos (0 gr).
2. Pertumbuhan adalah bertambahnya ukuran fisik yang bersifat kuantitatif dan dapat diukur pada pengukuran tinggi tanaman lobak putih dengan menggunakan alat ukur berupa meteran (cm). Pengukuran tinggi tanaman lobak putih dimulai pada umur 3 MST dan 4 MST dengan interval seminggu sekali.
3. Hasil adalah data yang diukur dari berat basah umbi tanaman lobak putih pada saat 90 hari dengan cara membongkar bibit dari *polybag*, selanjutnya pengukuran berat basah umbi menggunakan timbangan kue yang sebelumnya telah dibersihkan dari tanah yang menempel pada bagian akarnya. Satuan yang digunakan dalam pengukuran berat basah lobak putih adalah gram (gr). Secara fisik ciri-ciri tanaman yang sudah siap panen yakni tanaman belum berbunga, batang dan daun belum terlihat menua, sebagian umbi sudah keluar ke permukaan tanah dan berwarna putih cerah.

### D. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan pengukuran parameter pertumbuhan tanaman lobak putih (*Raphanus sativus* L.) yaitu pada tinggi tanaman (cm), sedangkan parameter hasil yaitu berat basah umbi (gr). Pengukuran meliputi beberapa parameter yaitu sebagai berikut :

#### 1. Tinggi Tanaman Lobak Putih

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengukuran pada tanaman lobak putih yang dijadikan sampel penelitian. Pengukuran dilakukan pada umur 3 MST dan 4 MST yang diukur dari pangkal tanaman hingga ujung daun pelepah tertinggi. Tinggi tanaman lobak putih digunakan sebagai data pendukung. Data yang diperoleh dari hasil pengukuran ditabulasikan ke dalam Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman Lobak Putih

Perlakuan	3 MST					4 MST				
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
Ulangan										
U1										
U2										
U3										
U4										
U5										
U6										

Keterangan :

P<sub>0</sub> = Kontrol (tanpa perlakuan atau tidak diberi pupuk)

P<sub>1</sub> = Perlakuan 1 pumakkal kompos limbah kulit kopi 300 gr/1 kg tanah dalam satu *polybag* ukuran 35 x 40 cm

P<sub>2</sub> = Perlakuan 2 pumakkal kompos limbah kulit kopi 400 gr/1 kg tanah dalam satu *polybag* ukuran 35 x 40 cm

P<sub>3</sub> = Perlakuan 3 pumakkal kompos limbah kulit kopi 500 gr/1 kg tanah dalam satu *polybag* ukuran 35 x 40 cm

P<sub>4</sub> = Perlakuan 4 pumakkal kompos limbah kulit kopi 600 gr/1 kg tanah dalam satu *polybag* ukuran 35 x 40 cm

U<sub>1</sub> = Ulangan 1

U<sub>2</sub> = Ulangan 2

U<sub>3</sub> = Ulangan 3

U<sub>4</sub> = Ulangan 4

U<sub>5</sub> = Ulangan 5

U<sub>6</sub> = Ulangan 6

## 2. Berat Basah Umbi Tanaman (kg)

Pengamatan berat segar tanaman lobak dilakukan pada akhir penelitian yaitu dengan menimbang bagian bawah (umbi) tanaman lobak pada masing-masing tanaman sampel.

Tabel 3. Data Rata-rata Berat Basah Umbi Tanaman Lobak Putih Terhadap Aplikasi Pupuk Pumakkal Kompos.

Ulangan	Berat Basah Umbi Lobak Putih ( <i>Raphanus sativus</i> L.) pada saat 90 HST (gr)					Rata-rata berat basah
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	
U <sub>1</sub>						
U <sub>2</sub>						
U <sub>3</sub>						
U <sub>4</sub>						

Ulangan	Berat Basah Umbi Lobak Putih ( <i>Raphanus sativus</i> L.) pada saat 90 HST (gr)					Rata-rata berat basah
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	
U <sub>5</sub>						
U <sub>6</sub>						

Keterangan :

- P<sub>0</sub> = Kontrol (tanpa perlakuan atau tidak diberi pupuk)  
P<sub>1</sub> = Perlakuan 1 pumakkal kompos limbah kulit kopi 300 gr/1 kg tanah dalam satu *polybag* ukuran 35 x 40 cm  
P<sub>2</sub> = Perlakuan 2 pumakkal kompos limbah kulit kopi 400 gr/1 kg tanah dalam satu *polybag* ukuran 35 x 40 cm  
P<sub>3</sub> = Perlakuan 3 pumakkal kompos limbah kulit kopi 500 gr/1 kg tanah dalam satu *polybag* ukuran 35 x 40 cm  
P<sub>4</sub> = Perlakuan 4 pumakkal kompos limbah kulit kopi 600 gr/1 kg tanah dalam satu *polybag* ukuran 35 x 40 cm  
U<sub>1</sub> = Ulangan 1  
U<sub>2</sub> = Ulangan 2  
U<sub>3</sub> = Ulangan 3  
U<sub>4</sub> = Ulangan 4  
U<sub>5</sub> = Ulangan 5  
U<sub>6</sub> = Ulangan 6

## E. Instrumen Penelitian

### 1. Alat dan Bahan

#### Alat penelitian

- Polybag ukuran (35 x 40 cm)
- Alat tulis
- Label
- Timbangan analitik (kg)
- Meteran

#### Bahan penelitian

- Benih lobak putih
- Air
- Pupuk pumakkal kompos limbah kulit kopi

### 2. Prosedur Penelitian

#### a. Persiapan Pupuk Pumakkal Kompos

Pupuk yang digunakan adalah pupuk yang sudah jadi atau siap pakai yang sudah di sediakan oleh kampus Muhammadiyah metro, yaitu pupuk kompos pumakkal.

**b. Pemilihan Benih Lobak Putih (*Raphanus sativus* L.)**

- 1) Memilih benih tanaman lobak putih (*Raphanus sativus* L.) yang berkualitas.
- 2) Benih yang dibeli belum melewati batas kadaluarsa.

**c. Persiapan Media Tanam**

- 1) Mengambil tanah di pekarangan rumah, kemudian digemburkan.
- 2) Menyiapkan tanah yang telah digemburkan dan telah dibersihkan dari akar-akar rumput dan tanaman lainnya.
- 3) Memasukkan tanah tersebut kedalam polybag yang telah disediakan.

**d. Persiapan Lahan**

- 1) Menyiapkan waring yang akan di gunakan sebagai pagar tanaman agar tidak ada hewan ternak yang masuk dan merusak tanaman.

**e. Penyemaian**

- 1) Memilih benih tanaman lobak putih (*Raphanus sativus* L.) yang bagus dan berkualitas.
- 2) Menyiapkan wadah persemaian berupa media tanam.
- 3) Media semai yang digunakan adalah berupa tanah. Masukkan media semai ke dalam wadah persemaian yang telah disiapkan, siram secukupnya hingga merata.
- 4) Membuat lubang di bagian tengah dengan kedalaman 2 cm, masukkan benih lobak ke dalamnya sebanyak 1 benih.
- 5) Menyiram persemaian dengan hati-hati.
- 6) Meletakkan di tempat dengan intensitas cahaya matahari yang tinggi.
- 7) Lobak akan mulai berkecambah dalam waktu 1 minggu setelah penyemaian.
- 8) Bibit lobak hasil persemaian kemudian dipindah ke lahan tanam yang permanen seperti *polybag* setelah genap berumur 2 minggu dari sejak penyemaian.

**f. Penanaman Benih Lobak Putih (*Raphanus sativus* L.)**

- 1) Menyiapkan tanah.
- 2) Menyiapkan polybag dengan ukuran 35 x 40 cm.
- 3) Memasukkan tanah setinggi kurang lebih 20 cm.
- 4) Membuat lubang di bagian tengah sedalam kurang lebih 2 cm.
- 5) Menyiapkan bibit lobak yang sudah berkecambah.
- 6) Mengangkat bibit lobak dengan perlahan.
- 7) Menanam di media tanam yang sudah disediakan.
- 8) Menutupi dengan tanah.

- 9) Memadatkan dengan menepuk tanah secara perlahan.
- 10) Menyiram bibit lobak dengan air secukupnya dan melakukannya secara berkala.
- 11) Meletakkan bibit lobak di tempat dengan intensitas cahaya matahari yang tinggi.

**g. Pemberian Pupuk Kompos Pumakkal**

- 1) Pemberian pupuk organik yang sudah jadi, dengan dosis pemupukan yang sesuai dengan perlakuan. Pemupukan dilakukan pada saat tanaman berumur 3 MST sampai 4 MST dengan interval seminggu sekali hal ini bertujuan agar tanaman dapat menyerap pupuk pumakkal kompos tersebut dengan baik (Yolandra, 2019: 14)
- 2) Pemberian pupuk dilakukan dengan interval waktu satu minggu sekali. Pemberian variasi interval dosis dalam penelitian terdiri dari 1 kontrol ( $P_0$ ) yang digunakan berupa tanah tanpa campuran apapun, untuk perlakuan pertama ( $P_1$ ) yakni pumakkal kompos limbah kulit kopi 300 gr/1 kg tanah dalam didalam satu *polybag*, perlakuan kedua ( $P_2$ ) yakni pumakkal kompos limbah kulit kopi 400 gr/1 kg tanah dalam satu *polybag*, perlakuan ketiga ( $P_3$ ) yakni pumakkal kompos limbah kulit kopi 500 gr/1 kg tanah dalam satu *polybag*, perlakuan keempat ( $P_4$ ) yakni pumakkal kompos limbah kulit kopi 400 gr/1 kg tanah dalam satu *polybag* (Hartati, dkk., 2019: 73).
- 3) Perlakuan kontrol tidak diberikan pupuk melainkan hanya disiram oleh air saja. Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Apabila hujan maka penyiraman ditiadakan (Yolandra, 2019: 13).

**h. Pemeliharaan Tanaman Lobak Putih (*Raphanus sativus* L.)**

- 1) Penyiraman tanaman lobak dua kali sehari, setiap pagi dan sore. Pastikan takaran air tidak berlebihan mengingat tanaman lobak tidak menyukai air yang menggenang di sekitarnya.
- 2) Pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk pumakkal kompos limbah kulit kopi yang telah tersedia. Dosis pemupukan sesuai dengan perlakuan. Pemupukan dilakukan pada saat tanaman dipindahka kedalam *polybag* setelah 3 MST (minggu setelah tanam) sampai 4 MST (minggu setelah tanam) dengan interval seminggu sekali.
- 3) Membersihkan gulma atau tanaman pengganggu di sekitar tanaman lobak agar tidak terjadi persaingan dalam penyerapan unsur hara dalam tanah

serta mencegah serangga pengganggu menyerang tanaman lobak.

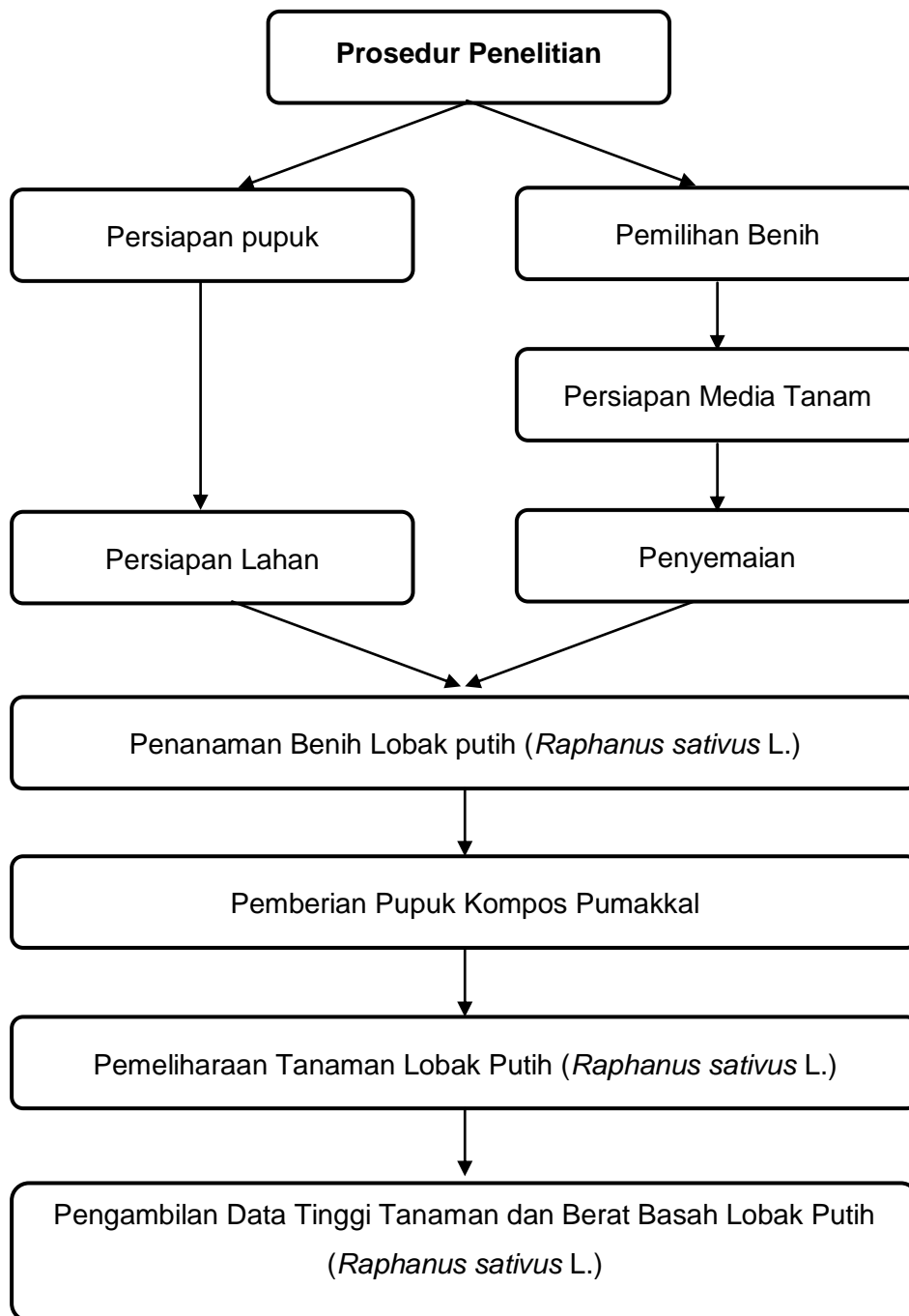
- 4) Pengendalian hama penyakit dilakukan secara manual yaitu mengutip langsung hama yang terdapat pada tanaman. Hama yang mengganggu di lapangan hama ulat graya dan kutu daun (Yolandra, 2019: 14).

**i. Pengambilan Data Tinggi Tanaman dan Berat Basah Lobak Putih (*Raphanus sativus* L.)**

- 1) Pengukuran tinggi tanaman dengan menggunakan meteran.
- 2) Pengamatan tinggi bibit dilakukan pada tanaman berumur 3 MST dan 4 MST dengan interval seminggu sekali (Yolandra, 2019: 14).
- 3) Pengukuran tinggi bibit dimulai dari pangkal tanaman sampai pada ujung daun tertinggi.
- 4) Pengukuran berat basah bibit dilakukan pada akhir penelitian dengan cara membongkar bibit dari *polybag* setelah lobak putih berumur 90 hari.
- 5) Kemudian bibit dicuci dengan air sampai medium yang menempel pada bibit hilang.
- 6) Bibit dikeringkan agar sisa air yang menempel pada bibit tersebut kering. Selanjutnya ditimbang dengan timbangan analitik (kg).



Berikut ini prosedur penelitian sebagai berikut :



Gambar 3. Bagan Alir Prosedur Penelitian

## F. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis Data

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) yaitu 1 kontrol, 4 perlakuan dan 6 kali ulangan. Untuk mengetahui pupuk yang paling efektif dalam pertumbuhan tanaman Lobak Putih digunakan Uji Analisis Varians (ANOVA) satu arah yang harus meliputi uji syarat yaitu uji Normalitas, dan uji Homogenitas. Uji Analisis Varians (ANOVA) satu arah dapat dilakukan jika data berdistribusi normal dan homogen dengan menggunakan uji normalitas (Liliefors) dan homogenitas (Barlett). Kemudian jika terdapat pengaruh yang signifikan maka dilanjutkan Uji Beda Nyata (BNJ) yaitu untuk mengetahui perbedaan pengaruh pada setiap perlakuan dan untuk mengetahui keefektifan pupuk yang lebih baik. Adapun persyaratan yang digunakan adalah sebagai berikut:

#### a. Uji Hipotesis

##### 1. Uji Normalitas

Pengujian normalitas pada penelitian ini menggunakan metode liliefors. Sudjana (2005:466-468) menyatakan bahwa uji ini untuk mengetahui normal tidaknya suatu data yang diperoleh, hipotesisnya adalah sebagai berikut.

$H_0$  = Populasi berdistribusi normal

$H_1$  = Populasi berdistribusi tidak normal

Langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut:

a) Pengamatan  $X_1, X_2 \dots X_n$  dijadikan bilangan  $Z_1, Z_2 \dots Z_n$  dengan rumus

$Z_1 = \frac{X_1 - \bar{x}}{s}$  dan  $S$  masing-masing merupakan rata-rata simpangan baku sampel.

b) Untuk tiap angka baku ini digunakan daftar distribusi normal baku kemudian dihitung peluang  $F(Z_i) = P(Z < Z_i)$ .

c) Proporsi  $Z_1, Z_2 \dots Z_n$  dihitung yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_1$ .  $S(Z_1) =$  banyaknya  $\frac{z_1, z_2 \dots z_n \leq z_1}{x}$

d) Selisih  $F(Z_1) = S(Z_1)$  dihitung kemudian menentukan harga mutlak.

e) Menyusun hasil kedalam daftar sebagai berikut:

Tabel 4. Uji Normalitas

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

- f) Harga yang paling besar diambil dimana harga-harga mutlak selisih tersebut. Kriteria adalah tolak  $H_0$  bahwa populasi berdistribusi normal jika  $L_0$  yang diperoleh dari data pengamatan melebihi dari  $L$  daftar. Dalam hal lainnya hipotesis diterima.

### b. Uji Homogenitas

Sudjana (2005:261-263) menyatakan bahwa untuk melakukan uji homogenitas menggunakan rumus Uji Barlet yaitu sebagai berikut.

- 1) Data hasil pengamatan dibuat dalam bentuk tabulasidata
- 2) Dihitung variasinya masing-masing ialah :  $S_1^2, S_2^2, \dots, S_k^2$
- 3) Di buat daftar Uji Barlet  $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2$

Tabel 5. Daftar Uji Barlet

Sampel ke-	Dk	$\frac{1}{dk}$	$S_1^2$	$\log S_1^2$	(dk) $\log S_1^2$
1	$n_1-1$	$\frac{1}{n_1-1}$		$\log S_1^2$	$(n_1-1) \log S_1^2$
2	$n_2-1$	$\frac{1}{n_2-1}$	$S_1^2$	$\log S_1^2$	$(n_2-1) \log S_1^2$
K	$\sum(n_i-1) \log S_1^2$	$\frac{1}{nk-1}$	$S_1^2$	$\log S_1^2$	$(n_k-1) \log S_1^2$
Jumlah	$\sum(n_i-1)$	$\sum\left(\frac{1}{n_i-1}\right)$	-	-	-

(Sudjana, 2005)

Keterangan : n = data ke

- 1) Dihitung varians gabungan dari semua sampel  
 $S_2 = (Z(n_1-1) S_2 / Z(n_1-1))$
- 2) Menghitung satuan B dengan rumus:  
 $B = (\log S_2) Z(n_1-1)$
- 3) Digunakan Uji Barlet dengan statistik chi-kuadrat

$$X^2 = (\ln 10)(B - Z(n_1-1) \log S^2) \text{ dengan } \ln 10 = 2,3026 \text{ disebut logaritma asli}$$

dari bilangan 10 dengan taraf nyata  $\alpha$ , kita tolak hipotesis  $H_0: X^2 > X^2(n-1)$  (k-1) dimana  $X^2(n-1)$  (k-1) didapat dari distribusi chi-kuadrat dengan peluang  $(1-\alpha)$  dan  $dk=(k-1)$ .

### c. Uji Hipotesis

Uji Hipotesis menggunakan Uji Anava satu arah

#### 1) Rumusan Hipotesis

$H_0$  = Tidak terdapat pengaruh pada pemberian dosis pupuk kompos pumakkal terhadap pertumbuhan dan hasil lobak putih (*Raphanus sativus* L.).

$H_1$  = Terdapat pengaruh variasi dosis pupuk pumakkal kompos terhadap pertumbuhan lobak putih (*Raphanus sativus* L.).

#### 2) Rumus statistik

$$F_{\text{dof}} = \frac{\frac{Ay}{K-1}}{\frac{Dy}{\Sigma(n-1)}}$$

#### 3) Karakter uji

Tolak  $H_0$  jika  $F_{\text{hit}} > F(n-1)(n-k)$  dengan  $\alpha=0,05$

#### 4) Formula analisis ragam

$$FK \text{ (Faktor Korelasi)} = \frac{y^2}{tr}$$

$$JKT \text{ (Jumlah Kuadrat Total)} = \sum_{i,j} Y_{tj}^2 - FK$$

$$JKP \text{ (Jumlah Kuadrat Perlakuan)} = \sum_i \frac{y_i^2}{r} - FK$$

$$JKG \text{ (Jumlah Kuadrat Galat)} = JKT - JKP - JKG$$

$$KK \text{ (Koefisien Keragaman)} = \sqrt{\frac{KTG}{\text{total rata-rata}}} \times 100\%$$

Keterangan : t = jumlah perlakuan r = jumlah ulangan

Tabel 6. Analisis Ragam

Sumber Keragaman (SK)	Jumlah kuadrat (JK)	Derajat Kebebasan (db)	Kuadrat Tengah (KT)	F- Hitung
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG
Galat	(r-1)(t-1)	JKG	KTG	
Tolat		JKT		

Keterangan :

$$KTP = \frac{JKP}{(t-1)}$$

$$KTG = \frac{JKG}{(r-1)(t-1)}$$

- 5) Memasukkan analisis dengan uji lanjutan Beda Nyata Jujur (BNJ), sebagai berikut :

Menentukan rumus Beda Nyata Jujur (BNJ)

$$BNJ = q (db; \alpha; p) \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

Keterangan :

- p = jumlah perlakuan = t  
 db = derajat bebas acak / galat  
 r = banyaknya pengulangan  
 $\alpha$  = taraf uji

Jika  $|\mu_i - \mu_j| = < BNJ$ , maka kedua rata-rata tidak berbeda nyata  
 $> BNJ$ , maka kedua rata-rata berbeda nyata.

### G. Analisis Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Penyusunan Lembar kerja peserta didik merupakan salah satu alat evaluasi yang digunakan guru untuk menilai pengetahuan siswa dengan mudah. Data yang akan dimasukkan ke dalam LKPD berupa data hasil penelitian, data tersebut akan di jadikan latihan berupa table dan nantinya akan dikerjakan untuk menentukan adanya pertumbuhan lobak putih tersebut.

#### 1. Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik

Penyusunan LKPD dilakukan dari hasil data penelitian yang telah dilakukan yang digunakan sebagai sumber belajar biologi. LKPD yang dibuat mengacu pada konsep sehingga peserta didik akan menganalisis suatu konsep sehingga konsep tersebut akan di kebangkan oleh para peserta didik menurut konsep mereka yang sesuai dengan teori.

- a. Halaman sampul, halaman sampul ini dikemas dengan semenarik mungkin untuk meningkatkan minat siswa untuk belajar, berisi judul materi "pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup" kemudian dilengkapi dengan petunjuk kelas dan gambar menarik.
- b. Halaman selanjutnya berisi kompetensi inti dan juga kompetensi dasar dari materi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup kelas XII semester 1.
- c. Halaman selanjutnya berisi indikator dan tujuan dari pembelajaran.
  - 1) Indikator
    - (a) Menjelaskan konsep pertumbuhan dan perkembangan.

- (b) Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan.
- 2) Tujuan
  - (b) Siswa dapat menjelaskan konsep pertumbuhan dan perkembangan
  - (c) Siswa dapat menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan
  - (d) Halaman selanjutnya terdapat petunjuk penggunaan LKPD.
  - (e) Halaman selanjutnya berisi suatu ilustrasi pertumbuhan dan perkembangan dari tumbuhan, hewan dan manusia secara singkat untuk memicu siswa untuk berfikir.
  - (f) Halaman berikutnya berisi mind mapping dimana berisi alur isi yang ada didalam LKPD.
  - (g) Halaman materi, pada materi terdapat materi mulai dari pengertian pertumbuhan dan perkembangan, contoh pertumbuhan dan perkembangan berupa lobak putih (*Raphanus sativus* L.), faktor internal dan eksternal dari pertumbuhan dan perkembangan, lalu ada contoh pupukpumakkal kompos yang digunakan kepada lobak putih (*Raphanus sativus* L.) sebagai salah satu faktor eksternal yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman lobak putih (*Raphanus sativus* L.) tersebut.
  - (h) Lalu terdapat lembar berfikir siswa dengan diberikan gambaran pertumbuhan dan perkembangan lobak putih (*Raphanus sativus* L.). Selain itu berisi table data hasil penelitian.
  - (i) Lembar selanjutnya berisi tugas peserta didik untuk menganalisis dari data yang sudah ada mengenai konsep pertumbuhan dan pengertian pertumbuhan menurut peserta didik. Selain itu tugas kedua terdapat diskusi tentang ciri-ciri dan faktor pertumbuhan lobak putih (*Raphanus sativus* L.) dan menganalisis tabel mana yang menunjukkan terjadinya pertumbuhan paling baik serta menyimpulkan hasil yang didapatkan dari diskusi tersebut.
  - (j) Halaman belakang berisi glosarium dan daftar pustaka dari para ahli yang ada didalam LKPD.

## 2. Analisis Kelayakan Sumber Belajar

Kelayakan produk materi ajar ini hanya sampai validasi ahli. Tujuan validasi ahli adalah untuk menguji produk yang dihasilkan layak atau tidak untuk dijadikan sebagai sumber belajar siswa. Berikut ini merupakan perhitungan analisis uji kelayakan hasil validasi desain dan materi:

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

Keterangan:

P = Persentase tiap kriteria

x = Skor tiap kriteria

xi = Skor maksimal kriteria (Wulandari:2017)

Berikut merupakan tabel kriteria kelayakan sumber belajar untuk mengetahui kelayakan sumber belajar:

Tabel 7. Kriteria Kelayakan Sumber Belajar

Skala (%)	Kriteria Kelayakan
85-100	Layak dengan predikat sangat bagus
65-84	Layak dengan predikat bagus
45-64	Layak dengan predikat cukup
0-44	Tidak layak

Sumber : (Wulandari, 2017).

Tabel 8. Lembar Penilaian Aspek Kelayakan LKPD Validasi Tim Ahli Desain

Aspek	Indikator penilaian	Skor			
		4	3	2	1
Gambar LKPD	Cover LKPD terlihat jelas, dan menarik				
	Gambar sudah sesuai dengan materi yang disampaikan				
	Ketepatan dalam pengambilan gambar untuk LKPD				
Teks LKPD	Pemilihan warna teks				
	Pemilihan jenis teks				
	Pemilihan ukuran font				
	Tampilan tiap halaman menarik				
	Pemilihan gambar menarik dan sesuai dengan materi				
Pendukung LKPD	Pemilihan warna background pada teks				
	Pemilihan kata yang tidak mengandung makna yang ambigu				
Pendukung LKPD	Penggunaan warna pada LKPD baik pada tulisan maupun gambar terlihat jelas, sehingga menjadikan LKPD terlihat baik dan menarik				
	Jumlah				

Keterangan :

4: Sangat Memuaskan

3: Baik

2: Cukup Baik

1: Kurang Baik

Tabel 9. Lembar Penilaian Aspek Kelayakan LKPD Validasi Tim Ahli Materi

Aspek	Indikator penilaian	Skor			
		4	3	2	1
Judul LKPD	Judul LKPD menarik				
	Judul LKPD sesuai dengan isi LKPD				
	Judul merangsang untuk membacanya				
Bagianisi LKPD	Teks mudah dipahami				
	Teks indikator dan tujuan sesuai dengan judul				
	Teks penjelasan mudah dipahami				
	Peta konsep sesuai dengan isi materi				
	Materi dalam poster mudah dipahami masyarakat				
	Akurasi gambar sesuai dengan isi LKPD				
Kebahasaan	LKPD menambah rasa ingin tau				
	Ketepatan struktur kalimat LKPD				
	Kreatifitas kalimat dalam LKPD				
	Kebakuan kalimat dalam LKPD				
	Kalimat dalam LKPD komunikatif				
	Kalimat dalam LKPD mudah dipahami				
	Keruntunan kalimat dalam LKPD				
Jumlah					

Keterangan :

4: Sangat Memuaskan

3: Baik

2: Cukup Baik

1: Kurang Baik