

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### 1. Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi pumakkal terhadap pertumbuhan *Wabicusu Flame Moss* sebagai potesi sumber belajar biologi materi pertumbuhan dan perkembangan. Penelitian ini dilaksanakan di Jl. Rimba Rt 25 Rw 06 Mulyojati Metro Barat Kota Metro Provinsi Lampung. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan 1 kontrol dan 4 perlakuan. Rancangan acak lengkap merupakan rancangan lapangan dimana seluruh satuan percobaan homogeny (Lentner & Bishop, 1986). RAL merupakan rancangan yang paling sederhana jika dibandingkan dengan rancangan-rancangan lainnya. Perlakuan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Kontrol ( $P_0$ ) : 100% sedimen media pasir malang
2. Perlakuan 1 ( $P_1$ ) : 100% sedimen pasir malang + pumakkal variasi 1
3. Perlakuan 2 ( $P_2$ ) : 100% sedimen pasir malang + pumakkal variasi 2
4. Perlakuan 3 ( $P_3$ ) : 100% sedimen pasir malang + pumakkal variasi 3
5. Perlakuan 4 ( $P_4$ ) : 100% sedimen pasir malang + pumakkal variasi 4
6. Perlakuan 5 ( $P_5$ ) : 100% sedimen pasir malang + pumakkal variasi 5

Keterangan :

- Pumakkal variasi 1 : Baketri 3
- Pumakkal variasi 2 : Baketri 6
- Pumakkal variasi 3 : Baketri 9
- Pumakkal variasi 4 : Baketri 12
- Pumakkal variasi 5 : Baketri 15

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

$$t(r-1) > 15$$

Keterangan:

t : Banyak Kombinasi perlakuan

r : Banyak Pengulangan

Maka :  $t(r-1) > 15$

$$5(r-1) > 15$$

$$5r - 5 > 15$$

$$5r > 15 + 5$$

$$5r > 20$$

$$r > 20/5$$

$$r > 4$$

Dari hasil perhitungan dalam menentukan ulangan, maka setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali, sehingga data pada penelitian eksperimen adalah 30 data. Berikut tabel rancangan percobaan:

**Tabel 3 . Rancangan Percobaan**

Perlakuan	Ulangan				
	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>	U <sub>5</sub>
P <sub>0</sub>					
P <sub>1</sub>					
P <sub>2</sub>					
P <sub>3</sub>					
P <sub>4</sub>					
P <sub>5</sub>					

Keterangan:

Kontrol (P<sub>0</sub>) : 100% sedimen media pasir malang

Perlakuan 1 (P<sub>1</sub>): 100% sedimen pasir malang + pumakkal variasi 1

Perlakuan 2 (P<sub>2</sub>): 100% sedimen pasir malang + pumakkal variasi 2

Perlakuan 3 (P<sub>3</sub>): 100% sedimen pasir malang + pumakkal variasi 3

Perlakuan 4 (P<sub>4</sub>): 100% sedimen pasir malang + pumakkal variasi 4

Perlakuan 5 (P<sub>5</sub>): 100% sedimen pasir malang + pumakkal variasi 5

## 2. Tahapan Penelitian

### 1. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah seluruh jumlah tanaman *Flame Moss* yang berada di dalam 36 botol sebagai pengganti akuarium. Sedangkan sampling adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti, sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 36 tanaman *Flame Moss* yaitu dengan 5 kali pengulangan 1 kontrol dan 5 perlakuan.

### 2. Teknik Sampling

Sampel pada penelitian ini yaitu 50g pupuk organik yang diambil dari setiap perlakuan. Dalam penentuan pemilihan sampel ini, teknik sampling yang digunakan adalah *probability sampling*. *Probability sampling* adalah metode pengambilan sampel secara *random* atau acak. Dengan cara pengambilan sampel ini seluruh anggota populasi diasumsikan memiliki kesempatan yang sama untuk terpilih menjadi sampel penelitian. Berikut urutan cara pengambilan sampel secara *random*:

1. Pada penelitian memiliki 5 perlakuan dan 5 kali ulangan.
2. Masing-masing perlakuan dan ulangan terdapat pumakkal
3. Sampel pada penelitian ini diambil pada hari terakhir dilakukannya pengamatan yaitu hari ke-0, ke-2, ke-4, ke-6 dan ke-8.
4. Setiap perlakuan dalam satu kali ulangan dan diaduk hingga bercampur.

### 3. Tahapan Persiapan

#### a. Persiapan Pupuk

Pupuk yang digunakan adalah pupuk yang sudah jadi atau siap pakai yang sudah dibuat sebelumnya yaitu pumakkal. Pumakkal merupakan pupuk organik multifungsi berbasis potensi lokal, dalam hal ini limbah cair nanas (LCN) salah satu diantaranya adalah P1 sampai P5 dengan 10 bakteri indigen. Kandungan unsur hara Limbah Cair Nanas (LCN) yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro diantaranya adalah C, N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Zn, Mn, S, NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, dan C/N. Unsur makro merupakan unsur yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak. Sedangkan unsur mikro merupakan unsur yang dibutuhkan tumbuhan dalam jumlah sedikit namun keberadaannya sangat dibutuhkan.

**b. Persiapan tanaman**

- 1) Memilih tanaman *Flame Moss* yang berkualitas, dalam hal ini dibeli secara online.
- 2) Memilih tempat pembelian yang memang dapat dipercaya kualitasnya.

**c. Persiapan Media Tanam**

Media tanam yang digunakan yaitu media pasir malang, dalam hal ini media yang digunakan adalah media yang sudah jadi atau siap pakai.

**d. Persiapan Lainnya**

Persiapan ini merupakan tahapan dimana peneliti mengumpulkan alat bantu dalam pengumpulan data yang diperlukan diantaranya :

- 1) Akuarium (botol)
- 2) Gelas ukur
- 3) Timbangan digital
- 4) Filter udara
- 5) pH meter
- 6) Pengaduk
- 7) Selang

**4. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data merupakan metode atau cara yang dapat digunakan peneliti dalam pengumpulan data. Adapun teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan jalan observasi *participant* dimana peneliti terlibat dalam langsung sehingga memperoleh data yang lebih tajam dan akurat.

Adapun parameter pertumbuhan yang akan diukur atau diamati adalah:

- a. Tinggi batang (cm) dilakukan dengan cara mengukur bagian tanaman di atas permukaan media tanam sampai ujung daun tertinggi, kemudian dihitung rata-rata tinggi tanaman setiap perlakuan
- b. pH air pada tanaman *Flame Moss*, dengan cara mengukur pada hari yang sama saat pengukuran tinggi tanaman. Kemudian dari semua pengukuran dilakukan perhitungan rata-rata dari setiap perlakuan.

**Tabel 4. Data Hasil Pengukuran Tanaman**

No	Hari Ke	Perlakuan	Tinggi Batang (cm)				
			U1	U2	U3	U4	U5
1	0	P0					
		P1					
		P2					
		P3					
		P4					
		P5					
2	2	P0					
		P1					
		P2					
		P3					
		P4					
		P5					
3	4	P0					
		P1					
		P2					
		P3					
		P4					
		P5					
4	6	P0					
		P1					
		P2					
		P3					
		P4					
		P5					
5	8	P0					
		P1					
		P2					
		P3					
		P4					
		P5					
<b>Rata-rata</b>							

## 5. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menganalisis secara parametrik dan deskriptif. dengan menggunakan analisis *One Ways Analisis of Varians* (anava satu arah) Teknik analisis data dibantu dengan *Software Statistical Product and Solution Services versi 16.0*, atau disingkat SPSS 16.0. Apabila data memenuhi uji prasyarat hipotesis yaitu normalitas dan homogenitas maka dilanjutkan dengan uji parametrik. Kemudian dilakukan analisis validasi produk sumber belajar berupa Petunjuk Praktikum. Adapun untuk uji Anava yang digunakan adalah:

## 1. Uji Prasyarat

### a. Normalitas

Uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*.

#### 1) Hipotesis yang diuji

$H_0$  = Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  = Sampel berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

#### 2) Kriteria uji

- a) Jika Sig yang diperoleh  $> \alpha$ , maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal
- b) Jika Sig yang diperoleh  $< \alpha$ , maka sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

### b. Uji Homogenitas

Tujuan uji ini adalah untuk menguji sampel dalam penelitian ini bersifat homogen atau tidak dalam suatu populasi yang memiliki varians yang sama. Metode yang digunakan adalah metode *Levene's Test* dengan prosedur sebagai berikut:

#### 1) Hipotesis yang Diuji

$H_0$  = Variansi populasi homogen

$H_1$  = Variansi populasi tidak homogen

#### 2) Kriteria Uji

- a) Jika Sig yang diperoleh  $> \alpha$ , maka variansi setiap sampel sama (homogen)
- b) Jika Sig yang diperoleh  $< \alpha$ , maka variansi setiap sampel tidak sama (tidak homogen).

## 2. Uji Hipotesis Penelitian

Uji hipotesis dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian menggunakan uji anava satu arah. Syarat untuk melakukan uji ini yaitu data harus berdistribusi normal dan data memiliki variansi yang homogen. Hipotesis penelitian yang diuji, yaitu sebagai berikut:

### a. Hipotesis Pertama

#### 1) Hipotesis yang di Uji

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

$H_1$  : Terdapat minimal satu tanda sama dengan tidak berlaku

## 2) Kriteria Uji

- Tolak  $H_0$  jika nilai sig. (signifikansi)  $\leq 0,05$
- Terima  $H_0$  jika nilai sig. (signifikansi)  $\geq 0,05$

- b. Menghitung jumlah (*sum of squer*) total ( $JK_t$ ), antarkelompok ( $JK_a$ ), dan dalam kelompok ( $JK_d$ ) dengan rumus berikut:

$$JK_t = \sum(x_t)^2 - (\sum x_t)^2 / N$$

$$JK_a = [(\sum x_1)^2 / n_1 + (\sum x_2)^2 / n_2 + (\sum x_3)^2 / n_3] - sk$$

$$JK_d = JK_t - JK_a$$

Menghitung derajat kebebasan (*degree of freedom*) total ( $db_t$ ), antar kelompok ( $db_d$ ) dengan rumus berikut:

$$db_t = N - 1$$

$$db_a = K - 1$$

$$db_d = db_t - db_a$$

- c. Menghitung rata-rata kuadrat (*mean of square*) antar kelompok ( $Rk_a$ ), dan dalam kelompok ( $Rk_d$ ) dengan rumus berikut:

$$Rk_a = JK_a / db_a$$

$$Rk_d = JK_d / db_d$$

- d. Menghitung rasio F dimana F rasio itu adalah perbandingan antara rata-rata kuadrat antar kelompok dengan rata-rata kuadrat dalam kelompok, berikut rumus yang digunakan:

$$F = Rk_a / Rk_d$$

- e. Melakukan interpretasi dan uji signifikansi pada rasio F. ada dua F yang digunakan untuk melakukan interpretasi dan uji signifikansi yaitu : F empirik dan F teoritik. Di mana F empirik yaitu rasio F atau F hasil hitung dan F teoritik yaitu F yang diperoleh dari tabel F. Dengan menggunakan  $db_a$  dan  $db_d$  maka nantinya akan diperoleh harga F teoritik dalam tabel nilai F.

**Tabel 5. Kalkulasi Perhitungan Anava Satu Arah (*One way Anava*)**

Sumber Variasi	df	SS	MS	F-HITUNG
Antar Perlakuan	$k-1$	$SS_p$	$\frac{SS_p}{k-1}$	$\frac{MS_p}{MS_g}$
Dalam Perlakuan (error)	$(n-1)-(k-1)$	$SS_g = SS_T - SS_p$	$\frac{SS_g}{(n-1)-(k-1)}$	
Total	$n-1$	$SS_T$		

- f. Mencari harga F teoritik dengan mempertimbangkan (1) tingkat signifikansi ( $\alpha$ ), (2) df antar perlakuan, dan (3) df dalam perlakuan.
- g. Membandingkan harga F empirik dengan F teoritik
- 1) Bila jika  $F \text{ empirik} < F \text{ teoritik}$ , maka  $H_0$  diterima, yang berarti rata-rata kedua perlakuan tidak berbeda secara signifikan,
  - 2) Bila  $F \text{ empirik} > F \text{ teoritik}$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, yang berarti rata-rata kedua perlakuan berbeda secara signifikan.