

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimen penelitian ini dilakukan di rumah Belitang Sumatera Selatan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Penelitian sebelumnya yaitu Dayanti tentang pengujian pupuk organik cair limbah cangkang telur ayam ras pada pertumbuhan dan produksi tanaman terong ungu menggunakan variasi dosis pupuk dengan 4 perlakuan yaitu 50ml/L, 100ml/L, 150 ml/L, 200ml/L dengan menggunakan 5 ulangan, kemudian penelitian ini menggunakan 6 perlakuan, 5 kelompok dengan 2 ulangan dengan variasi dosis yang berbeda dengan sebelumnya, dosis yang dipakai penelitian ini disesuaikan dengan kebutuhan tanaman bayam merah, sehingga pada percobaan ini memiliki perlakuan yaitu tanaman yang diberi pupuk organik cair yang biasa dipakai oleh petani F yaitu sebagai kontrol dengan dosis 40ml/L, kemudian A yaitu sebagai pupuk organik cair limbah cangkang telur ayam 20 ml/L, B yaitu pupuk organik cair limbah cangkang telur ayam 40 ml/L, C yaitu pupuk organik cair limbah cangkang telur ayam 60 ml/L, D yaitu pupuk organik cair limbah cangkang telur ayam sebanyak 80 ml/L, dan yang terakhir E yaitu pupuk organik cair limbah cangkang telur ayam sebanyak 100 ml/L.

Tabel 2. Rancangan Percobaan

Kelompok	Perlakuan					
	A	B	C	D	E	F
1	A.1	B.1	C.1	D.1	E.1	F.1
2	A.2	B.2	C.2	D.2	E.2	F.2
3	A.3	B.3	C.3	D.3	E.3	F.3
4	A.4	B.4	C.4	D.4	E.4	F.4
5	A.5	B.5	C.5	D.5	E.5	F.5

Keterangan

- A : Pupuk organik cair limbah cangkang telur ayam 20ml/L
- B : Pupuk organik cair limbah cangkang telur ayam 40ml/L
- C : Pupuk organik cair limbah cangkang telur ayam 60ml/L
- D : Pupuk organik cair limbah cangkang telur ayam 80ml/L
- E : Pupuk organik cair limbah cangkang telur ayam 100ml/L
- F : Kontrol

Satuan penelitian

Jumlah perlakuan : 6 perlakuan

Jumlah kelompok : 5 kelompok

Jumlah ulangan : 2 ulangan

Ukuran Polybag : Tanggung

Jumlah benih dalam pot : 2 benih

Jumlah polybag keseluruhan : 30 polybag

Jumlah benih keseluruhan : 60 biji

B. Tahapan Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh benih bayam merah yang ada di dalam bungkus sebanyak 60 biji benih untuk varietas prima. Populasi pupuk limbah cangkang telur ayam sebanyak 7L.

2. Sampel Penelitian

Sampel bibit bayam merah diambil dari sebagian populasi benih bayam yaitu sebanyak 60 biji yang akan ditanam pada polybag, dimana pada setiap polybag berisi 2 biji benih bayam merah, kemudian sampel dari limbah cangkang telur ayam yaitu 300ml/L untuk semua perlakuan dalam sekali pemupukan dengan cara disiramkan ketanaman.

C. Defenisi Operasional Variabel

Defenisi operasional variabel adalah definisi yang didasarkan atas sifat-sifat yang diamati. Variabel yang telah didefinisikan maka langkah selanjutnya yaitu variabel tersebut didefinisikan secara operasional. Hal itu perlu dilakukan karena dapat digunakan sebagai alat pengumpulan data yang sesuai dengan kelompok variabel penelitian. Variabel dalam penelitian ini penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat, dalam penelitian ini variabel bebas yaitu pupuk organik cair yang berasal dari limbah cangkang telur ayam, cangkang telur ayam yang digunakan yaitu telur dari ayam merah, atau biasa disebut dengan cangkang telur ras, yang

memiliki warna agak merah. Pembuatan pupuk organik cair limbah cangkang telur ayam dengan cara dihaluskan dan difermentasikan dengan Em4. Variasi dosis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 20 ml/L, 40ml/L, 60ml/L, 80 ml/L dan 100ml/L.

2. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah tanaman bayam merah merupakan tanaman yang bisa dikonsumsi memiliki warna daun merah dan batang merah. Tanaman ini banyak mengandung kalsium yang bisa bermanfaat bagi kesehatan. Parameter yang diamati dalam penelitian pada tanaman bayam merah adalah pertumbuhannya mulai dari tinggi batang bayam merah yang diukur dengan menggunakan penggaris setiap satu minggu sekali dan jumlah daun yang dihitung secara manual dan berat basah tanaman yang ditimbang setelah pasca panen.
3. Penelitian dilakukan di rumah Belitang, Sumatera Selatan.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi atau pengamatan. Pengamatan yang dilakukan mengenai pertumbuhan tanaman bayam merah yang dilihat dari tinggi tanaman mulai dari tumbuhnya tunas 7 hari setelah tanam dengan menggunakan penggaris, dan menghitung banyaknya helaian daun secara manual, serta menimbang berat basah tanaman bayam merah pasca panen untuk mengetahui hasil pengaruh limbah cangkang telur ayam terhadap pertumbuhan tanaman bayam merah.

1. Pengukuran Tinggi Batang Bayam Merah

Pengamatan tinggi tanaman bayam merah dilakukan dalam 1 minggu 1 kali pengamatan. Data yang diperoleh dari pengukuran tinggi tanaman bayam merah ditabulasi oleh Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Data Pengukuran Tinggi Batang Bayam Merah

Perlakuan	Kelompok	Hari Pengamatan							
		7 HST		14 HST		21 HST		28 HST	
		Sampel	Sampel	Sampel	Sampel	Sampel	Sampel	Sampel	Sampel
A	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
B	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
C	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
D	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
E	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
F	1								
	2								
	3								
	4								
	5								

Keterangan

- A : Pupuk organik cair limbah cangkang telur ayam 20ml/L
 B : Pupuk organik cair limbah cangkang telur ayam 40ml/L
 C : Pupuk organik cair limbah cangkang telur ayam 60ml/L
 D : Pupuk organik cair limbah cangkang telur ayam 80ml/L
 E : Pupuk organik cair limbah cangkang telur ayam 100ml/L
 F : Kontrol

2. Menghitung Jumlah Helai Daun

Perhitungan jumlah helai daun tanaman bayam merah dilakukan dalam 1 minggu 1 kali pengamatan. Data yang diperoleh dari perhitungan jumlah daun bayam merah ditabulasi oleh Tabel 4.

Tabel 4. Tabel data Jumlah Helai Daun Bayam Merah

Perlakuan	Kelompok	Hari Pengamatan							
		7 HST		14 HST		21 HST		28 HST	
		Sampel	Sampel	Sampel	Sampel	Sampel	Sampel	Sampel	Sampel
A	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
B	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
C	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
D	1								
	2								
	3								
	4								
	5								

Perlakuan	Kelompok	Hari Pengamatan							
		7 HST		14 HST		21 HST		28 HST	
		Sampel		Sampel		Sampel		Sampel	
E	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
F	1								
	2								
	3								
	4								
	5								

3. Menghitung Berat Basah Tanaman Bayam Merah

Pengamatan tentang berat basah tanaman bayam merah ini dimulai dari bayam merah setelah dipanen dan dibersihkan kemudian ditimbang satu persatu tanaman. Tanaman bayam merah ditimbang mulai dari ujung akar sampai ujung daun. Perhitungan berat basah tanaman bayam merah ditabulasi oleh tabel 5.

Tabel 5. Tabel Data Pengamatan Berat Basah Tanaman Bayam Merah

Perlakuan	Kelompok	Sampel	
A	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
B	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
C	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
D	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
E	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
F	1		
	2		
	3		
	4		
	5		

E. Instrumen Penelitian

1. Alat Penelitian

- a. Penggaris
- b. Alat tulis
- c. Buku
- d. Ember
- e. Kamera
- f. Cangkul
- g. Gayung

- h. Saringan
- i. Polybag
- j. Lumpang
- k. Alu
- l. Ayak/saringan
- m. Hp

2. Bahan penelitian

- a. Cangkang telur ayam
- b. Air
- c. Tanah
- d. Gula merah
- e. Larutan EM4

3. Prosedur Penelitian

Berikut langkah-langkah kerja yang harus dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Pembuatan pupuk organik cair limbah cangkang telur ayam

Cara kerja dalam pembuatan ini adalah

1. Mencuci 5 kg cangkang telur ayam terlebih dahulu.
2. Selanjutnya 5 kg cangkang telur ayam yang telah dibersihkan, dijemur dibawah sinar sampai kering.
3. Cangkang telur ayam yang telah kering, diblender sampai halus dan diayak sampai didapatkan tepung cangkang telur.
4. Gula merah 500 g diris-iris lalu dicampurkan dengan 100 ml Em4.
5. Setelah itu, mencampurkan semua bahan yang telah ada yaitu cangkang telur ayam yang telah dihaluskan, gula merah 500 g, dan 100 ml Em4 dan air sebanyak 7 L.
6. Setelah bahan semua tercampur kemudian diaduk sampai rata dan dimasukkan dalam timba kemudia ditutup rapat, lalu siap untuk difermentasikan selama 3 minggu.

b. Penanaman

1. Memasukan tanah ke dalam polybag.
2. Memasukan benih bayam sekitar 2 biji setiap polybag dengan kedalaman 1 cm.

c. Pemeliharaan

1. Bibit setiap hari disiram air sebanyak 250 ml/L
2. Menyiangi rumput-rumput yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman bayam.
3. Pemupukan dilakukan dengan cara disiramkan ke tanaman. Pemupukan dilakukan 2 minggu satu kali

d. Panen dan pasca panen

1. Mencabut tanaman bayam merah.
2. Mengumpulkan dan mencucinya agar terhindar dari kotoran.
3. Menimbang berat basah tanaman bayam.

e. Pengamatan

1. Mengukur tinggi tanaman dengan menggunakan penggaris, pengamatan dilakukan pada umur 7, 14, 21, 28 HST.
2. Menghitung jumlah helaian daun secara manual.
3. Mengamati berat basah tanaman bayam merah pasca dipanen dengan menimbang bayam merah yang telah dibersihkan.

F. Teknik Analisis Data**1. Analisis Dosis Pupuk Organik Cir Limbah Cangkang Telur Ayam**

Teknik analisis data menggunakan pengujian ANAVA satu jalur ini harus melewati uji sebagai berikut (Sudajana 2005:446):

a. Uji Normalitas

Uji normalitas menggunakan uji liliefors. Misalkan sampel acak dengan hasil pengamatan $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$. Berdasarkan sampel ini akan diuji hipotesis nol bahwa sampel tersebut berasal dari distribusi normal melawan hipotesis tandingan bahwa distribusi tidak normal, jika data mempunyai distribusi tidak normal maka dilanjutkan ke pengujian non parametrik atau uji krusokal wallis.

1) Kriteria Uji

Ho: Populasi berdistribusi normal.

Hi: Populasi berdistribusi tidak normal.

2) Pengujian Hipotesis Nol

- a) Pengamatan $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ dilanjutkan dengan bilangan baku Z_1, Z_2, Z_3 dengan menggunakan rumus $Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$ (\bar{X} dan s masing-masing merupakan rata-rata dan simpangan baku sampel)
- b) Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku kemudian dihitung dengan peluang $F(Z_1) = P(z \leq z_1)$
- c) Selanjutnya dihitung proporsi $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan Z_i . Jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$ maka $S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, z_3, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$
- d) Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian menentukan harga mutlaknya
- e) Memasukkan hasil perhitungan dalam daftar tabel sebagai berikut:

Tabel 6. Tabel Perhitungan $F(z_i) - S(z_i)$

Ulangan	X_i	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$F(Z_i) - S(Z_i)$
1					
2					
N					

Sumber: Sudjana (2005:468)

- f) Mengambil harga yang paling besar diantara harga-harga mutlak selisih tersebut. Harga terbesar dinyatakan L_0 .
- g) Untuk menerima atau menolak hipotesis nol, membandingkan L_0 dengan nilai kritis L yang diambil dari daftar F , untuk taraf nyata α yang dipilih. Kriterinya adalah tolak hipotesis nol bahwa populasi berdistribusi normal jika L_0 yang diperoleh dari data pengamatan melebihi L dari daftar. Dalam hal ini hipotesis diterima.

b. Uji Homogenitas

Jika data yang diperoleh adalah normal selanjutnya diuji dengan menggunakan Uji Homogenitas. Uji ini untuk mengetahui Populasi homogenitas atau tidak. Uji homogenitas menggunakan uji Bartlett (Sudjana 2005:262). Langkah-langkah uji homogenitas dengan menggunakan Uji Bartlett adalah sebagai berikut:

1) Hipotesis yang diuji

$$H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$$

H_1 = Paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku.

2) Tabel harga uji Bartlett

Tabel 7. Tabel Harga Uji Bartlett

Pelakuan	Dk	$\frac{1}{dk}$	S_i^2	Log S_i^2	(dk) Log S_i^2
N	$n - 1$	$\frac{1}{(n - 1)}$	S_i^2	Log S_i^2	$(n-1) \text{ Log } S_i^2$
Jumlah	$\sum (n_i - 1)$	$\frac{1}{(n - 1)}$			$\sum (n_i - 1) \text{ Log } S_i^2$

Sumber: Sudjana (2005:262)

Dari daftar ini kita hitung harga yang diperlukan yakni:

a) Menentukan varians gabungan semua sampel

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

b) Menentukan harga satuan B

$$B = \text{Log } s^2 \sum (n_i - 1)$$

c) Rumus statistic yang digunakan adalah chi kuadrat, yaitu:

$$X^2_{\text{hit}} = (\ln 10) (B - \sum (n_i - 1) \text{ Log } S_i^2)$$

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis ini menggunakan anava satu jalur. Menurut (Sudjana 2005:302) sebagai berikut:

1) Hipotesis yang diuji

$$H_0 = \pi_1 = \pi_2 = \pi_3 = \pi_k$$

H_1 = Salah satu tanda sama dengan tidak berlaku

a) Rumus statistik

$$F_{\text{hit}} = \frac{KTK}{KTG} \text{ atau } \frac{KTP}{KTG}$$

b) Kriteria uji

Tolak H_0 jika $F > F(n-1)$ dengan $\alpha = 0.05$

c) Formula Analisis Ragam

$$FK \text{ (Faktor Koreksi)} = \frac{Y..^2}{tr}$$

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

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

$$JKK \text{ (Jumlah Kuadrat Kelompok)} = \frac{\sum y_j^2}{t} - FK$$

$$JKG \text{ (Jumlah Kuadrat Galat)} = JK_{total} - JK_{perlakuan}$$

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

$$KT \text{ perlakuan (KTP)} = \frac{JK \text{ perlakuan}}{DBP}$$

$$KT \text{ kelompok (KTK)} = \frac{KTK}{KTG}$$

$$KT \text{ galat (KTG)} = \frac{JK \text{ galat}}{t(r-1)}$$

Tabel 8. Sidik Ragam

(SK)	(dk)	(JK)	KT	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$
Perlakuan	k-1	JKP	JKP/DBP	KTP/KTG	
Kelompok	r-1	JKK	JKK/DBK	KTK/KTG	
Galat	K (n-1)	JKG	JKG/DBG		
\sum (total)	(nk-1)	JKT			

d) Uji BNJ (Beda Nyata Jujur)

Langkah-langkah dalam uji Beda Nyata Jujur (BNJ) sebagai berikut:

- (1) Rumus Beda Nyata Jujur

$$BNJ = Q \times S_{\bar{y}}$$

- (2) Dicari nilai Q yang didapat dari daftar, lalu dilihat banyaknya perlakuan dan derajat bebas galat (perlakuan arah kanan dan derajat bebas arah bawah)
- (c) Dicari nilai simpangan baku ($S_{\bar{y}}$)

$$S_{\bar{y}} = \sqrt{\frac{KTGalat}{ulangan}}$$

- (d) Dicari nilai rata-rata setiap perlakuan mulai dari terkecil sampai terbesar.
- (e) Nilai rata-rata perlakuan dikurangi dengan nilai BNJ

- (f) Dicari huruf yang tidak sama di muka nilai rata-rata yang dinyatakan berada baik pada huruf 0,05 sedangkan perlakuan yang diberikan hasil sama diberikan huruf yang sama.

Tabel 9. Beda Nyata Jujur (BNJ)

Rata-rata perlakuan		BNJ
	0,05	0,01
D ₀ =		
D ₁ =		
D ₂ =		
D ₃ =		

(Hanafiah, 2010:80)

2) Analisis Validasi Produk Sumber Belajar (Brosur)

Hasil penelitian dimanfaatkan dalam penyusunan sumber belajar berupa brosur pada materi Pertumbuhan dan Perkembangan Makhluk hidup, khususnya pada pertumbuhan makhluk hidup kelas XII. Penyusunan sumber belajar berupa brosur perlu dilakukannya validasi oleh beberapa ahli yaitu ahli materi dan ahli desain brosur, sehingga dapat diketahui kelayakan dari sumber belajar berupa brosur. Sumber belajar berupa brosur akan divalidasi dengan menggunakan angket skala sikap. Angket skala sikap memiliki 5 point untuk memvalidasi produk sumber belajar berupa produk. Pemberian respon yaitu dengan menggunakan alternative sebagai berikut:

Tabel 10. Format Poin Angket Sumber Belajar Brosur

Kategori	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Sedang	3
Buruk	2
Buruk Sekali	1

Sumber: Riduwan dan Akdon (2013:17)

Tabel 11. Kriteria Penilaian Brosur untuk Ahli Materi

No	Kriteria Penilaian	Alternatif Pilihan					Saran
		SB	B	S	BU	BS	
1.	Kesesuaian Pemilihan judul/topik media brosur.						
2.	Materi yang terdapat pada brosur dapat memberikan informasi yang sesuai dengan perkembangan peserta didik.						
3.	Penekanan isi pesan pada brosur.						
4.	Sistematika penyusunan materi secara berurutan (KI dan KD, indikator, latar belakang, alat dan bahan, cara kerja, diagram batang pertumbuhan, pembahasan, kesimpulan dan daftar pustaka).						
5.	Penggunaan huruf dalam kalimat sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)						
6.	Penggunaan Bahasa dalam brosur singkat, padat dan jelas.						
7.	Pemilihan gambar dapat dimengerti dan sesuai dengan materi						
8.	Penggunaan simbol dan istilah dalam materi konsisten dan tepat						

Tabel 12. Kriteria Penilaian Brosur untuk Ahli *Desain*

No	Kriteria Penilaian	Alternatif Pilihan					Saran
		SB	B	S	BU	BS	
1.	Tampilan keseluruhan media brosur.						
2.	Kesesuaian pemilihan <i>background</i> .						
3.	Kesesuaian pemilihan ukuran huruf yang digunakan, pengaturan jarak (huruf, karakter dan baris).						
4.	Kesesuaian tampilan gambar media brosur dengan materi sebagai penyampaian pesan.						
5.	Tata letak isi pada brosur.						
6.	Pemilihan jenis huruf dalam tulisan brosur.						

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung skor rata-rata yang diperoleh pada setiap aspek atau validasi dengan rumus:

Riduan (2013:158)

$$AP = \frac{\overleftarrow{Xi}}{Sit} \times 100\%$$

AP: Angka presentase yang dicari

←

\overleftarrow{Xi} : Skor rata-rata setiap variabel

Sit : Skor ideal setiap variabel

- b. Berdasarkan presentase yang diperoleh waktu, maka ditransformasikan ke dalam nilai kualitatif berdasarkan range dan kriteria kualitatif program sebagai berikut:

Tabel 13: Range Presentase dan Kriteria Kualitatif

No	Interval	Kriteria
1	0% ≤ skor ≤ 20%	Buruk Sekali
2	21% ≤ skor ≤ 40%	Buruk
3	41% ≤ skor ≤ 60%	Sedang
4	61% ≤ skor ≤ 80%	Baik
5	81% ≤ skor ≤ 100%	Sangat Baik

Sumber: Riduan dan Akdon (2013:11)