

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini adalah eksperimen. Penelitian merupakan penelitian untuk mengetahui apakah ada pengaruh dari pupuk cair limbah singkong ditambah limbah cair nanas (LCN) terhadap pertumbuhan tanaman Kemangi. Penelitian ini akan dilaksanakan di RT/RW 011/003 Kel/Desa Labuhan Ratu Baru Kec. Way Jepara. Penelitian ini menggunakan teknik Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 kontrol 3 perlakuan dan 6 skali ulangan (Hanafiah:2016).

Diketahui:

$$t=4$$

$$(t-1) (r-1) \geq 15$$

$$(4-1) (r-1) \geq 15$$

$$(3) (r-1) \geq 15$$

$$3r-3 \geq 15$$

$$3r \geq 15+3$$

$$3r \geq 18$$

$$r \geq 18/3$$

$$r \geq 6$$

$$r = 6$$

Keterangan

t = perlakuan

r = Ulangan

Berdasarkan perhitungan Uji T diatas didapatkan tabel rancangan percobaan sebagai berikut:

	P	P1	P2	P3
U1	PU1	P1U1	P2U1	P3U1
U2	PU2	P1U2	P2U2	P3U2
U3	PU3	P1U3	P2U3	P3U3
U4	PU4	P1U4	P2U4	P3U4
U5	PU5	P1U5	P2U5	P3U5
U6	PU6	P1U6	P2U6	P3U6

Keterangan:

P= Kontrol tanaman kemangitidak diberikan POC

P1= Perlakuan 1 pemberian volume tanaman Kemangi sebanyak 40ml

P2= Perlakuan 2 pemberian volume tanaman Kemangi sebanyak 50 ml

P3 = Perlakuan 3 pemberian volume tanaman Kemangi sebanyak 60 ml

Perlakuan kontrol merupakan proses penanaman Kemangi tidak diberikan POC. Perlakuan pertama adalah menanam kemangi dengan diberikan perlakuan volume sebanyak 40ml. Perlakuan ke dua adalah menanam kemangi dengan diberikan perlakuan volume sebanyak 50ml. Perlakuan ketiga adalah menanam kemangi dengan diberikan perlakuan volume sebanyak 60ml.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tanaman kemangi yang ada didalam polybag sebanyak 24 tanaman Kemangi *Ocimum sanctum* L.

2. Sampel Penelitian

Sampel tanaman Kemangi *Ocimum sanctum* L. yang ada didalam polybag, yang mana pada kontrol dilakukan 6 kali percobaan tanaman kemangi *Ocimum sanctum* L. dan setiap perlakuan dilakukan 6 kali percobaan.

C. Instrumen Penelitian

1. Prosedur Penelitian Eksperimen

a) Alat

Tabel 1. Alat Penelitian

No.	Alat	Fungsi
1.	Polybag	Wadah penanaman Kemangi <i>Ocimum sanctum</i> L.
2.	Gembor	Alat penyiraman air
3.	Gayung	Media pengambilan air
4.	Pena	Alat Tulis
5.	Penggaris	Alat Ukur
6.	Cangkul	Alat menanam
7.	Buku Tulis	Media Tulis

b) Bahan

Tabel 2. Bahan Penelitian

No.	Bahan
1.	Benih Tanaman Kemangi <i>Ocimum sanctum</i> L.
2.	Limbah Cair Tapioka
3.	Stater LCN
4.	Air

c) Prosedur Penelitian

1) Metode POC

Pembuatan pupuk organik cair ini menggunakan beberapa tahapan (Lestari:2017) . Tahapan itu seperti :

- (1) Mengambil limbah dari limbah cair tapioka.
- (2) Mengendapkan limbah cair selama 3 hari.
- (3) Mencampurkan limbah cair tapioka 1,5 L dengan air 1,9 L dan menambahkan 3,15 gram gula merah
- (4) Mengaduk hingga gula hancur dan menambahkan 12,5 ml bakteri indigen limbah cair nanas dan tutup drigen dengan rapat, mengaduk selama 5 – 10 menit agar terjadi pertukaran oksigen.
- (5) Memfermentasi pupuk cair selama 25 hari.

2) Pemilihan bibit

Benih/biji kemangi diperoleh dari bunga kemangi yang telah matang dari pohonnya dan dari tanaman yang sudah tua. Benih kemangi yang sudah siap untuk digunakan yaitu yang sudah berwarna hitam dan kering.

3) Penyiapan Media Tanam

- (1) Menyediakan polybag sebanyak 24 biji.
- (2) Kemudian dibuat lubang tanam pada polybag sedalam 3 cm lalu menabur benih kemudian ditutup dengan tanah halus.

4) Pemberian Pupuk

- (1) Pada kontrol tanaman kemangi tidak diberikan POC.
- (2) Pada 3 perlakuan tanaman kemangi diberikan POC dengan variasi volume. Pada perlakuan tanaman kemangi pertama diberikan 40 ml. Kemudian perlakuan kedua diberikan 50ml. Dan perlakuan terakhir diberikan 60 ml.

(3) Pemberian pupuk diberikan setiap 2 minggu sekali selama 8 minggu dengan menyiramkan POC limbah tapioka 40 ml pada P₁ , 50 ml pada P₂ , dan 60 ml pada P₃ dari setiap tanaman dengan cara menyiramkan kedalam polybag.

5) Pemeliharaan

Penyiraman pada fase awal pertumbuhan penyiraman dilakukan setiap 1 kali sehari, tergantung pada keadaan cuaca, apabila tanaman masih basah maka tidak perlu penyiraman kembali . Waktu yang paling baik untuk penyiraman tanaman adalah pagi atau sore dengan menggunakan gembor sebagai alat bantu agar air siramannya merata.

6) Pengamatan

(1) Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan mengukur tinggi batang dari pangkal batang sampai ujung akar setiap seminggu sekali sampai 8 minggu.

(2) Pengamatan jumlah daun tanaman kemangi dilakukan dengan menghitung jumlah daun setiap seminggu sekali sampai 8 minggu.

7) Pembuatan Panduan Praktikum

Petunjuk praktikum merupakan pedoman kegiatan praktikum yang berisi mengenai tatacara, pelaksanaan, analisis data dan pelaporan yang disusun maupun ditulis oleh kelompok staf pengajar. Dari hasil penelitian ini dijadikannya produk sumber belajar yaitu berupa panduan praktikum SMA kelas XII materi pertumbuhan dan perkembangan. Panduan praktikum dibuat agar dapat memudahkan siswa dalam melakukan kegiatan praktikum. Adapun poin – poin didalam pembuatan panduan praktikum yang harus digunakandiantara lain sebagai berikut :

(1) Cover

(2) Lembar pengesahan bahan pengajaran

(3) Kata pengantar

(4) Daftar isi

(5) Tata tertib praktikum

(6) KI dan KD

(7) Judul

(8) Topik

(9) Dasar teori

(10) Alat dan Bahan

- (11) Cara kerja
- (12) Pertanyaan diskusi
- (13) Daftar pustaka

D. Teknik Pengumpulan Data

a) Data Pertumbuhan Tanaman

Pengumpulan data dilakukan selama seminggu sekali selama 8 minggu. Percobaan ini menggunakan 3 perlakuan dengan 1 kontrol dengan masing – masing dilakukan sebanyak 6x pengulangan. Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah pertumbuhan batang diukur dari pangkal batang sampai ujung akar dengan alat ukur penggaris dan jumlah daun tanaman kemangi dilihat jumlahnya secara visual minggu ke 1 sampai sampai ke minggu ke 8.

Tabel 3. DataTinggi Batang Tanaman Kemangi

Perlakuan	Ulangan	Tinggi Batang (cm)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Kontrol	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
40 ml	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
50 ml	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
60 ml	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								

Tabel 4. Data Jumlah Daun Tanaman Kemangi

Perlakuan	Ulangan	Jumlah Daun							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Kontrol	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
40 ml	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
50 ml	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
60 ml	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								

b) Data Validasi Panduan Praktikum

Sumber belajar salah satunya adalah berupa Panduan Praktikum SMA kelas XII materi Pertumbuhan dan Perkembangan. Panduan Praktikum dibuat agar dapat memudahkan siswa dalam melakukan kegiatan praktikum. Validasi merupakan suatu proses kegiatan yang digunakan untuk mengukur suatu produk apakah layak untuk digunakan atau tidak sebagai sumber belajar. Penilaian produk ini dinilai secara rasional karena validasi yang digunakan ini sifatnya hanya penilaian berdasarkan pada pemikiran rasional, belum fakta lapangan. Terdapat beberapa aspek yang perlu untuk divalidasi oleh ahli, yaitu:

a. Aspek Materi

Pada aspek materi meliputi indikator, tujuan dan kesesuaian isi pada produk yang dibuat sesuai kurikulum. Pengujian kelayakan pada aspek materi dilakukan oleh dosen Universitas Muhammadiyah metro.

b. Aspek Desain

Tampilan panduan praktikum juga harus divalidasi oleh ahli, untuk memvalidasi pada aspek desain panduan praktikum ini dilakukan oleh dosen Universitas Muhammadiyah Metro. Aspek tampilan meliputi tata letak pada panduan praktikum itu sendiri baik gambar yang disesuaikan dengan materi yang tertera didalamnya.

Aspek-aspek diatas dapat dilakukan validasi menggunakan angket dan skala sikap. Angket yang digunakan untuk validasi produk panduan praktikum yaitu dengan angket skla sikap dengan 4 point. Pemberian responya yaitu dengan menggunakan alternatif sebagai berikut:

Sangat baik : 4

Baik : 3

Sedang : 2

Buruk : 1

Tabel 5. Data Kelayakan Panduan Praktikum dari Segi Materi

No	Indikator Penilaian	Skor	Kriteria
1.	Kesesuaian judul dengan Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar SMA kelas XII		
2.	Kesesuaian tujuan praktikum dengan topik praktikum yang dilakukan selama kegiatan praktikum berlangsung		
3.	Petunjuk praktikum yang dibuat memunculkan rumus masalah dan hipotesis		
4.	Dasar teori yang dibuat berisi materi yang berkaitan dengan kegiatan praktikum dan dapat dijadikan acuan siswa dalam kegiatan praktikum		
5.	Kesesuaian informasi materi dengan standar Kompentensi, Kompetensi Dasar dan Tujuan Praktikum		

6.	Alat dan Bahan yang digunakan dalam kegiatan praktikum mempermudah siswa dalam melakukan kegiatan praktikum		
7.	Kesesuaian cara kerja (penggunaan pupuk dan penanaman tumbuhan) yang dilakukan dengan tujuan praktikum		
8.	Cara kerja yang dibuat mudah dipahami dan dapat membantu siswa dalam melaksanakan praktikum		
9.	Terdapat soal analisis yang digunakan sebagai bimbingan dalam membahas dan menyimpulkan hasil pengamatan		
10.	Kesesuaian soal analisis dengan topik praktikum yang dilakukan		
Rata – rata			

Hasil Kelayakan Petunjuk Praktikum dari Segi Desain

No	Indikator Penilaian	Skor	Kriteria
1.	Kesesuaian ukuran huruf dengan tingkat kesesuaian SMA		
2.	Penggunaan kalimat mudah dipahami		
3.	Penyajian panduan praktikum tersusun secara sistematis		
4.	Bentuk desain yang digunakan menarik minat baca		
5.	Konsisten penggunaan warna		
6.	Ketetapan penempatan unsur tata letak (Topik, sub topik, dan ilustrasi)		
7.	Kesistematisan hirarki topik sehingga memudahkan pemahaman menjadi berurut		
Rata – rata			

A. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) yaitu selama 8 minggu dengan 3 perlakuan 1 kontrol masing – masing percobaan dilakukan sebanyak 6 kali pengulangan. Untuk mengetahui pengaruh limbah singkong terhadap pertumbuhan tanaman

kemangi 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 pengaruh lebih baik. Adapun persyaratan yang digunakan adalah sebagai berikut:

Adapun persyaratan uji hipotesis

1. Uji Hipotesis

a. Uji Normalitas

Sudjana (2005:446) menyatakan bahwa uji kenormalan data digunakan dengan uji liliefors. Langkah-langkah uji liliefors adalah sebagai berikut:

1) Rumus Hipotesis

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Adapun kriteria uji normalitas adalah

Tolak H_0 $L_{hit} > L_{daftartabel}$ dengan $\alpha = 0,05$

2) Pengamatan

Pengamatan $x_1 x_2 x_3 \dots x_n$ dijadikan angka baku $z_1 z_2 z_3 \dots z_n$

Menggunakan rumus $z_n = \frac{X_i - \bar{x}}{s}$

3) Untuk tiap bilangan baku menggunakan daftar distribusi nilai baku, kemudian menghitung peluang dengan rumus:

$$F(z_i) = P(Z < z_i)$$

4) Menghitung proporsi

$$S(z_i) = \frac{\text{Banyaknya } z_1 \dots z_n \text{ yang } < z_1}{n}$$

5) Menghitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian menentukan harga mutlak

6) Mengambil harga mutlak yang paling besar diantara harga-harga mutlak selisish tersebut. Hal tersebut disebut (l_0)

7) Menyusun hasil kedalam daftar sebagai berikut:

Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)- S(Zi)

b. Uji Homogenitas (Uji Barlett)

Menurut sudjana (2005: 261) jika diketahui data yang diperoleh sudah normal selanjutnya diuji dengan homogenitas. Uji yang digunakan adalah uji barlett. Langkah-langkah uji barlett ini adalah sebagai berikut:

1) Rumus Hipotesis

H_0 : variasi populasi homogen

H_1 : variasi populasi tidak homogen

2) Kriteria uji hipotesis adalah tolak hipotesis

H_0 jika $X^2_{hit} > X^2_{tabel}$

3) Merumuskan harga dalam uji barlett sebagai berikut

Perlakuan	Dk	$\frac{1}{dk}$	S_i^2	$\log S_i^2$	$(dk)\log S_i^2$
	n-1	$\frac{1}{(n-1)}$	S_i^2	$\log S_i^2$	$(n_i - 1)\log S_i^2$
Jumlah	$\sum(n-1)$	$\sum \frac{1}{(n-1)}$			$\sum (n_i - 1)\log S_i^2$

4) Mencari varians gabungan dari semua sampel

$$S^2 = (n_i - 1)S_i^2 / (n_i - 1)\sum(n-1)$$

5) Menentukan harga atuan B dengan rumus :

$$B = (\log S^2) / \sum (n_i - 1) \log S_i^2$$

6) Statistik yang digunakan adalah bstatistik chi-kuadrat (X^2) seagai berikut:

$$(X^2) = (2.3026) (B - \sum (n_i - 1) (\log S_i^2))$$

dengan $\ln 10$

= 2,3026 disebut logaritma asli bilangan 10 dengan taraf nyata α

c. Uji Hipotesis

1) Hipotesis

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

H_1 paling sedikit satu tanda sama dengan titik berlaku

2) Kriteria Uji

Tolak H_0 jika $F_{hit} \geq F_{1-\alpha}(v_1, v_2)$. di sini $\alpha =$ taraf nyata untuk pengujian

Urutan langkah-langkah untuk menguji hipotesis data menurut Hanafiah (2011:141) sebagai berikut:

- Menyusun data hasil pengamatan dalam bentuk tabulasi data
- Melakukan analisis variansi dari data hasil pengamatan dengan langkah sebagai berikut:

1) Membuat daftar sidik ragam

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Kebebasan (dk)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	Niali F_{hit}	
				$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$
Perlakuan	k-1	JKP	JKP/DPB	KTP/KTG	
Galat	K (n-1)	JKG	JKG/DBG		
$\sum total$	(nk-1)	JKT			

Keterangan

Dk = derajat kebebasan

JK = Jumlah kuadrat

KT = Kuadrat tengah

2) Dihitung derajat kebebasan (dk)

$$dk \text{ perlakuan} = (k-1)$$

$$dk \text{ dalam perlakuan} = K (n-1)$$

$$dk \text{ total} = nk-1$$

3) Menghitung faktor korelasi

$$FK = \frac{(\sum r)^2}{n}$$

a. Menghitung jumlah kuadrat total (JKT)

$$JKT = \sum_j y_{ii} - FK$$

b. Menghitung jumlah kuadrat perlakuan (JKP)

$$JKP = \sum \frac{(total \text{ perlkua})^2}{r} - FK$$

c. Menghitung jumlah Kuadrat galat (JKG)

$$JKG = JK_{total} - JK_{perlakuan}$$

4) Menentukan kuadrat tengah melalui perbandingan setiap JK dengan derajat kebebasan.

$$KT_{perlakuan}(KTP) = \frac{JK_{perlakuan}}{t-1}$$

$$KT_{galat}(KTG) = \frac{JK_{galat}}{t(r-1)}$$

5) Menghitung F_{hit}

$$F_{hit} = \frac{KT_{perlakuan}}{KT_{galat}}$$

6) Menetapkan koefisien keragaman (KK)

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{\text{Nilai tengah umum}} \times 100\%$$

7) Memasukkan hasil perhitungan tersebut kedalam daftar sidik ragam jika diperoleh $F_{hit} \geq F$ tabel berarti perlakuan berpengaruh terhadap variabel yang dianalisis

c. Memasukkan analisis dengan uji lanjutan Beda nyata Jujur (BNJ) langkah-langkah dalam ujinbeda nyata jujur (BNJ) sebagai berikut:

1) Rumus Beda nyata uji jujur

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

2) Dicari nilai Q yang didapat dari daftar, lalu dilihat banyanya perlakuan dan derajat bebas galat (perlakuan arah kanan dan derajat kebebasan bawah)

3) Dicari nilai simpangan baku $S_{\bar{y}}$

$$S_{\bar{y}} = \sqrt{\frac{KT_{galat}}{\text{Ulangan}}}$$

4) Dicari nilai rata-rata setiap perlakuan mulai dari terkecil sampai terbesar.

5) Nilai rata-rata perlakuan dikurangi dengan nilai BNJ

6) Dicari huruf yang tidak sama dimuka nilai rata-rata yang dinyatakan berada baik pada huruf 0,05 sedangkan perlakuan yang diberikan hasil sama diberikan huruf yang sama.

Rata-Rata	BNJ	
	0,05	0,01
$D_0 =$		
$D_1 =$		
$D_2 =$		
$D_3 =$		
$D_4 =$		

Keterangan: Huruf yang tidak sama dimuka nilai rata-rata menunjukkan perbedaan perlakuan yang nyata atau huruf yang sama dimuka nilai rata-rata menunjukkan tidak ada perbedaan perlakuan.

2. Analisis Bahan Ajar

- a. Menghitung skor rata-rata yang diperoleh pada setiap aspek/variabel dengan rumus

$$AP = \frac{\bar{X}_t}{Sit} \cdot 100$$

Ap = angka persentase yang dicari

\bar{X}_t = Skor rata – rata setiap variabel

Sit = Skor ideal setiap variabe

- b. Berdasarkan persentase yang diperoleh maka ditranformasikan kedalam nilai kualitatif berdasarkan range persentase dan kriteria kualitatif program sebagai berikut:

Tabel 6. Persentase dan Kriteria Kualitatif Program

No.	Interval	Skor
1.	$76\% \leq skor \leq 100\%$	Baik
2.	$51\% \leq skor \leq 75\%$	Cukup baik
3.	$26\% \leq skor \leq 50\%$	Kurang baik
4.	$0\% \leq skor \leq 25\%$	Tidak Baik

Produk sumber belajar brosur dapat dikatakan valid apabila pada dari skor angket yang diperoleh didapatkan hasil yang berada pada rentang $76\% \leq skor \leq 100\%$ dan $51\% \leq skor \leq 75\%$ atau pada kriteria baik dan cukup baik.