

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang bertujuan menguji pengaruh variasi campuran yang terbaik dari data-data yang telah dikumpulkan sesuai dengan teori dan konsep sebelumnya “Pengaruh Penambahan Limbah Organik pada Pengomposan Kulit Kopi dengan Menggunakan Pumakkal terhadap Kualitas Kompos”. Penelitian ini dilaksanakan di *Green House* Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Metro. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan dengan masing-masing 3 ulangan. Penempatan tempat uji dilakukan secara acak. Perlakuan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Desain Penelitian

P U	VARIASI				
	KK	LD	SP	KT	KB10
P0	1000 gram	0 gram	0 gram	0 gram	50 ml
P1	500 gram	125 gram	125 gram	250 gram	50 ml
P2	500 gram	125 gram	250 gram	125 gram	50 ml
P3	500 gram	250 gram	125 gram	125 gram	50 ml

Keterangan :

KK = Kulit Kopi  
LD = Limbah Daun  
SP = Sekam Padi  
KT = Kotoran Ternak  
KB10 = Pumakkal

#### B. Populasi dan Sampel Penelitian

##### 1. Populasi Penelitian

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Penelitian ini yang menjadi populasi adalah seluruh percobaan yaitu 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan yang berjumlah 12 satuan percobaan.

##### 2. Teknik Sampling

Teknik sampling pada penelitian ini menggunakan teknik sampling acak dengan mengambil sebagian kompos yang sudah jadi untuk dianalisis kadar unsur hara N, P, dan K

### 3. Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Pada penelitian ini yang dipakai sebagai sampel adalah sebagian dari kompos/pupuk organik yang sudah jadi dari setiap perlakuan.

#### C. Instrumen Penelitian

##### Alat

- a) Cangkul
- b) terpal
- c) Gayung
- d) Gelas ukur
- e) Penggaris
- f) Pena
- g) Camera
- h) Termometer
- i) Soil Tester
- j) Gelas ukur
- k) Pipet tetes
- l) Tabung Elyenmayer

##### Bahan

- a) Limbah kulit kopi
- b) Biang atau Starter Purnakal
- c) Dedaunan
- d) Sekam padi
- e) Kotoran ternak dan
- f) Air

#### D. Tahapan Operasional

Penelitian dilakukan meliputi 3 tahap yaitu tahap persiapan awal, tahap eksperimen, dan tahap analisis dekomposisi.

##### 1. Tahap Persiapan Awal

Pada tahap ini yang dilakukan adalah pencarian dan pengumpulan bahan berupa limbah kulit kopi, limbah kulit kopi berasal dari petani kopi di Desa Palas Kecamatan Tanjung Bintang Lampung Selatan. Limbah kulit kopi yang diperoleh sudah mengering sehingga nantinya akan mempermudah proses pengomposan, selanjutnya diwaktu yang berbeda kami mengumpulkan bahan berupa limbah

organik yaitu: Sekam Padi, Daun Kering, dan Kotoran Ternak sementara untuk biang atau starter yang digunakan adalah Pumakkal.

- a. Limbah kulit kopi kering yang digunakan keseluruhan
- b. Setelah bahan dikumpulkan,
- c. Tahap selanjutnya yaitu mencacah limbah organik yang telah dikumpulkan. hingga berukuran  $\pm 2$  cm karena ukuran kulit kopi sudah cukup kecil dan ukurannya sudah mencapai  $\pm 2$  cm, maka pencacahan tidak perlu dilakukan. Ukuran menjadi pertimbangan yang penting pada tahap ini. Semakin kecil ukuran, maka semakin baik untuk proses pengomposan. Sebab bakteri pengurai kompos akan lebih banyak yang tumbuh sehingga proses pengomposan akan lebih cepat terjadi.
- d. Pencampuran variasi dedaunan, kotoran ternak dan sekam dengan variasi yang berbeda
- e. Setelah tercampur sesuai masing-masing variasi maka dimulailah proses pengomposan.

## **2. Tahap Persiapan Aktivator**

Aktivator yang digunakan pada penelitian ini adalah Pumakkal. Aktivator ini diperoleh dari Universitas Muhammadiyah Metro Lampung. Penambahan aktivator ini guna mempercepat proses pengomposan. Pemilihan aktivator Pumakkal ini berdasarkan kriteria dan syarat bahan organik yang dikomposkan, yaitu untuk limbah organik dan kotoran hewan. Alasan penambahan Pumakkal juga didasarkan pada kelebihan yang dimiliki, yaitu Pumakkal ini tidak merusak lingkungan walaupun diaplikasikan dalam dosis yang tinggi secara kontinue, karena Pumakkal bukan merupakan mikroorganisme asing dan secara alamiah sudah terdapat di dalam tanah. Selain itu, Pumakkal mampu menghilangkan bau pada saat proses pengomposan berlangsung.

## **3. Tahap Persiapan Komposter**

Alat komposter adalah alat yang digunakan untuk pembuatan kompos yang berfungsi memelihara kelembaban dan temperatur sehingga bakteri pengurai bekerja mengurai bahan organik secara optimal. Untuk membuat komposter bahan yang harus disiapkan adalah :

1. Karung, sebaiknya dari bahan plastik yang kuat
2. Tali plastik sebagai pengikat karung
3. Alat timbangan
4. Alat pengukur suhu

5. Alat pengukur PH dan Kelembaban
6. Sarung tangan plastik
7. Masker
8. Alat tulis dan Kertas
9. Kantong plastik
10. Sekop
11. Gunting
12. Pisau
13. Biang atau starter menggunakan Pumakkal sebagai pemacu pengurai limbah organik dalam proses pengomposan awal

Cara Pembuatan Komposter :

1. Menyiapkan karung 4 buah karung 1, 2, 3 dan 4 sesuai variasinya
2. Mengukur tiap bahan kompos sesuai perlakuan masing-masing
3. Memasukan kedalam masing-masing karung sesuai perlakuan
4. Mengeluarkan kembali masing-masing perlakuan dari dalam karung untuk di aduk dan disemprotkan pumakkal
5. Mencampurkan bahan utama limbah kulit kopi dengan beberapa variasi, setelah memastikan semua bahan tercampur sesuai variasi,
6. Setiap variasi disemprotkan biang atau starter PUMAKKAL sebagai pengurai limbah organik,
7. Memasukkan bahan kompos sesuai variasinya kedalam karung
8. menutup secara rapat dan kuat dengan mengikat beberapa sisinya. Sisakan  $\pm 2$  cm terbuka dibagian atas sebagai lubang ventilasi udara.
9. Menyusun kembali bahan pupuk kompos yang sudah dalam karung untuk di simpan didalam terpal selama 30 hari atau 4 minggu. Setiap tujuh hari dilihat kembali perkembangannya.
10. Komposter siap digunakan atau di kirim ke Laborotarium untuk tes lanjutan .

**4. Tahap Eksperimen**

- a. Masing-masing komposter akan diisi dengan bahan baku limbah organik seberat 1 kg control dan  $\frac{1}{2}$  kg total masing-masing percobaan yang telah dicacah.
- b. Menyemprotkan biostarter secara merata pada masing-masing komposter sesuai dengan dosis variasi penelitian yang telah ditentukan dan aktivator yang digunakan yaitu PUMAKKAL

kemudian aduk secara merata menggunakan sekop kecil. Setelah itu tutup dengan ikatan tali untuk menjaga suhu tetap lembab.

- c. Menutup bagian atas komposter dengan tali yang di ikat kuat untuk mencegah keluarnya bau.
- d. Meletakkan komposter pada tempat yang teduh dan tidak terkena sinar matahari secara langsung dan hujan. Pembalikan dilakukan setelah 2 minggu.
- e. Kompos akan matang setelah 4 minggu dan siap untuk dianalisis kualitas di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian Malang.

## 5. Tahap Analisis

Selama proses dekomposisi berlangsung sampai selesainya pengomposan dilakukan beberapa pengukuran pada awal pembuatan sampai 4 minggu (matang) yang meliputi pengukuran : suhu, warna, tekstur, bau, dan penyusutan. Adapun pada saat awal pengomposan dilakukan uji kadar (C, N, C/N, pH, dan kadar air) dan di akhir pengomposan/matang dilakukan pengujian pH, penyusutan, kadar air, karbon, nitrogen, kalium, fosfor, dan menganalisis kadar N, P dan K.

### E. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data (*data collection*) adalah tahapan proses riset dimana peneliti menerapkan cara dan teknik ilmiah tertentu dalam rangka mengumpulkan data secara sistematis untuk keperluan analisis. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode observasi dengan cara mengamati langsung proses pembuatan pupuk organik untuk mendapatkan data. Pengamatan (observasi) selama penelitian berlangsung dengan parameter yang diamati atau diukur yaitu standart kualitas kompos.

### F. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menganalisis secara parametrik dan deskriptif. dengan menggunakan analisis *One Ways Analysis of Varians* (anova 1 arah) Teknik analisis data dibantu dengan *Software Statistical Product and Service Solutions versi 16.0*, atau disingkat SPSS 16.0. Apabila data memenuhi uji prasyarat hipotesis yaitu normalitas dan homogenitas maka dilanjutkan dengan uji parametric, tetapi jika data tidak memenuhi syarat tersebut maka uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji non parametric. Kemudian

dilakukan analisis validasi produk sumber belajar berupa Petunjuk Praktikum. Adapun untuk analisis uji Anava yang digunakan adalah:

### Uji Prasyarat

Normalitas

Uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*.

Hipotesis yang diuji

$H_0$  = Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  = Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi tidak normal

### Kriteria uji

1. Jika signifikansi yang diperoleh  $> \alpha$ , maka  $H_0$  diterima
2. Jika signifikansi yang  $< \alpha$ , maka  $H_1$  ditolak

Uji Homogenitas

Tujuan uji ini adalah untuk menguji apakah sampel dalam penelitian ini berasal dari populasi yang homogen atau mempunyai variasi yang sama atau tidak. Metode yang digunakan adalah metode *Levene's Test* dengan prosedur sebagai berikut:

1) Hipotesis yang Diuji

$H_0$  = Populasi varians tidak homogen

$H_1$  = Populasi varians homogen

2) Kriteria Uji

1. Jika signifikansi yang diperoleh  $> \alpha$ , maka  $H_0$  diterima
2. Jika signifikansi yang  $< \alpha$ , maka  $H_1$  ditolak

### 1. 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 varian yang homogen. Hipotesis penelitian yang diuji, yaitu sebagai berikut:

a. Hipotesis Pertama

a. Hipotesis yang di Uji

$H_0 : \mu A = \mu B = \mu C = \mu D : F_{empirik} < F_{teroritik}$

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

$F_{empirik} \geq F_{teroritik}$

b. 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 ( $JK_t$ ), antar kelompok ( $JK_a$ ), dan dalam kelompok ( $JK_d$ ) dengan rumus berikut:

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

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

$$JK_d = JK_t - JK_a$$

- c. Menghitung derajat kebebasan (*defree of freedom*) total ( $db_t$ ), antar kelompok ( $db_d$ ) dengan rumus berikut:

$$db_t = N - 1$$

$$db_a = K - 1$$

$$db_d = db_t - db_a$$

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

$$Rk_a = JK_a / db_a$$

$$Rk_d = JK_d / db_d$$

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

$$F = Rk_a / Rk_d$$

- f. Melakukan interpretasi dan uji signifikasi pada rasio F. ada dua F yang digunakan untuk melakukan interpretasi dan uji signifikasi yaitu : F empiric dan F teoritik. Dimana F empiric 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.

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

Gambar 12. Kalkulasi Perhitungan Anava Satu Arah (*One way Anava*)

- g. Mencari harga F tabel dengan mempertimbangkan (1) tingkat signifikansi ( $\alpha$ ), (2) df antar perlakuan, dan (3) df dalam perlakuan.
- h. Membandingkan harga F Hitung dengan F tabel.
- 1) Bila jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima, yang berarti rata-rata kedua perlakuan tidak berbeda secara signifikan,

- 2) Bila  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, yang berarti rata-rata kedua perlakuan berbeda secara signifikan.
- i. Jika hasil uji menunjukkan  $H_0$  gagal ditolak (tidak ada perbedaan), maka uji lanjut (*Post Hoc Test*) tidak dilakukan. Namun sebaliknya jika hasil uji menunjukkan  $H_0$  ditolak (ada perbedaan), maka uji lanjut (*Post Hoc Test*) harus dilakukan.

## 2. Uji Tukey

Uji F pada anava hanya memberikan petunjuk ada tidaknya perbedaan mean-mean kelompok. Jika ada beda antar mean-mean dan peneliti ingin mengetahui signifikansi perbedaan itu maka harus dilakukan analisa menggunakan *Pos Hoc Test*. Untuk menentukan uji lanjut mana yang digunakan, maka kembali melihat tabel *Test of Homogeneity of Variances*, apabila hasil tes menunjukkan varian sama, maka uji lanjut yang digunakan adalah *Uji Tukey*. Namun apabila hasil tes menunjukkan varian tidak sama, maka uji lanjut yang digunakan adalah *Uji Games-Howell*.

## 3. Analisis Validasi Sumber Belajar

Uji validitas diteliti dengan menggunakan instrumen angket validitas. Angket validitas dinilai oleh ahli materi dan media. Aspek pada ahli materi yaitu meliputi isi, penyajian, dan isi. Sedangkan aspek pada ahli media meliputi aspek kegrafisan. Selanjutnya angket akan angket akan dianalisis dianalisis. Selanjutnya aspek-aspek yang dinilai dari panduan praktikum telah dibuat dan dijabarkan sebagai berikut:

### a. Aspek Desain

Instrumen untuk menilai kriteria desain atau tampilan produk akan di isi oleh dosen Universitas Muhammadiyah Metro. Indikator yang diamati sebagai berikut:

- 1) Perpaduan gambar dengan tulisan pada cover menarik.
- 2) Tingkat kecerahan warna pada cover sudah sesuai.
- 3) Posisi gambar yang disandingkan dengan materi sudah sesuai.
- 4) Ukuran dan jenis huruf pada panduan praktikum terlihat jelas.



Tabel 9. Indikator yang diamati dalam Validasi

No	Aspek yang diamati	Nilai				
		5	4	3	2	1
1						
2						
3						
4						
5						
Dst						

5 : Sangat Baik

4 : Baik

3 : Kurang Baik

2 : Tidak Baik

1 : Sangat Baik

#### b. Aspek Materi dan Kebahasaan

Instrumen untuk menilai kriteria materi akan di isi oleh dosen Universitas Muhammadiyah Metro. Indikator yang diamati sebagai berikut:

- 1) Kesesuaian judul/topik praktikum dengan kompetensi inti dan standar kompetensi.
- 2) Kesesuaian tujuan praktik dengan topic pada yang dipraktikumkan.
- 3) Kesesuaian isi dasar teori dengan materi pokok.
- 4) Kesesuaian alat dan bahan yang digunakan dengan tujuan praktikum.
- 5) Kesesuaian prosedur kerja dengan tujuan pada praktikum.
- 6) Kesesuaian pertanyaan dengan materi yang terkait.

Aspek-aspek di atas selanjutnya divalidasi dengan menggunakan angket. Angket yang digunakan adalah angket skala lima poin seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 10. Format Alternatif Angket

No	Keterangan	Singkatan	Skor
1	Sangat Baik	(SB)	5
2	Baik	(B)	4
3	Kurang Baik	(KB)	3
4	Tidak Baik	(TB)	2
5	Sangat Tidak Baik	(STB)	1

Sumber: Riduwan dan Akdon (2013)

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

- a. Hasil angket dikuantitatifkan dengan pemberian skor sesuai dengan bobot yang telah ditentukan sebelumnya.
- b. Data dibuat dalam bentuk tabulasi data.
- c. Presentase dihitung dari tiap-tiap sub variabel dengan rumus:

$$AP = \frac{\bar{x}_i}{Sit} \times 100\%$$

Keterangan: AP = Angka Persentase yang dicari  
 $\bar{x}_i$  = Skor rata-rata (mean) setiap variabel  
 Sit = Skor ideal setiap variabel  
 (Riduwan dan Akdon, 2013:158)

- d. Berdasarkan perhitungan di atas, maka range persentase dan kriteria kualitatif dapat dilihat pada tabel range di bawah ini:

Tabel 11. Range Persentase dan Kriteria Kelayakan panduan Praktikum

Rentang Nilai (%)	Kualifikasi	Keterangan
90 – 100	Sangat Baik	Tidak Perlu di revisi
80 – 89	Baik	Direvisi Seperlunya
65 – 79	Cukup	Cukup Banyak Direvisi
55 – 54	Kurang	Banyak Direvisi
0 – 54	Sangat Kurang	Direvisi Total

Sumber: Tegeh (dalam Sumardana, 2016)

- e. Data yang diperoleh, selanjutnya dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:
  - 1) Hasil angket dikuantifikasi dengan pemberian skor sesuai dengan bobot yang telah ditentukan sebelumnya.
  - 2) Data dibuat dalam bentuk tabulasi data.
- f. Lembar angket panduan praktikum Pertumbuhan dan Perkembangan jika dikatakan layak apabila presentase kelayakan adalah  $\geq 80\%$ .