

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian**

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan jenis penelitian *True-experimental*. Penelitian ini memiliki rancangan eksperimen yang dilakukan pengacakan (random) dengan desain *Posttest only controll group design* dengan memberikan perlakuan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menggunakan perlakuan yang sama sehingga peneliti dapat mengontrol semua variable yang mempengaruhinya (Abdullah et al., 2022).

#### **3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian fermentasi tandan kosong kelapa sawit dan pemberian pakan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dilakukan di screen house bioteknologi Universitas Muhammadiyah Malang yang beralamat di JL. Raya Tlogomas No.246, Babatan, Tegalondo, Kecamatan Lowokwaru Malang. Lokasi pengambilan sampel berada di PT Sawit Arum Madani di Jalan Irian Rt 01 Rw 01 Kelurahan Kembangarum, Kecamatan Sutojayan, Kabupaten Blitar, Jawa Timur. Waktu pelaksanaan dilakukan pada bulan Agustus-September 2025.

#### **3.3 Populasi Sampel dan Teknik Sampling**

##### **3.3.1 Populasi**

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) yang diperoleh dari pembelian di budidaya CV RAJ organik Sukun, Kota Malang.

##### **3.3.2 Sampel**

Sampel penelitian cacing memiliki karakteristik sebagai berikut :

Cacing tanah yang diambil dari spesies *Lumbricus rubellus* yang memiliki umur dewasa berkisar antara 2,5 - 3 bulan ditandai dengan adanya klitelum (gelang putih) yang melingkar di tubuhnya. Keputusan pengambilan umur tersebut di dasarkan cacing masih dalam masa reproduktif dan masih bisa menghasilkan telur/kokon (Mashur et al., 2020). Cacing yang di ambil memiliki berat badan sebesar 2 gram.

### 3.3.3 Teknik sampling

Teknik sampling yang digunakan adalah purposive sampling, saat melakukan pengambilan sampel dengan persyaratan sampel yang diperlukan, yang mengambil sampel tertentu saja yang mempunyai karakteristik, ciri, kriteria dan sifat tertentu dan pengambilan sampel tidak dilakukan secara acak (Abdullah et al., 2022). Sampel diambil dari CV RAJ organik Sukun, Kota Malang dikarenakan cacing tanah yang diperoleh dari tempat tersebut memiliki karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan penelitian jika di bandingkan dengan cacing tanah yang di jual di tempat lain.

## 3.4 Variabel Penelitian

### 3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah dosis fermentasi. Dosis fermentasi terdiri dari 3 metode, yaitu mencampur EM4:Molase:Air dengan dosis 100ml:100ml:1L (X1), 200ml:200ml:1L (X2), 300ml:300ml:1L (X3).

### 3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini meliputi Kecepatan habis pakan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan Pertumbuhan berat cacing tanah (*Lumbricus rubellus*)

### 3.4.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah suhu, kelembapan, dan lama fermentasi.

### 3.4.4 Definisi Operasional Variabel

Agar penelitian tidak terjadi kesalahan, maka setiap variabel perlu di definisikan. Definisi operasional dalam penelitian ini yang perlu dijelaskan, sebagaimana pada Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi	Cara Mengukur
Campuran dosis EM4 dan molase	EM4 adalah cairan untuk mempercepat proses penguraian sampah organik dan menghilangkan bau yang muncul pada sampah organik sedangkan molase adalah limbah dari pengolahan gula yang	Dosis diukur dengan mengacu pada jurnal-jurnal sebelumnya yang relevan dan dinyatakan efektif, kemudian memodifikasinya dengan

	dijadikan sumber karbon yang mendukung pertumbuhan bakteri dan jamur pada saat proses fermentasi berlangsung. Pada fermentasi sampah organik tandan kosong sawit menggunakan campuran 2 dosis EM4 dan molase.	dosis 100 ml : 100 ml : 1 L, 200 ml : 200 ml : 1 L, 300 ml : 300 ml : 1 L.
Kecepatan habis pakan cacing tanah ( <i>Lumbricus rubellus</i> )	Kecepatan habis pakan adalah laju konsumsi pakan yang didasarkan pada kesukaan makan yang lebih dominan pada cacing tanah yang bisa berpengaruh signifikan pada berat badan cacing tanah.	Kecepatan habis pakan diukur dengan cara setelah pemberian pakan setiap sore hari selama 7 hari sekali diukur dengan cara berapa jam pakan tersebut habis.
Berat tubuh cacing tanah ( <i>Lumbricus rubellus</i> )	Berat tubuh adalah ukuran massa tubuh yang dimiliki suatu spesies dan salah satu indikator penting dalam menilai kondisi kesehatan dan pertumbuhan pada hewan tersebut.	Berat tubuh diukur dengan cara melakukan penimbangan awal sebelum diberikan pakan dan penimbangan akhir setelah diberikan pakan pada waktu hari ke- 7 selesai.

### 3.5 Prosedur Penelitian

#### 3.5.1 Persiapan penelitian

Untuk melakukan penelitian ini dibutuhkan beberapa alat dan bahan yaitu :

##### 1. Alat dan Bahan

###### a. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Alat yang digunakan dalam penelitian

No	Nama Alat	Jumlah	Kegunaan
1	Galon 15 L	24 Buah	Sebagai wadah penampungan fermentasi pada sampah tandan kosong kelapa sawit
2	Baskom/nampan	24 Buah	Sebagai wadah penampungan pakan cacing tanah
3	pH Meter	10 Buah	Sebagai pengecekan pH
4	Thermometer	10 Buah	Sebagai pengecekan suhu
5	Soil Detector	10 Buah	Sebagai pengecekan kelembapan tanah
6	Beaker Glass	10 Buah	Sebagai pengukur konsentrasi EM-4
7	Timbangan Digital	1 Buah	Sebagai penimbang sampah organik
8	Pisau Besar	1 Buah	Sebagai alat untuk mencacah sampah tandan kosong kelapa sawit
9	Handscone/ sarung tangan	2 Pack	Digunakan sebagai alat pelindung tangan
10	Karung	2 Buah	Sebagai wadah tandan kosong kelapa sawit
11	Masker	1 Pack	Sebagai alat pelindung dari gangguan pernafasan

12	Handphone	1 Buah	Sebagai alat dokumentasi
13	Alat penyemprot	2 Buah	Sebagai alat penyemprot untuk mempertahankan kelembapan cacing tanah
14	Saringan/ ayakan	4 Buah	Sebagai penyaring sampah organik yang sudah hancur
15	Botol 1,5 L	24 Buah	Sebagai wadah untuk mencampurkan dan menyimpan berbagai konsentrasi cairan fermentasi

#### b. Bahan

Bahan yang digunakan dalam peneliti dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3. 3 Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Nama Bahan	Jumlah
1.	Tandan kosong kelapa sawit	36 Kg
2.	Feses sapi	12 Kg
3.	Cacing Tanah ( <i>Lumbricus rubellus</i> )	2 Kg
4.	Media Baglog	20 Kg
5.	EM-4	5 liter
6.	Molase	5 liter
7.	Air	24 liter

### 2. Pembuatan surat izin

Surat izin ini ditunjukkan kepada pihak laboratorium bioteknologi untuk melakukan penelitian di screen house Universitas Muhammadiyah Malang

### 3. Pembuatan wadah fermentasi

Proses fermentasi menggunakan fermentasi anaerob tanpa menggunakan oksigen. Pembuatan wadah fermentasi anaerob menggunakan galon bekas berkapasitas 15L, dengan penggunaan selang sangat penting untuk mengeluarkan gas yang dihasilkan selama proses fermentasi, seperti seperti karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan metana ( $\text{CH}_4$ ) (Rahmat et al., 2023). Selang ini dihubungkan ke wadah berisi air yang memungkinkan gas keluar tanpa membiarkan udara luar masuk, sehingga kondisi anaerob tetap terjaga. Jika gas hasil fermentasi tidak dikeluarkan, tekanan di dalam wadah akan meningkat, sehingga dapat menyebabkan beberapa masalah seperti tekanan yang berlebih mengakibatkan ledakan, serta penumpukan gas yang berlebih dapat menghambat aktivitas mikroorganisme anaerob selama proses fermentasi, sehingga hasil akhir bisa terganggu tidak optimal.

#### 3.5.2 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap atau biasa disebut dengan RAL. RAL

adalah metode rancangan percobaan yang digunakan ketika kondisi unit percobaan memiliki sifat homogen dan memiliki faktor tunggal (Rahmawati & Erina, 2020). Dengan adanya variasi fermentasi pada jenis sampah yaitu tandan kosong kelapa sawit dan campuran (tandan kosong kelapa sawit dan feses sapi. Variasi dosis yang digunakan EM4 : molase : air dengan perbandingan 100 ml : 100 ml : 1 liter, 200 ml : 200 ml : 1 liter, 300 ml : 300 ml : 1 liter. Jumlah sample dalam penelitian ini yaitu 4 unit sampe dengan pengulangan 3 kali. Sesudah difermentasi sampah yang sudah hancur diberikan ke cacing tanah selama 7 hari dengan jumlah sampel 12 unit dengan 3 pengulangan.

Berikut denah pengacakan dengan 4 unit sampel, dengan masing masing 3 kali pengulangan, sehingga total unit percobaan adalah  $4 \times 3 = 12$ . Sebagaimana pada Gambar 3.1

T&F.X <sub>2</sub> .3	T&F.X <sub>0</sub> .1	T&F.X <sub>3</sub> .3	T&F.X <sub>1</sub> .1
T&F.X <sub>1</sub> .3	T&F.X <sub>3</sub> .1	T&F.X <sub>0</sub> .3	T&F.X <sub>2</sub> .1
T&F.X <sub>0</sub> .2	T&F.X <sub>2</sub> .3	T&F.X <sub>1</sub> .2	T&F.X <sub>2</sub> .2

**Gambar 3. 1 Gambar denah Rancangan Acak Lengkap**

**Keterangan:**

**Jenis bahan yang akan digunakan adalah**

T : Tandan kosong sawit

F : Feses sapi

Perbandingan metode fermentasi EM4:Molase:Air disetiap perlakuan adalah

X0 : Tanpa dosis (kontrol)

X1 : Dosis 100 ml : 100 ml : 1L

X2 : Dosis 200 ml : 200 ml : 1L

X3 : Dosis 300 ml : 300 ml : 1L

Setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali

.1 : Ulangan 1

.2 : Ulangan 2

.3 : Ulangan 3

### **3.5.3 Pelaksanaan dan Alur Penelitian**

#### **1. Pembuatan surat izin**

Surat izin ditujukan kepada perkebunan kelapa sawit untuk melakukan penelitian dan untuk meminta tandan kosong kelapa sawit yang diambil dari PT Sawit Arum Madani Kabupaten Blitar Selatan.

#### **2. Pencacahan tandan kosong sawit dan pengambilan feses sapi**

Tandan kosong kelapa sawit dihancurkan atau dihaluskan sampai berukuran 2 – 4 cm. Pencacahan memiliki tujuan untuk mempermudah proses penghancuran, mikrobakteri pengurai dapat bekerja secara maksimal, sehingga proses pengancuran berjalan dengan cepat (Shitophyta et al., 2021). Sedangkan proses pengambilan feses sapi dilakukan di Daerah Dermo, Mulyoagung, Kec. Dau.

### 3. Penimbangan sampah tandan kosong sawit dan feses sapi

Penimbangan dilakukan dengan menggunakan 2 kg yang berisi campuran tandan kosong sawit dan feses sapi dan tandan kosong sawit.

### 4. Penakaran EM-4

Pengukuran EM4 menggunakan beaker glass dengan mencampurkan molase kemudian menambahkan air, dengan perbedaan konsentrasi dapat dilihat pada Tabel 3.4 dibawah ini :

Tabel 3.4 Perbandingan Cairan fermentasi tandan kosong sawit

Konsentrasi	EM-4	Molase	Air
1	100 ml	100 ml	1 liter
2	200 ml	200 ml	1 liter
3	300 ml	300 ml	1 liter

Sumber: (Suherman et al., 2014)

### 5. Fermentasi tandan kosong kelapa sawit

Proses fermentasi tandan kosong kelapa sawit dilakukan selama 30 hari (Suherman et al., 2014). Proses fermentasi akan berlangsung dalam kondisi anaerob dengan kondisi tertutup dan tidak adanya oksigen dengan kelembapan sedang 30-40%, suhu optimum sekitar 40-50°C. Karakteristik fermentasi yang telah matang yaitu mempunyai warna cokelat tua sampai kehitam-hitaman dan memiliki tekstur halus dan fermentasi yang telah matang akan berbau seperti tanah dan aroma segar, bila tercium bau yang tidak sedap berarti terjadi fermentasi belum matang.

### 6. Penyaringan hasil fermentasi tandan kosong kelapa sawit

Penyaringan dilakukan dengan alat saringan untuk memisahkan sampah organik yang masih kasar dari sampah organik yang sudah hancur atau menjadi bubur, sampah organik yang sudah hancur yang

memiliki tekstur lebih halus sehingga mudah untuk dicerna oleh cacing, dengan ukuran saringan 2,5 mm (Azam et al., 2023).

#### **7. Pemberian pakan cacing tanah**

Tandan kosong kelapa sawit yang telah hancur pada proses fermentasi, selanjutnya menyiapkan media baglog untuk mempermuda pengambilan feses dan memasukkan cacing dengan berat 100 gram ekor cacing, dan media paling atas adalah hasil fermentasi tandan kosong kelapa sawit dan feses sapi. Proses ini dilakukan selama 7 hari dengan melakukan pengecekan setiap pagi dan sore untuk mengukur kelembapan dan suhu (Mashur et al., 2020). Setiap sore 1 hari sekali diberikan makan dan mendata berapa jam makanan habis seluruhnya pada fermentasi tangkos dan feses sapi. Pemberian pakan diberikan secara bertaap setiap satu hari sekali sebanyak 3 kali bobot badan yaitu sekitar  $\pm$  500 gram (Mashur et al., 2020). Pada suhu optimal cacing berkisar antara 20-29°C untuk berkembang dengan baik, sedangkan untuk kelembapannya berkisar antara 40-60% dengan nilai pH antara 5-7 (Novita et al., 2021).

#### **8. Pemisahan cacing dengan kotoran**

Setelah tahap pemberian pakan selesai, selanjutnya dilakukan pemisahan cacing dengan feses cacing. Pemisahan cacing dan feses dilakukan secara manual dengan menggunakan metode hand-sorting (Putra et al., 2021). Proses pemisahan telah selesai ditandai dengan adanya butiran-butiran halus berwarna hitam kecoklatan yang merupakan feses cacing tanah (Tanzil et al., 2023)

#### **9. Pengamatan berat cacing tanah**

Melakukan pengamatan pada hari terakhir dengan observasi langsung untuk pengukuran massa berat cacing tanah yang dilakukan sebelum pemberian pakan dan sesudah pemberian pakan dengan cara berat awal-akhir kemudian dilakukan proses pencatatan.

### **3.6 Metode Pengumpulan Data**

#### **3.6.1 Teknik Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data berupa observasi langsung dengan data yang diambil adalah data kuantitatif dengan menggunakan metode observasi langsung yaitu menganalisis kecepatan habis pakan cacing habis dan mengukur berat tubuh awal dan akhir cacing yang dihasilkan dari lama waktu yang ditentukan.

#### **3.6.2 Teknik Analisis Data**

Penelitian ini menggunakan pengolahan data berupa uji one way anova hal ini digunakan untuk menguji apakah perlakuan memiliki pangaruh yang signifikan terhadap sampel dengan menggunakan SPSS (*Statistical Product of Service Solution*) dengan versi 29. Sebelum uji one way anova dilakukan uji yang meliputi normalitas dengan uji Shapiro-Wilk Test, uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diujikan terdistribusi normal atau tidak. Tahap kedua melakukan uji homogenitas dengan uji Levene test, uji homogenitas berfungsi untuk mengetahui apakah varian data bersifat homogen atau tidak. Selanjutnya dilanjutkan uji lanjut, jika adanya perbedaan yang signifikan diantara kelompok yang diuji.

