

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Desain Penelitian

###### 1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang bertujuan untuk meneliti kemungkinan sebab akibat dengan menggunakan satu atau lebih kondisi perlakuan terhadap sampel POC. Menurut Sugiyono (2018) bahwa “Penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan” (Purnama 2019). Terdapat banyak jenis metode penelitian dimana proses pemilihannya disesuaikan dengan tujuan yang akan dicapai dari penelitian itu sendiri, dalam penelitian ini peneliti menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Posttest Control Group Design*.

###### 2. Desain Penelitian

Bentuk desain penelitian yang dipilih adalah *Post-test Only Control Group Design*. Dalam desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random. Dalam desain ini baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol dibandingkan. Kelas eksperimen yang mendapatkan perlakuan sedangkan kelas kontrol tidak mendapatkan perlakuan.

Tabel III. 1 Skema *Post-test Only Control Group Design*

Kelompok	Perlakuan	Pasca tes
Eksperimen	O	X
Kontrol	-	X

##### B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Laboratorium Lapangan Program Studi Sanitasi Program D-III Kampus Magetan dan laboratorium Sentral

Universitas Muhammadiyah Malang. Dengan pengambilan bahan dasar dari beberapa tempat. Urin sapi di Kelurahan Sukowinangun, Kecamatan Magetan. Urin kelinci di Desa Balegondo, Kecamatan Ngariboyo. Sabut kelapa di Pasar Sayur Magetan, serta effluent biogas di Desa Puntukdoro, Kecamatan Plaosan. Dilaksanakan pada April – Mei 2022 di Laboratorium Lapangan Prodi Sanitasi Program D-III Kampus Magetan.

### **C. Variabel dan Definisi Operasional**

#### **1. Variabel Penelitian**

##### **a. Variabel Bebas**

Variabel yang akan mempengaruhi adanya variabel terikat. Pada penelitian ini variabel bebasnya yaitu urin sapi, urin kelinci, effluent biogas dan sabut kelapa.

##### **b. Variabel Terikat**

Variabel yang memperoleh pengaruh dari variabel bebas. Pada penelitian ini variabel terikatnya yaitu kandungan unsur hara makro ( $N + P_2O_5 + K_2O$ ) dan C-Organik dalam POC.

##### **c. Variabel Pengganggu**

Variabel pengganggu adalah variabel yang mempengaruhi variabel bebas dan variabel terikat, variabel pengganggu dalam penelitian ini antara lain :

##### **1) pH**

Sesuai dengan syarat (Kepmentan 261/ 2019) standart pH adalah 4-9. Selama perubahan pH belum stabil menunjukkan bahwa selama proses fermentasi anaerob berlangsung, masih tersedia nutrisi dari bakteri fermentor untuk menjadi POC. Artinya, selama selama ada proses anaerob dalam fermentasi berlangsung dan masih tersedianya bahan yang akan dirombak bakteri fermentor maka perubahan pH akan selalu ada (Muhammad Khoirul Huda, 2013).

##### **2) Suhu**

Suhu dapat mempengaruhi proses pembuatan pupuk, hal ini terdapat hubungan dengan jenis mikroorganisme yang

terlibat. Suhu yang optimum biasa digunakan dalam pembuatan pupuk organik adalah 40-60°C. Karena, suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kematian, sedangkan suhu yang relatif rendah akan menyebabkan mikroorganisme tidak dapat bekerja atau dalam keadaan keadaannya dorman (Jalaluddin et al., 2017).

### 3) Aerasi

Aerasi merupakan penambahan oksigen ke dalam air dengan memancarkan air atau melewatkan gelembung udara ke dalam air (KBBI). Fungsi aerasi itu sendiri pada aplikasi POC adalah sebagai media untuk menstabilkan bahan yang sifatnya mudah menguap. Limbah cair dari digester biogas yang disaring diaerasi selama 24 jam, 48 jam, 72 jam atau 2-3 hari yang bertujuan untuk membuang bahan yang sifatnya mudah menguap. Seperti unsur N dan P.

Aerator dapat digunakan dengan beberapa type, diantaranya yaitu spray aerator, Cascade aerator, multy tray aerator, Cone Aerator, Packed Columns dan injector aerator.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Aerasi:

- a) Karakteristik zat yang mudah menguap.
- b) Temperatur air dan temperatur udara sekitarnya.
- c) Resistansi perpindahan gas.
- d) Tekanan parsial gas pada lingkungan aerator.
- e) Turbelensi (pergerakan) pada fase gas dan cair.
- f) Perbandingan luas permukaan kontak dengan volume aerator dan waktu kontak.

## 2. Definisi Operasional

Tabel III.2 Definisi Operasional

No	Jenis Variabel	Variabel	Definisi Operasional	Kategori	Skala
1.	Variabel Bebas	urin sapi, urin kelinci,	Variasi jumlah penambahan urin sapi, urin	Variasi perbandingan	Interval

		effluent kelinci, effluent 1:1:2		
		biogas biogas dan sabut 1:1:1		
		dan sabut kelapa untuk		
		kelapa meningkatkan		
		unsur hara		
		makro (N +		
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + K <sub>2</sub> O)		
	2. Variabel Terikat	Kandung an unsur hara makro (N + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + K <sub>2</sub> O) dalam POC.	Peningkatan unsur hara makro (N + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + K <sub>2</sub> ) dalam POC.	Jumlah Rasio peningka tan unsur hara makro (N + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + K <sub>2</sub> O).

**D. Rancangan Sampel**

1. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini menggunakan metode random sampling, artinya pengambilan sampel dari berbagai tempat. Antara lain, peternak kelinci di Desa Tanjungsari, Kecamatan Panekan dan Desa Balegondo Kecamatan Ngariboyo. Peternak sapi di Kelurahan Sukowinangun, Kecamatan Magetan. Effluent biogas di Desa Puntukdoro, Kecamatan Plaosan. Serta sabut kelapa di Pasar Sayur Magetan.

Sampel yang digunakan dalam pembuatan POC yaitu urin sapi, urin kelinci, effluent biogas dan sabut kelapa, sampel tersebut di ambil dari beberapa tempat diantaranya yaitu:

a) Effluent Biogas

Effluent biogas berasal dari kotoran sapi yang telah melewati proses anaerob di dalam digester, sehingga kandungan gas metana (CH<sub>4</sub>) di dalamnya sudah tidak ada. Diambil dari instalasi biogas milik warga di Desa Puntukdoro, Kecamatan Plaosan, Kabupaten Magetan.

b) Urin Sapi

Urin sapi yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik cair diperoleh dari peternak sapi di Kelurahan Sukowinangun, Kecamatan Magetan, Kabupaten Magetan. Sapi yang berjumlah 2 ekor, yang mana mampu menghasilkan urin sebanyak 30 liter/hari.

c) Urin Kelinci

Urin kelinci yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan POC, diperoleh dari hasil peternakan kelinci di Desa Balegondo, Kecamatan Ngariboyo, Kabupaten Magetan.

d) Sabut Kelapa

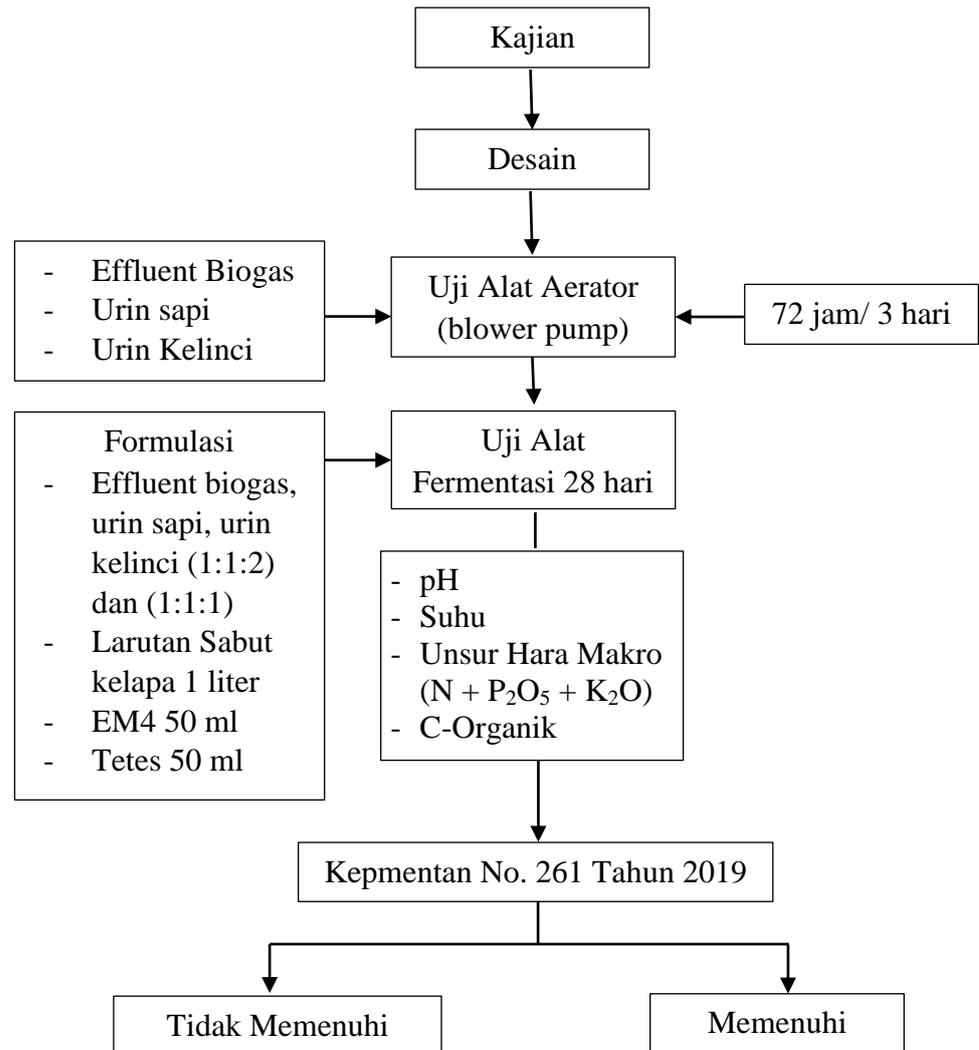
Sampah sabut kelapa berasal dari TPS di Pasar Sayur Magetan. Karena pedagang disana cukup banyak khususnya sabut kelapa sehingga belum maksimal termanfaatkan dengan dibuktikan melimpahnya sampah sabut kelapa di TPS. Sabut kelapa diambil bagian dalamnya, diiris kecil-kecil lalu direndam dengan air.

2. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel seluruh bahan baku menggunakan metode *grab sampling*. Diambil sesaat pada waktu tertentu.

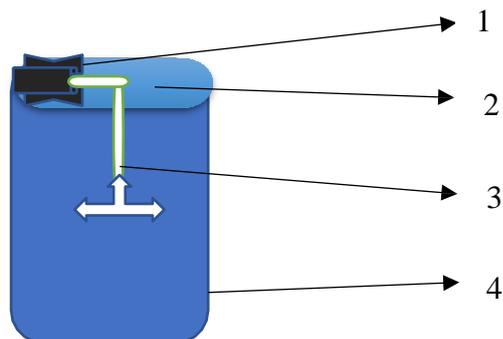
## E. Alur Penelitian

### 1. Langkah-Langkah Penelitian



### 2. Rancangan Alat Aerator, Rancangan Alat Fermentasi, Alat dan Bahan

#### a. Rancangan alat arator (aerasi)

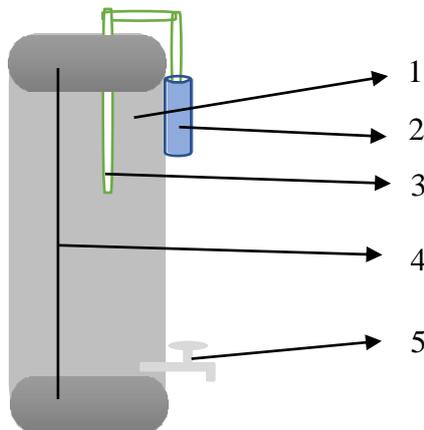


Gambar III.1 Rancangan Alat Aerasi

Keterangan :

- 1) Blower pump : Electromagnetic Compression
  - a) Power : 45 W
  - b) Volt/Freq : 220V/50Hz
  - c) Output : 70 L/min
  - d) Pressure : > 0.025 Mpa
- 2) Inlet bahan baku (urin sapi, urin kelinci & effluent biogas)
- 3) Selang aerasi
- 4) Tangki :
  - a) Tinggi : 44 cm
  - b) Volume : 43 cm
  - c) Diameter : 13,4 cm

b. Rancangan alat fermentasi



Gambar III. 2 Rancangan Tabung Fermentasi

Keterangan :

- 1) Tabung fermentasi yang terbuat dari paralon berukuran 4 dim, dengan tinggi 62 cm.
- 2) Botol air mineral tanggung yang berisi air sebanyak  $\frac{3}{4}$  botol. Sebagai tempat pertukaran  $O_2$  (Oksigen).
- 3) Selang sebagai penghubung antara tabung fermentasi dengan botol air mineral.
- 4) Tutup tabung dari penutup paralon 4 dim, dengan diberi lubang

pada tutup bagian atas sebagai jalur masuknya selang.

5) Kran dari plastik sebagai alat pengambil POC yang sudah jadi.

6) Tangki :

- a) Tinggi : 62 cm
- b) Volume : 6 cm
- c) Diameter : 10,5 cm

7) Outlet

c. Alat dan Bahan

1) Alat

- a) Bak/drum
- b) *Injection aerator pump*
- c) Alat fermentor (paralon 4 inci)
- d) Fitting set pipe/slang
- e) Botol
- f) Gelas ukur
- g) pH meter
- h) TDS
- i) Pisau
- j) Timbangan

2) Bahan

- a) Effluent biogas
- b) Urin sapi
- c) Urin kelinci
- d) Sabut kelapa
- e) Bioinokulant
- f) Tetes (molase)

d. Prosedur kerja

1) Prosedur kerja pembuatan larutan kelapa

- a) Menyiapkan alat dan bahan.
- b) Memisahkan sabut kelapa bagian serabutnya dengan bagian yang keras.
- c) Mengiris kecil-kecil sabut kelapa.

- d) Memasukkan hasil irisan sabut kelapa (2 kg) ke dalam drum dan dicampurkan dengan air kolam sebanyak 15 lt.
  - e) Didiamkan selama 3 hari.
- 2) Prosedur kerja pembuatan POC
- a) Menyiapkan alat dan bahan.
  - b) Memasukan larutan POC formula A dengan bahan baku : 1 lt effluent biogas, 1 lt urin sapi, dan 2 lt urin kelinci ke alat injection aerator.
  - c) Menghidupkan injection aerator dengan cara menombol stop kontak posisi On dan mengamati proses aerator : blower pump akan mensuplai udara kedalam larutan selama operasional 72 jam atau selama 3 hari.
  - d) Melakukan kegiatan tersebut di atas dengan replikasi sebanyak 3 kali.
  - e) Memasukkan larutan POC ke dalam tabung fermentasi.
  - f) Menambahkan 1 lt larutan sabut kelapa.
  - g) Menambahkan bioinakulant dan tetes masing-masing 50 ml.
  - h) Bahan baku POC tersebut kemudian diproses fermentasi, melakukan proses fermentasi selama 1 bulan (28 hari) dengan cara bahan baku POC dimasukan dalam derigen dan diaduk merata.
  - i) Memasang selang pada jerigen pada botol yang terisi air sebagai tempat pembuangan gas selama proses fermentasi. Setiap 2 hari sekali digoyang-goyang hingga endapan di bawah tercampur dengan bagian atas. Melakukan fermentasi tersebut dengan replikasi sebanyak 3 kali.
  - j) Melakukan prosedur yang sama untuk formula B dengan perbandingan 1 lt effluent biogas : 1 lt urin sapi : 1 lt urin kelinci.
  - k) Melakukan pengamatan fisik (pH dan suhu) secara rutin setiap 7 hari sekali.

3) Observasi dan pemeriksaan

a) Pengukuran parameter fisik POC : untuk mengetahui besarnya kandungan pH dan suhu. Dilakukan observasi dan pemeriksaan setiap 7 hari sekali secara rutin. Hasil pengukuran pH akan dikaji berdasarkan Kepmentan RI No 261 Tahun 2019.

b) Pengukuran parameter kimia POC : Untuk mengetahui besarnya kandungan C-Organik dan unsur hara makro (N + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + K<sub>2</sub>O) pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Sentral Universitas Muhammadiyah Malang. Hasil uji laboratorium akan dikaji berdasarkan Kepmentan RI No 261 Tahun 2019.

## **F. Pengumpulan Data**

### 1. Jenis Data

#### a. Data Primer

Data primer adalah data yang didapatkan dari hasil survey di lapangan yang dilakukan di beberapa tempat, yaitu di Kelurahan Sukowingan, Kecamatan Magetan, Desa Balegondo, Kecamatan Ngariboyo, Desa Puntukdoro, Kecamatan Plaosan, dan Pasar Sayur Magetan, adapun data meliputi :

- 1) Data volume urin sapi dan urin kelinci tiap hari.
- 2) Data timbulan sampah sabut kelapa di Pasar Sayur Magetan.
- 3) Data jumlah effluent biogas.

#### b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapatkan dari rekapan suatu data-data yang terdapat di instansi-instansi yang berkaitan dengan penelitian ini, yang meliputi :

- 1) Data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Magetan :
  - a) Jumlah populasi Sapi di Kabupaten Magetan.
  - b) Jumlah populasi Kelinci di Kabupaten Magetan.

Jenis data atau skala data dari penelitian ini yaitu skala rasio. Skala rasio adalah skala pengukuran data dalam penelitian yang lebih sering digunakan untuk mengurutkan dan membandingkan data. Skala rasio dari penelitian ini yaitu membedakan atau membandingkan kandungan unsur hara makro ( $N + P_2O_5 + K_2O$ ) pupuk organik cair dari urin sapi, urin kelinci, dan effluent biogas dengan penambahan larutan sabut kelapa terhadap persyaratan Kepmentan RI Nomor 261/KPTS/SR. 310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenahan Tanah .

## 2. Alat Pengumpul Data

Observasi dan wawancara

- a. Jurigen
- b. Botol sampel pemeriksaan kimia
- c. Kertas label
- d. Sampel bahan POC
- e. ATK
- f. Laptop

## 3. Teknik Pengumpulan Data

- a. Mencari data sekunder diperoleh melalui penelusuran kepustakaan, berupa buku-kitab, referensi asal internet serta berbagai literatur yang ada hubungannya dengan objek penelitian.
- b. Observasi dengan melakukan pengamatan bahan yang akan digunakan untuk membuat POC.
- c. Mengumpulkan seluruh bahan yang akan digunakan dalam pembuatan POC.

## **G. Pengolahan dan Analisis Data**

### 1. Pengolahan Data

Langkah-langkah pengolahan data sebagai berikut:

- a. Editing (Pemeriksaan Data)

Editing ialah langkah pertama yg dilakukan peneliti buat pemeriksaan data yg telah terkumpul lalu dilakukan pengecekan balik jika terdapat kata yang kurang baik dilakukan perubahan

kata yg kurang standar menjadi istilah yg standar, ,merubah susunan penulisan supaya data dapat disajikan dengan baik sehingga sinkron dengan apa yg diperlukan (Kiser, 2006).

b. Rekapitulasi

Rekapitulasi yaitu pengumpulan data berasal banyak sekali sumber buat dikumpulkan menjadi satu dan lalu dilakukan rekapitulasi. Rekapitulasi dalam penelitian ini yaitu hasil uji laboratorium.

c. Tabulating

Tabulating yaitu tahap lanjutan setelah editing dan rekapitulasi data, lalu dilakukan proses tabulasi. Pada proses ini data dapat dirangkai dengan bentuk tabel dengan tujuan untuk mempermudah dalam menganalisis data.

d. Kompilasi

Kompilasi yaitu proses penggabungan dan menafsirkan sesuatu dalam bentuk yang lainnya.

2. Analisis Data

Peneliti menganalisa data yang diperoleh dengan menggunakan analisa deskriptif. Cara ini dilakukan untuk mengetahui kandungan urin sapi, urin kelinci, dan effluent digester biogas yang ditambah larutan sabut kelapa dengan formula yang berbeda sebagai pupuk organik cair kemudian dihubungkan dengan standar Kepmentan RI Nomor 261/KPTS/SR. 310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenahan Tanah.