

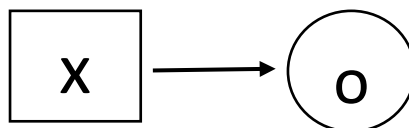
BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *Pra-Experimental Design* yang digunakan untuk mengungkap hubungan sebab-akibat hanya dengan cara melibatkan satu kelompok subyek, sehingga tidak ada control yang ketat terhadap variable (Ketut, 2017). Dalam penelitian ini meneliti mikroorganismen lokal (MOL) Tomat dan EM4 sebagai starter untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kuantitas biogas.

B. Disain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian adalah *The one Shot Case Study* yaitu (studi kasus bentuk tunggal) yaitu suatu penelitian tanpa adanya perbandingan dan tes awal, dengan ini peneliti ingin mengetahui efek dari perlakuan yang diberikan pada kelompok tanpa mempertimbangkan faktor lain. Desain ini terdapat suatu kelompok yang diberi treatment (perlakuan) dan kemudian di observasi hasilnya. Penelitian experiment ini subjek disajikan dengan beberapa jenis perlakuan.



Keterangan :

- X : Ditambahkan starter mikroorganismen lokal (MOL) Tomat sebanyak 0,05% dan 0,10% lalu ditambahkan EM4 sebanyak 0,05% dan 0,10% pada rancangan digester biogas.
- O : Volume Biogas yang telah diberi starter mikroorganismen lokal (MOL) Tomat dan EM4 dengan waktu fermentasi 14 hari, 21 hari dan 28 hari.

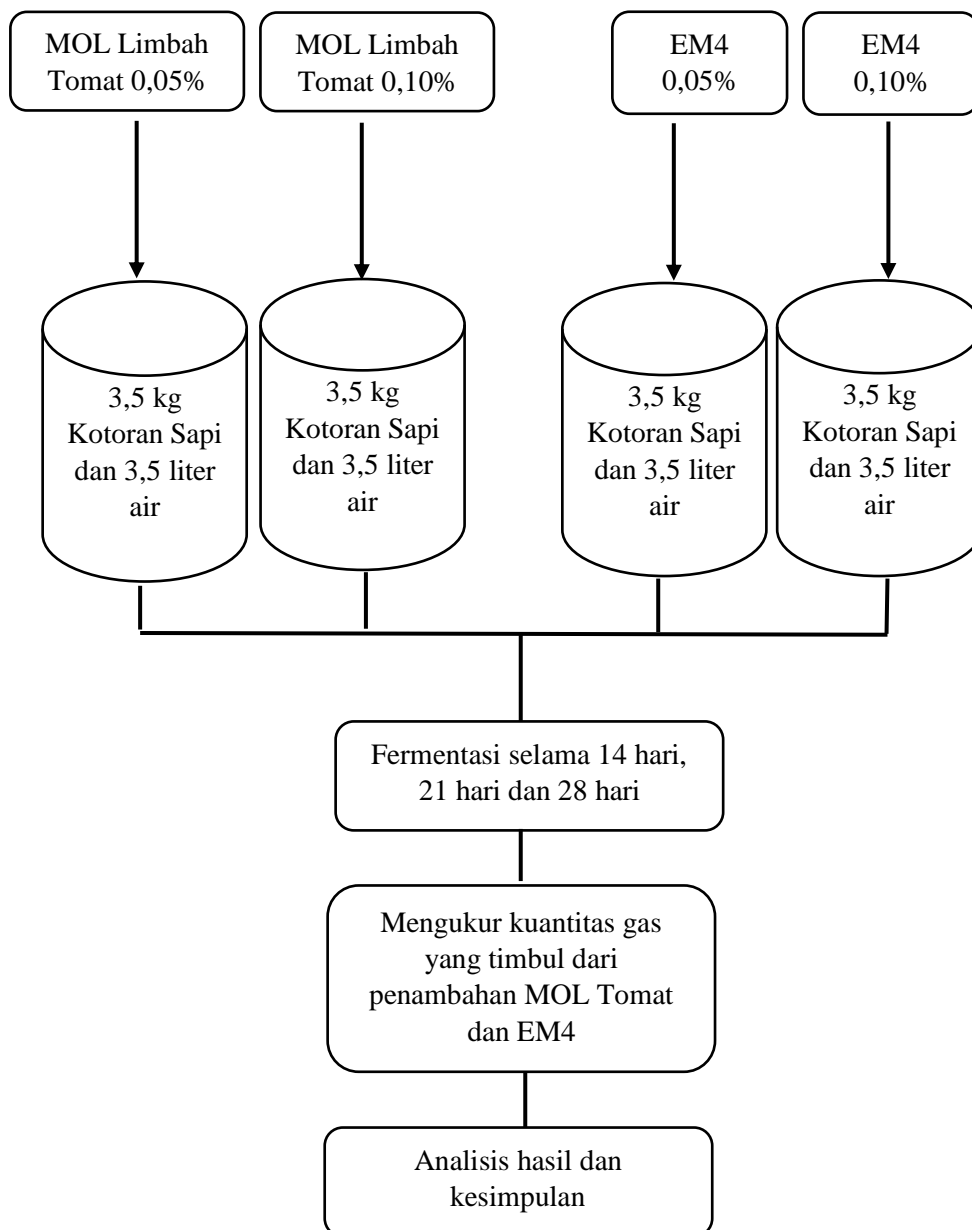
Penelitian ini dengan melakukan *Pra-Experimental Design* rancangan acak menggunakan 4 variasi formula berdasarkan starter

yang digunakan yaitu dengan perbandingan starter dan bahan kotoran sapi : air : MOL Tomat 1(1:1:0,05%), 2(1:1:0,10%). Perbandingan starter dan bahan kotoran sapi : air : EM4 3(1:1:0,05%), 4(1:1:0,10%). Dan dalam setiap perlakuan dilakukan 3 replikasi.

Hasil penelitian ini berdasarkan waktu fermentasi dan kadar gas metan yang sesuai dengan standart biogas yaitu 55% atau 0,55 liter.

C. Alur Penelitian

Bagan 3.1 Alur Penelitian



D. Lokasi dan Waktu Penelitian

a. Lokasi penelitian

Dilakukan di Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya Prodi DIII Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan.

b. Waktu penelitian

Diadakan pada bulan Januari sampai dengan Maret 2019.

E. Obyek Penelitian

Obyek dalam penelitian ini rancangan biogas yang nantinya akan diberi starter untuk mengetahui kuantitas atau volumenya dengan membandingkan kedua starter tersebut dengan fermentasi 14 hari, 21 hari dan 28 hari.

Banyaknya replikasi percobaan dihitung dengan menggunakan rumus federer menurut Supranto (2000) yaitu :

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

Dengan perhitungan sebagai berikut :

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

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

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

$$3r - 3 \geq 15$$

$$3r \geq 15 + 3$$

$$3r \geq 18$$

$$r \geq 6$$

$$r \geq 6$$

Keterangan :

t : Banyaknya perlakuan

r : Banyaknya replikasi

Jadi banyaknya replikasi 6 kali tetapi dikarenakan keterbatasan biaya maka akan dilakukan replikasi sebanyak 3x.

F. Variabel Penelitian

Variabel Bebas : Kotoran sapi dan Waktu fermentasi

Variabel Terikat : Volume Biogas

G. Definisi Operasioanal

Tabel 3.1 Definisi Operasional

NO	VARIABEL	DEFINISI OPERASIONAL
1	2	3
1.	Kotoran sapi perah	Limbah peternakan berupa hasil pencernaan sapi perah dengan jenis makanan yang telah diberi konsentrat yang mengandung banyak selulosa dan lignin yang di peroleh dari peternakan Bapak Heru.
2.	Starter	Bahan atau substrat yang didalamnya sudah dapat dipastikan mengandung mikroba metan sesuai yang dibutuhkan.
3.	MOL Tomat	Mikroorganisme hidup yang berasal dari bahan organik yaitu tomat busuk dengan penambahan bahan lain yang mengandung karbohidrat, glukosa dan sumber mikroorganisme.
4.	Em-4	Cairan kecoklatan beraroma manis yang didalamnya berisi mikroorganisme hidup yang menguntungkan bagi proses pematangan biogas.

1	2	3
5.	Biogas	Gas yang dihasilkan oleh aktifitas anaerobik atau fermentasi dari bahan-bahan organik termasuk diantaranya kotoran manusia, limbah domestik (rumah tangga). kandungan utama dalam biogas yaitu metana dan CO ₂ .
6.	Fermentasi	Waktu yang dibutuhkan dalam proses anaerob untuk pembentukan biogas (7 hari, 14 hari, 21 hari).
7.	Metana (CH ₄)	Gas metana adalah satu komposisi gas yang dihasilkan dari fermentasi kotoran sapi dengan penambahan aktivator lama waktu 21 hari yang dapat digunakan sebagai bahan bakar pengganti gas LPG.
8.	Volume biogas	Volume biogas adalah suatu gas yang memenuhi suatu wadah tertentu, pada penelitian ini yaitu suatu gas yang memenuhi plastic PE yang digunakan sebagai penampung gas.

H. Metode Pembuatan Mikroorganisme Lokal Limbah Tomat

a. Alat

- Baskom
- Alat Pengaduk
- Blender
- Bor kecil
- Selang plastik kecil 1 meter

- Derigen ukuran 5 liter
- Botol berisi air bersih ukuran 600 ml

b. Bahan

- Tomat Busuk 2 kg
- Air Kelapa 2 liter
- Gula Merah 2ons
- Kotoran Sapi 8 ons
- Ragi

c. Tahap Pembuatan Starter

Untuk mempercepat proses pematangan pada tahap pembuatan starter langkah- langkah yang dilakukan sebagai berikut :

- 1) Menyiapkan alat dan bahan
- 2) Melubangi tutup jurigen dan botol berisi air bersih untuk penempatan selang
- 3) Membersihkan wadah dan tomat
- 4) Memanaskan Gula merah hingga berbentuk cair
- 5) Blender tomat hingga mengental
- 6) Masukkan kedalam baskom dan campur dengan air kelapa, gula merah, dan ragi
- 7) Campur agar campuran menjadi homogen
- 8) Masukkan kedalam jurigen
- 9) Memasang selang kecil pada jurigen (tidak menyentuh larutan) dan kedalam botol air bersih (hingga dasar)
- 10) Menutup rapat derigen, beri label dan tunggu hingga 1 minggu kemudian
- 11) Menimbang kotoran sapi sebanyak 8 ons
- 12) Masukkan kedalam campuran tomat dan aduk rata

I. Metode Pembuatan Digester

a. Alat

- 1) Plastic PE

- 2) Pipa PVC
- 3) Isolatif
- 4) Stop kran
- 5) Pipa L
- 6) Pipa T
- 7) Shock drat luar dan dalam
- 8) Cup/tutup
- 9) Plastic penampung gas 1 liter
- 10) Tali pengikat
- 11) Lem pvc

b. Bahan

- 1) Kotoran sapi perah
- 2) Mol Limbah Tomat
- 3) EM-4
- 4) Air

c. Tahap Pembuatan

Tabel 3.2 Formula Sampel Digester

No	Formula	Sapi (kg)	Mol Tomat (ml)	Em (ml)	Air (lt)	Replikasi
1.	1	3,5	3,5	-	3,5	3
2.	2	3,5	7	-	3,5	3
3.	3	3,5	-	3,5	3,5	3
4.	4	3,5	-	7	3,5	3

Pada tahap pembuatan rancangan digester langkah-langkah yang dilakukan antara lain:

- 1) Menyiapkan digester dari plastic PE yang sudah dirancang.
- 2) Menyiapkan kotoran sapi perah dan air (1:1) kemudian aduk merata hingga homogen.
- 3) Kemudian masukan masing-masing formula dalam derigen digester.
- 4) Dibuat masing-masing formula dengan 3 replikasi

J. Prosedur Penelitian

- 1) Siapkan alat dan bahan
- 2) Masukkan kotoran sapi dengan air sebanyak 3,5 lt ditambah dengan Mol Tomat sebanyak 3,5 ml dan 7 ml. Tambahkan Em4 sebanyak 3,5 ml dan 7 ml kemudian masukan kedalam masing masing plastik digester.
- 3) Aduk campuran tersebut hingga homogen.
- 4) Memasang *accessories* seperti kran, penampung gas dan *accessories* lainnya pada digester.
- 5) Mengukur volume biogas yang dihasilkan dalam waktu 14 hari, 21 hari, dan 28 hari
- 6) Mengulang prosedur poin (1 – 5) untuk formula 2, 3 dan 4.

K. Sumber Data

1) Data Primer

Data primer yaitu data yang didapat dari hasil pengukuran langsung pada objek yang di teliti meliputi data hasil pengukuran volume biogas/kuantitas menggunakan hukum Archimedes yang di hasilkan pada 14 hari 21 hari dan 28 hari.

2) Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang di peroleh melalui studi kepustakaan yang berkaitan dengan penelitian berupa jurnal, buku dan website.

L. Metode Pengolahan Data

1) Editing

Meneliti kembali data yang telah terkumpul untuk mengetahui apakah data tersebut siap diolah dalam proses selanjutnya.

2) Coding

Melakukan pengkodean pada setiap formula yang akan di analisa.

3) *Entry*

Memasukkan data kedalam system komputer untuk proses selanjutnya.

4) *Analisa*

Data-data yang diperoleh di analisa dengan menggunakan analisa tabel maupun grafik.

M. Metode Analisis Data

a. Uji Statistik

Untuk menguji hipotesis yang telah ditentukan menggunakan uji statistik *Two Way Anova* karena untuk untuk menganalisa perbedaan kelompok data yang jumlahnya lebih dari dua kelompok data atau varian data, dan masing-masing kelompok datanya kuantitatif atau berskala interval atau rasio. Analisis menggunakan uji statistik anova dengan aplikasi SPSS versi 16.

Tabel 3.3 Tabel Perhitungan Anova

	Populasi/ Formula				Total
	1	2	...	K	
Sampel	X_{11}	X_{21}	...	X_{k1}	
	X_{12}	X_{22}	...	X_{k2}	
	
	X_{1a}	X_{2a}	...	X_{ka}	
Total	T_1	T_2	...	T_k	T
Ukuran	n_1	n_2	...	n_k	N
Rata Rata	X_1	X_2	...	X_k	

b. Kesimpulan Penelitian

Untuk menguji hipotesis yang telah ditentukan menggunakan uji statistik *Anova* dua arah karena untuk untuk menganalisa perbedaan kelompok data yang jumlahnya lebih dari dua kelompok data atau varian data, dan masing-masing kelompok datanya kuantitatif atau berskala interval atau rasio. Analisis menggunakan uji statistik anova dua arah (*two way analysis of variance*) dengan aplikasi SPSS versi 16.