

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian

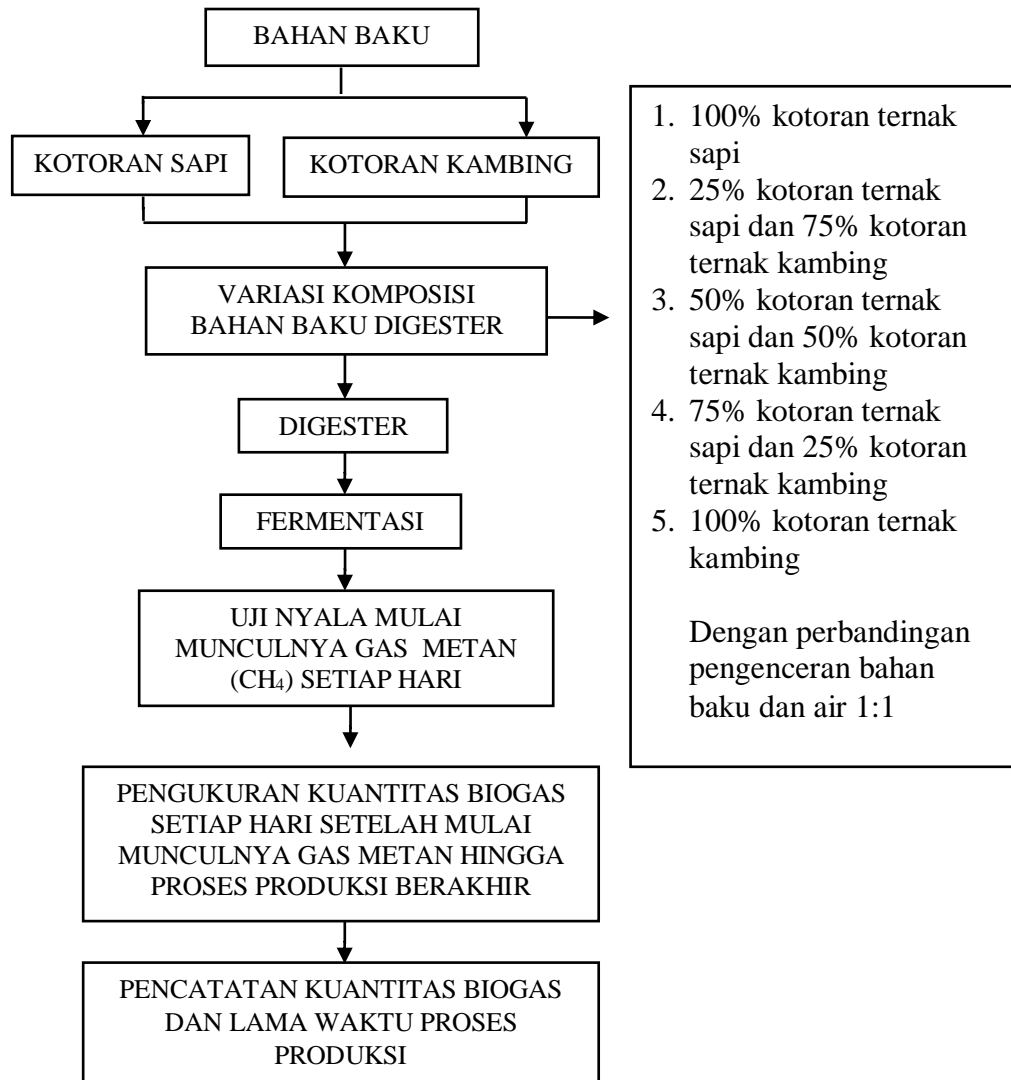
1. Jenis Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif yaitu suatu penelitian dengan tujuan utama untuk membuat gambaran atau deskripsi tentang suatu keadaan objektif. Jenis penelitian deskriptif digunakan untuk memecahkan atau menjawab permasalahan yang sedang dihadapi pada situasi sekarang. Penelitian ini dilakukan dengan menempuh langkah-langkah pengumpulan data, klasifikasi, pengolahan/analisis data, membuat kesimpulan, dan laporan (Notoatmodjo, S, 2005).

2. Desain Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan desain penelitian studi kasus (*case study*) yang dilakukan dengan cara meneliti suatu permasalahan melalui suatu kasus yang terdiri dari unit tunggal dan unit yang menjadi kasus diteliti secara lebih mendalam.

3. Alur Penelitian



Gambar III.1 Skema Alur Penelitian

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di kediaman bapak Suwito yang beralamatkan di Desa Pucanganom RT. 24 RW. 02, Kec. Kebonsari, Kab. Madiun. Kotoran ternak sapi diperoleh dari tempat peternakan bapak Kusnudin, dan kotoran ternak kambing diperoleh dari tempat peternakan bapak Maryuni.

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian pada bulan Februari sampai dengan bulan April 2019.

3. Biaya Penelitian

Dalam penelitian ini diperlukan anggaran biaya sebesar **Rp. 998.000,00**

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Subjek Uji

Yang menjadi subjek uji dari penelitian ini adalah fermentasi biogas pada digester dengan bahan baku variasi komposisi kotoran sapi dan kotoran kambing yang akan diukur produk biogas berupa mulai munculnya gas metan (CH_4), kuantitas biogas, dan lama produksi biogas.

2. Objek Uji

Pada penelitian ini terdapat 5 variasi komposisi bahan baku biogas yaitu dengan menggunakan kotoran ternak sapi dan kotoran ternak kambing. Perbandingan dilakukan untuk mengetahui dari berbagai variasi tersebut yang manakah yang menghasilkan produk biogas yang paling optimum. Dengan variasi komposisi sebagai berikut:

1. 100% kotoran ternak sapi
2. 25% kotoran ternak sapi dan 75% kotoran ternak kambing
3. 50% kotoran ternak sapi dan 50% kotoran ternak kambing
4. 75% kotoran ternak sapi dan 25% kotoran ternak kambing
5. 100% kotoran ternak kambing

Penelitian ini dilakukan 3 kali replikasi pada setiap variasi komposisi bahan baku biogas. Untuk pengujian mulai munculnya gas metan (CH_4) dilakukukan pengujian nyala api setiap hari. Kemudian penilaian produk biogas masing-masing perlakuan akan diukur setelah munculnya gas metan (CH_4).

D. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

1. Variabel dalam penelitian ini adalah:
 - a) Variabel bebas: variasi komposisi kotoran sapi dan kotoran kambing.
 - b) Variabel terikat: produk biogas.
2. Definisi Operasional

Tabel III.1 Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi	Skala Data
1.	Variasi komposisi bahan baku biogas	Campuran kotoran sapi dan kotoran kambing yang masih baru sebagai bahan baku biogas dengan berbagai variasi komposisi dan dilakukan pengenceran 1:1 serta diaduk sampai homogen dan menggunakan sistem curah. Kemudian difermentasikan di dalam digester selama sampai proses produksi berakhir. Dengan komposisi bahan baku yang digunakan sebagai berikut, (x = kotoran sapi, y = kotoran kambing) : <ol style="list-style-type: none"> a. 100% x + 0% y + Air b. 25% x + 75% y + Air c. 50% x + 50% y + Air d. 75% x + 25% y + Air e. 0% x + 100% y + Air 	-
2.	Produk biogas	Hasil variasi komposisi selama proses fermentasi di dalam digester sampai produksi biogas berakhir.	-
	a. Munculnya gas metan (CH_4).	Waktu (dalam hari) yang menunjukkan mulai munculnya gas metan (CH_4) diukur setiap hari dengan dilakukan penyulutan api diujung selang digester selama 5 detik sampai munculnya gas metan (CH_4).	Kontinu
	b. Kuantitas biogas yang dihasilkan.	Jumlah gas/angka (dalam liter) dari hasil proses fermentasi di dalam digester yang terdiri dari	Kontinu

		berbagai unsur gas. Pengukuran kuantitas biogas dilakukan setiap hari setelah gas metan (CH ₄) mulai muncul hingga berakhir dengan menggunakan prinsip <i>Archimedes</i> .	
	c. Lama produksi biogas	Angka (dalam hari) yang menunjukkan mulai munculnya gas metan (CH ₄) hingga berakhir dan dilakukan dalam bentuk observasi.	Kontinu

E. Jenis Data dan Sumber Data

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang bersumber dari pihak pertama atau sumber asli yang diperoleh secara langsung. Data primer diperoleh secara khusus dan dikumpulkan oleh peneliti untuk menjawab pertanyaan penelitian yang diperoleh dari proses pengamatan atau observasi selama proses fermentasi biogas.

2. Data Sekunder

Data yang bersumber dari studi kepustakaan baik seperti dari jurnal maupun buku yang berkaitan dengan penelitian ini.

F. Metode Pengumpulan Data

1. Observasi

- a. Data uji nyala api mulai munculnya gas metan (CH₄) pada biogas.
- b. Mengukur pH awal dan akhir proses fermentasi.
- c. Mengukur suhu awal dan akhir proses fermentasi.
- d. Data pengukuran kuantitas volume biogas yang diperiksa setiap hari mulai munculnya gas metan (CH₄) hingga berakhir produksi biogas.
- e. Lama waktu produksi biogas.

2. Persiapan Penelitian

Kegiatan didalam persiapan penelitian meliputi penyediaan bahan baku biogas. Biasanya pembuatan biogas dengan skala kontinu menggunakan

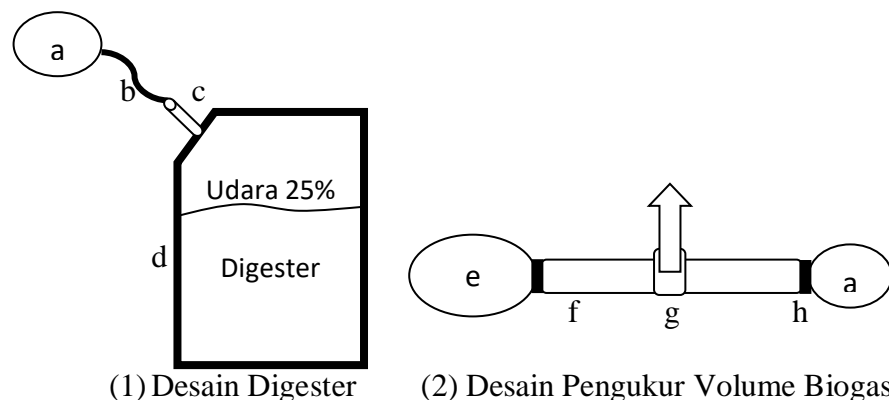
sapi 2 ekor dan kotoran sapi yang digunakan sebanyak 10 kg. Pada penelitian ini pembuatan biogas menggunakan 20%, sehingga total kotoran per variasi sebanyak 2 kg. Kotoran yang digunakan untuk bahan baku biogas adalah kotoran ternak sapi dan kotoran ternak kambing yang masih segar atau kotoran yang baru dikeluarkan oleh sapi dan kambing. Untuk kotoran kambing dihancurkan terlebih dahulu dengan urin kambing agar tekstur sesuai. Dan setiap 1 kilogram kotoran ternak tersebut dicampur dengan 1 liter air. Serta menyiapkan alat-alat yang digunakan untuk pembuatan biogas.

Tabel III. 2 Formulasi Biogas

Variasi	Kotoran Ternak Sapi (kg)	Kotoran Ternak Kambing (kg)	Air (lt)	Perbandingan Bahan Baku (%)	Rekapitulasi (kali)
1	2	0	2	100 : 0	3
2	0,5	1,5	2	25 : 75	3
3	1	1	2	50 : 50	3
4	1,5	0,5	2	75 : 25	3
5	0	2	2	0 : 100	3

3. Prosedur Penelitian

a) Desain Alat Biogas



Gambar III.1 Desain Alat Biogas

Keterangan:

- a. Plastik wadah gas ukuran 25 cm x 45 cm dan ukuran 60 cm x 1 m
- b. Selang plastik bening ukuran 15 cm
- c. Pentil sepeda motor

- d. Jeriken/Jerigen volume 5 liter
 - e. Plastik wadah gas ukuran panjang
 - f. Pipa paralon / pvc ukuran $\frac{3}{4}$ dim
 - g. Stop kran ukuran $\frac{3}{4}$ dim
 - h. Tali ban
- b) Alat
- 1) Plastik wadah gas ukuran panjang 25 cm dan tinggi 45 cm
 - 2) Selang plastik bening ukuran 15 cm
 - 3) Pentil sepeda motor
 - 4) Jeriken/Jerigen volume 5 liter
 - 5) Ember volume 5 liter
 - 6) Gayung
 - 7) Pengaduk
 - 8) Pipa Paralon / pvc ukuran $\frac{3}{4}$ dim
 - 9) Stop kran ukuran $\frac{3}{4}$ dim
 - 10) Tali ban
 - 11) Lem Pipa
 - 12) Isolatip
 - 13) Korek Api
 - 14) Gelas Ukur
 - 15) Kertas pH
 - 16) Thermolaser merk SKF
 - 17) Spidol
 - 18) Alat Tulis
- c) Bahan
- 1) Kotoran ternak sapi
 - 2) Kotoran ternak kambing
 - 3) Air
- d) Prosedur Pembuatan Biogas
- 1) Siapkan alat dan bahan.
 - 2) Siapkan ember dan pengaduk.

- 3) Masukkan komposisi bahan baku kotoran ternak sapi, kotoran ternak kambing, dan air sesuai variasi yang telah ditentukan ke dalam ember.
- 4) Aduk campuran tersebut hingga homogen.
- 5) Kemudian masukkan campuran tersebut ke dalam jerigen.
- 6) Pasang asesoris selang penyambung gas dan penampung gas pada digester.
- 7) Mengukur pH dan suhu awal.
- 8) Setiap hari melakukan pengujian mulai munculnya gas metan (CH_4) dengan menyulutkan api diujung pentil.
- 9) Setelah gas metan (CH_4) mulai muncul, dilakukan pengukuran volume biogas setiap hari hingga berakhir produksi biogas.
- 10) Mengukur pH dan suhu akhir.
- 11) Mencatat lama waktu produks biogas.
- 12) Melakukan uji nyala biogas.
- 13) Mengulang prosedur poin (1-12) untuk variasi 2, 3, 4, dan 5.

4. Pengukuran

- 1) Melakukan pengukuran kuantitas volume biogas setiap hari setelah mulai munculnya gas metan (CH_4) hingga berakhirnya proses produksi biogas. Pengukuran volume biogas yang dihasilkan, menggunakan alat yang sederhana dan menggunakan prinsip Archimedes. Prinsip Archimedes yaitu: *“sebuah benda yang tenggelam seluruhnya atau sebagian dalam suatu fluida akan mendapatkan gaya ke atas yang sama besar dengan berat fluida yang dipindahkan”*, yang dimaksud dengan fluida yang sama dengan volume benda yang tercelup dalam fluida. Prinsip ini tidak hanya berlaku untuk cairan, akan tetapi juga berlaku untuk gas, tabung atau balon yang berisi gas lain memindahkan udara sebanyak volume tabung, balon, atau plastik. Cara menghitung kuantitas gas yang diperoleh perhari yaitu dengan rumus:

$$\text{Kuantitas biogas} = \frac{\text{kuantitas gas di plastik}}{\text{hari}}$$

- 2) Mengukur pH biogas dengan kertas pH.
- 3) Mengukur suhu biogas dengan menggunakan alat thermolaser.
- 4) Menghitung kadar gas metan (CH₄) yang terkandung pada biogas dengan rumus:

$$\begin{aligned} &\text{Kadar gas metan (CH}_4\text{) yang terkandung} \\ &= \text{kadar gas metan (CH}_4\text{) \%} \times \text{kuantitas biogas (lt)} \end{aligned}$$

- 5) Mencatat lama waktu produksi biogas.
- 6) Uji nyala api dengan cara menyulutkan api ke ujung pentil, untuk mengetahui adanya gas metan yang dihasilkan biogas.

G. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

a) *Coding*

Memberikan kode pada setiap digester biogas serta pada data hasil agar mudah dalam memasukkan dan mengolah data.

b) Rekapitulasi

Merekap keseluruhan data yang telah dihasilkan sesuai dengan variasi masing-masing untuk mengetahui hasil akhir penelitian.

c) *Entry*

Memasukkan data yang telah direkap ke dalam tabel atau grafik yang telah dibuat untuk mempermudah dalam menganalisis hasil penelitian.

2. Analisis Data

Pada penelitian ini analisa yang digunakan adalah analisa tabel silang dengan menggunakan data mulai munculnya gas metan (CH₄), data pengukuran pH awal dan akhir proses fermentasi, data pengukuran suhu awal dan akhir proses fermentasi, data kuantitas biogas, data kadar gas metan (CH₄), data lama produksi biogas dan data uji nyala api biogas.