

III. METODOLOGI PENELITIAN

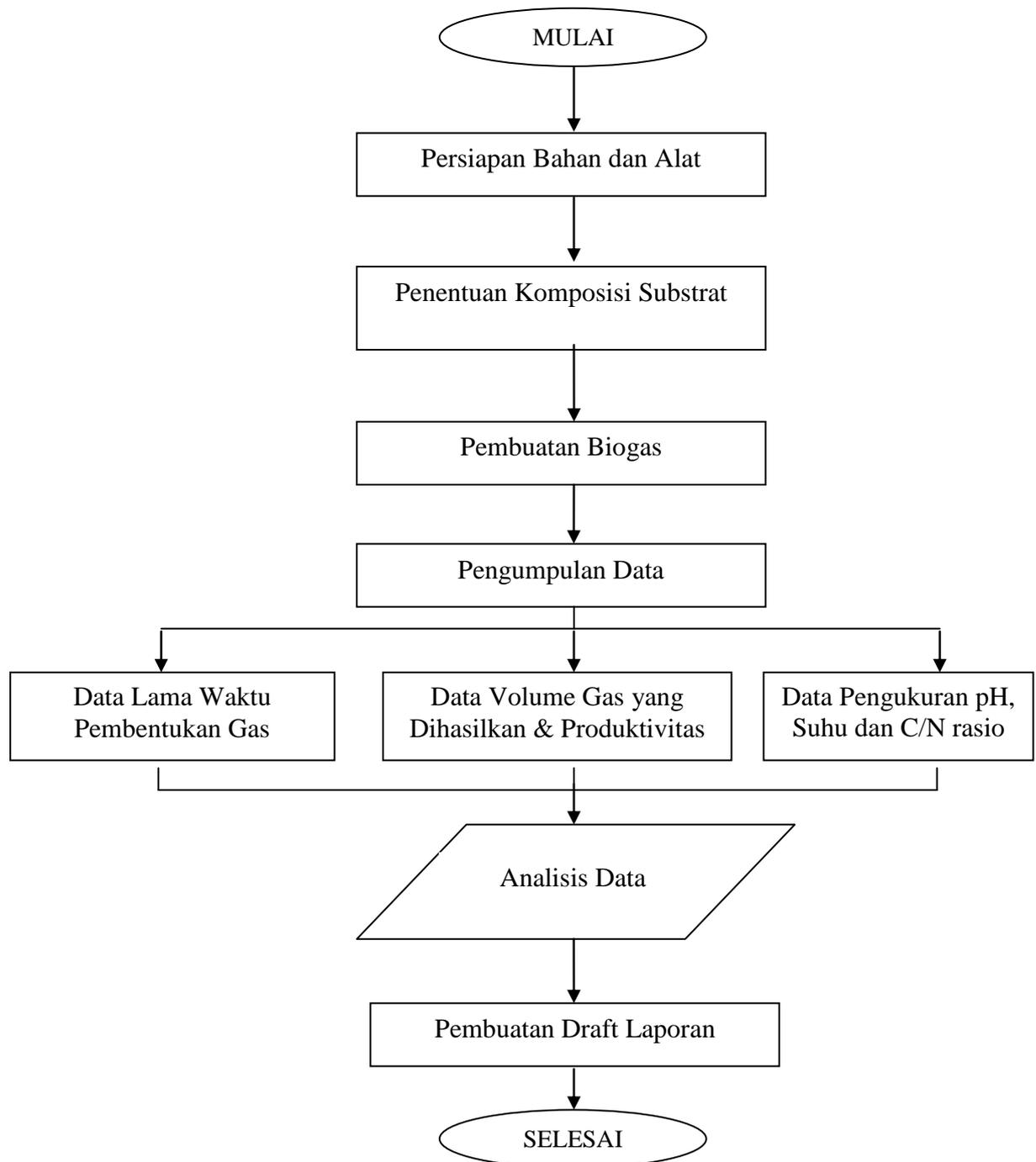
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus hingga bulan Oktober 2014 dan bertempat di Laboratorium Daya dan Alat Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian dan di Greenhouse Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu 18 botol plastik 3 L, 18 balon udara, ember plastik, selang plastik, dop ban, gelas ukur, 6 buah termometer alkohol, pH meter, oven, cawan, timbangan analitik, tanur/muffle. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu kotoran sapi, kotoran ayam, dan air.

3.3 Prosedur Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3.4 Persiapan bahan

3.4.1 Penyediaan Kotoran Ayam

Limbah peternakan yang digunakan dalam penelitian ini salah satunya ialah kotoran ayam. Bahan tersebut didapat dari tempat peternakan ayam petelur yang berada di desa Karang Sari Kecamatan Tanjung Raya Lampung Selatan. Kotoran ayam yang diambil dari peternakan ialah kotoran yang baru. Setelah bahan didapat, kemudian bahan dari limbah peternakan tersebut diencerkan menggunakan air sesuai komposisi yang telah ditentukan dalam penelitian. Hal ini bertujuan untuk mempermudah proses pencampuran kotoran sapi dan kotoran ayam menjadi satu.

3.4.2 Penyediaan Kotoran Sapi

Bahan selanjutnya yang diperlukan yaitu kotoran sapi yang diambil langsung dari peternakan maupun rumah warga yang mempunyai ternak sapi di wilayah Bandar Lampung dan di Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Kotoran sapi yang masih baru diambil kemudian dicampur dengan kotoran ayam dengan komposisi perbandingan yang telah ditentukan.

3.5 Persiapan Alat

Pada reaktor anaerobik alat yang digunakan ialah reaktor dengan kapasitas 3 L. Reaktor tersebut berupa botol plastik 3 L yang ditutup dengan karet bekas ban dibagian atas botol, lalu dipasang dop ban pada tutup botol dan ujung dop

dihubungkan dengan selang plastik ke balon udara. Balon udara berfungsi sebagai penampung gas yang dihasilkan dari proses fermentasi biogas. Setelah gas tertampung, volume biogas dapat diukur dengan cara mencelupkan balon udara yang telah terisi gas kedalam bak yang berisi air. Berikut gambar rangkaian reaktor biogas sistem batch :



Gambar 2. Skema Biogas Sistem Batch

3.6 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan perlakuan perbandingan komposisi Kotoran Sapi : Kotoran Ayam dengan jumlah keseluruhan 1 kg, menggunakan perbandingan seperti ditampilkan pada Tabel 4 :

Tabel 4. Komposisi Pada Penelitian

NO	Kotoran Ayam (%)	Kotoran Sapi (%)
1.	0	100
2.	10	90
3.	30	70
4.	50	50
5.	70	30
6.	100	0

Hal ini bertujuan untuk mengetahui komposisi Kotoran Sapi dan Kotoran Ayam yang menghasilkan biogas paling optimum. Campuran kotoran sapi dan kotoran ayam tersebut diaduk sehingga terbentuk campuran yang homogen dan merata. Komposisi yang menghasilkan biogas paling optimum akan digunakan untuk penelitian tahap selanjutnya.

3.7 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan 6 perlakuan dengan parameter pengamatan meliputi :

A. Lama Waktu Pembentukan Biogas

Lama waktu pembentukan biogas dapat diketahui setelah volume biogas mulai terlihat, kemudian dicatat berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk proses pembentukan biogas dari awal hingga akhir proses. Pengamatan dilakukan setiap hari untuk mengetahui volume biogas yang terbentuk.

B. Volume Biogas yang Dihasilkan

Volume yang terbentuk tiap harinya dicatat dan dibuat grafik. Dari grafik tersebut dapat dilihat volume biogas yang dihasilkan oleh tiap reaktor. Pengukuran dilakukan dengan cara volume gas yang terbentuk tiap harinya akan diukur dengan menghitung volume gas yang ditampung pada balon udara, setelah itu balon udara tersebut dimasukkan ke dalam bak penuh air. Jumlah air yang keluar dari bak tersebut diukur volumenya dengan asumsi bahwa volume air yang keluar sama dengan volume gas yang ada pada balon udara tersebut. Setelah diperoleh data volume maka dalam satu hari volume biogas dapat dihitung dengan perhitungan sebagai berikut :

$$Volume\ Biogas = \frac{Vol.sample\ Balon\ Udara\ (ml)}{Hari} \dots\dots\dots(4)$$

Hasil lalu dicatat dan dibuat grafik, Apabila grafik sudah menunjukkan tidak adanya penambahan volume biogas berarti proses pembentukan biogas telah selesai.

C. Produktivitas Biogas

Produktivitas gas yang dihasilkan di ukur pada setiap perlakuan penelitian, dengan cara total produksi biogas dibagi dengan *VS removed*. *VS removed* didapat dari setiap komposisi bahan organik yakni dengan menghitung VS awal dan VS akhir pada masing-masing perlakuan.

Produktivitas gas dapat kita ketahui dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Produktivitas Biogas} = \frac{\text{Volume Total Biogas yang Dihasilkan (liter)}}{\text{VS Awal(g)}} \dots\dots (5)$$

D. Pengukuran C/N Rasio

C/N Rasio diukur di Laboraturium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung dengan menggunakan Metode Walkey and Black untuk mengukur kandungan C-organik nya, sedangkan untuk mengukur N-total menggunakan Metode Semi-Mikro Kjeldhal. Setelah diketahui kandungan karbon dan nitrogennya, maka setiap perbandingan dihitung untuk mencari nilai C/N Rasio nya.

E. Kandungan Bahan Organik

Substrat awal dan akhir pada proses biogas diuji karakteristiknya. Karakteristik substrat yang diuji meliputi *Total Solid (TS)* dan *Volatile Solids (VS)*.

Nilai *Total Solid (TS)* diperoleh dengan melakukan pengukuran langsung di laboraturium. Metode pengujian TS dan VS adalah sebagai berikut :

1. Siapkan cawan petri yang sudah bersih kemudian ditimbang (W_0).
2. Masukkan sampel limbah ke dalam cawan petri, lalu timbang.
3. Masukkan ke dalam oven pada suhu 105°C selama 24 jam.
4. Setelah 24 jam, ambil cawan petri + residu kemudian masukkan kedalam desikator, setelah dingin lalu timbang.
5. Bakar cawan petri + residu dimasukkan ke tanur (*furnace*) pada suhu 550°C hingga menjadi abu, kurang lebih 15 menit.

6. Keluarkan cawan petri + abu dari tanur lalu masukkan kedalam desikator, diamkan hingga suhu normal lalu timbang.

TS dan VS dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Total Solid (\%)} = 100 - \text{Kadar Air (\%)} \quad \dots\dots\dots (6)$$

$$\text{Total Solid Sample (g)} = \frac{\text{TS (\%)}}{100} \times W_1 \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$\text{Volatile Solid Sample (g)} = \frac{W_2 - W_3}{W_2} \quad \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan :

W_0 = Berat cawan

W_1 = Berat Sample

W_2 = Berat Kering (TS)

W_3 = Berat Abu

F. Pengukuran Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan metode Potensiometrik, yakni dengan menggunakan alat pH meter. Alat ini cukup mudah digunakan dan memiliki akurasi mencapai dua desimal. Pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah penelitian. Metode pengukuran pH sebagai berikut :

1. Lakukan kalibrasi alat pH meter dengan menggunakan larutan penyangga.
2. Keringkan elektroda dengan kertas tisu kemudian dengan air suling.
3. Siapkan sampel pada gelas ukur 500 ml, isi setengah penuh.

4. Celupkan elektroda kedalam sampel sampai pH meter menunjukkan pembacaan yang tetap.
5. Catat angka pada tampilan pH meter

G. Pengukuran Temperatur

Pengukuran temperatur dilakukan dengan menggunakan alat thermometer air raksa selama proses biogas berlangsung. Suhu yang diukur yakni suhu dalam *reaktor* dan suhu lingkungan, pengukuran dilakukan pada setiap perlakuan penelitian meliputi waktu pagi, siang dan sore hari.

H. Uji Nyala

Uji nyala dilakukan menggunakan *burner* yang terbuat dari bekas tempat permen berbentuk bulat, pada tiap sisinya diberi lubang sebagai tempat api keluar. Uji nyala dilakukan setelah gas mulai terproduksi, hal ini bertujuan untuk mengetahui biogas yang dihasilkan apakah mengandung metan atau tidak, sehingga nanti bisa digunakan sebagai bahan pengganti minyak tanah atau elpiji.