



III. MATERI DAN METODE

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan selama 2 bulan dimulai pada bulan September sampai November 2015 di Laboratorium UARDS (UIN *Argiculture Research and Development Station*) Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan analisis kandungan kimia dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Riau.

2.2. Bahan dan Alat Penelitian

2.2.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah feses sapi yang berasal dari peternakan mandiri Desa Kubang Raya Kec. Tambang, Kab. Kampar dan tanaman eceng gondok berasal dari waduk limbah pembuangan di kawasan Perumahan Graha Mustamindo Permai, Desa Rimbo Panjang Kec. Tambang, Kab. Kampar.

Bahan analisis kimia yang digunakan adalah $K_2C_2O_7$, H_2PO_4 , H_2SO_4 , $NaOH$, Campuran selen, dan H_3BO_3 .

2.2.2. Alat

Alat yang digunakan untuk pembuatan biogas adalah *gallon* air mineral 19 liter, ember plastik, kantong plastik, karet gelang, selang plastik, corong besar, lem lilin, pipa Y, keran kuningan, korek api, alat tulis, pisau, pH meter, *thermometer* ruang, solder, *silicone gun*, selotip, timbangan, wadah ukur, kamera digital, *stopwatch* dan benen.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Alat-alat analisis kimia adalah Oven, Tanur, *Flame Spectrometer*, untuk analisis kandungan C/N.

2.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 4 ulangan :

- P0 : 100 % feses sapi + 0% eceng gondok
- P1 : 90 % feses sapi + 10% eceng gondok
- P2 : 80 % feses sapi + 20% eceng gondok
- P3 : 70 % feses sapi + 30% eceng gondok

Semua perlakuan ditambahkan air sebanyak 3 Liter. Dengan masa fermentasi selama 10 hari pada semua perlakuan menurut penelitian (Sholeh dkk, 2012).

2.4. Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian perbedaan level feses sapi dan eceng gondok (*Eicchornia crassipes*) sebagai sumber biogas meliputi : (1) lama nyala api ; (2) Nilai pH awal dan pH akhir; (3) Kandungan C-organik ; (4) Nitrogen ; dan (5) C/N. Temperatur sebagai data pendukung.

2.5. Prosedur Pembuatan Biogas

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.1. Modifikasi *Digester* Penelitian

Adapun langkah-langkah prosedur pembuatan biogas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perancangan *digester*

- Lubangi leher galon air mineral sedikit saja menggunakan solder sesuai dengan diameter lebar selang plastik yang telah disediakan. Masukkan selang kedalam lubang leher galon kemudian lem bagian leher galon menggunakan lem plastik sampai kelihatan tidak ada celah sedikitpun.
- Di ujung selang sambungkan dengan pipa Y. Masing-masing ujung selang yang telah dihubungkan dengan pipa Y, sambungkan tiap-tiap ujung selang mengarah ke benen sebagai tempat untuk mengetahui terjadinya proses pembentukan gas dengan adanya pengembangan pada benen yang disambungkan dan di selang ujung satunya lagi mengarah ke kran pengeluaran gas.

2. Bahan yang digunakan

Feses sapi yang digunakan dalam penelitian ini dalam kondisi segar karena lebih mudah di proses dibandingkan dalam kondisi kering. Kemudian eceng



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

gondok dicacah dengan ukuran 2-3 cm pada bagian batang dan daunnya saja. Setelah itu, bahan ditimbang sesuai dengan perlakuan.

3. Pencampuran bahan

Pencampuran bahan dilakukan dalam ember plastik dengan mencampurkan feses sapi dan eceng gondok sesuai perlakuan, kemudian bahan diaduk hingga semua bahan tercampur homogen.

4. Penghitungan temperatur selama proses fermentasi *anaerob*

Pemantauan temperatur selama proses *anaerob* dilakukan 1 kali dalam 2 hari dengan menggunakan thermometer ruang dalam kurun waktu 24 jam. Pada pukul 06.00, 12.00, 18.00, dan pukul 00.00 WIB. Bakteri metana pada umumnya adalah bakteri golongan *mesofil* yaitu bakteri yang hidupnya dapat subur hanya pada temperatur disekitar temperatur kamar, antara 20-40°C dengan temperatur optimum yaitu 27°C-30°C (Amaru, 2004).

5. Penanganan biogas

- (a) Masukkan bahan baku tersebut ke dalam *digester* penampungan dengan masing-masing persentase perbandingan yang telah ditentukan dan selanjutnya diberi kode sesuai perlakuan.
- (b) Peletakan *digester* sesuaikan dengan temperature lingkungan sekitar ruangan. Gunanya untuk mendapatkan produksi gas yang maksimal selama pemeraman dan hindari dari paparan sinar matahari langsung yang mengakibatkan tumbuhnya lumut pada dinding *digester*.
- (c) Lalu tutup rapat bagian mulut *digester* menggunakan tutup galon air mineral yang sebelumnya di lapisi dengan plastik kemudian di ikat menggunakan karet dalam keadaan *anaerob*.



6. Tahap fermentasi

Fermentasi dilakukan selama 10 hari, jangan dibuka tutupnya agar gas tidak hilang atau habis menguap sewaktu fermentasi berlangsung.

7. Tahap penilaian biogas

Setelah umur fermentasi 10 hari, lakukan penilaian produksi biogas yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan. Dengan cara menghitung berapa lama gas yang dihasilkan dalam satuan detik.

8. pH biogas

Sebelum masuk dan keluar, pH dari *slurry* sebaiknya diukur menggunakan pH meter. Ini dimaksudkan karena proses pembentukan methana dipengaruhi oleh nilai pH. Pengukuran pH dilakukan dengan mengukur hasil pH awal akhir dengan cara mengambil *slurry* sebelum dan setelah fermentasi sebanyak 10 gram kemudian ditambahkan 50 ml aquades lalu di shaker selama 15 menit dan diukur pH menggunakan pH meter untuk lebih jelasnya dapat dilihat dari tabel 3.2 berikut :

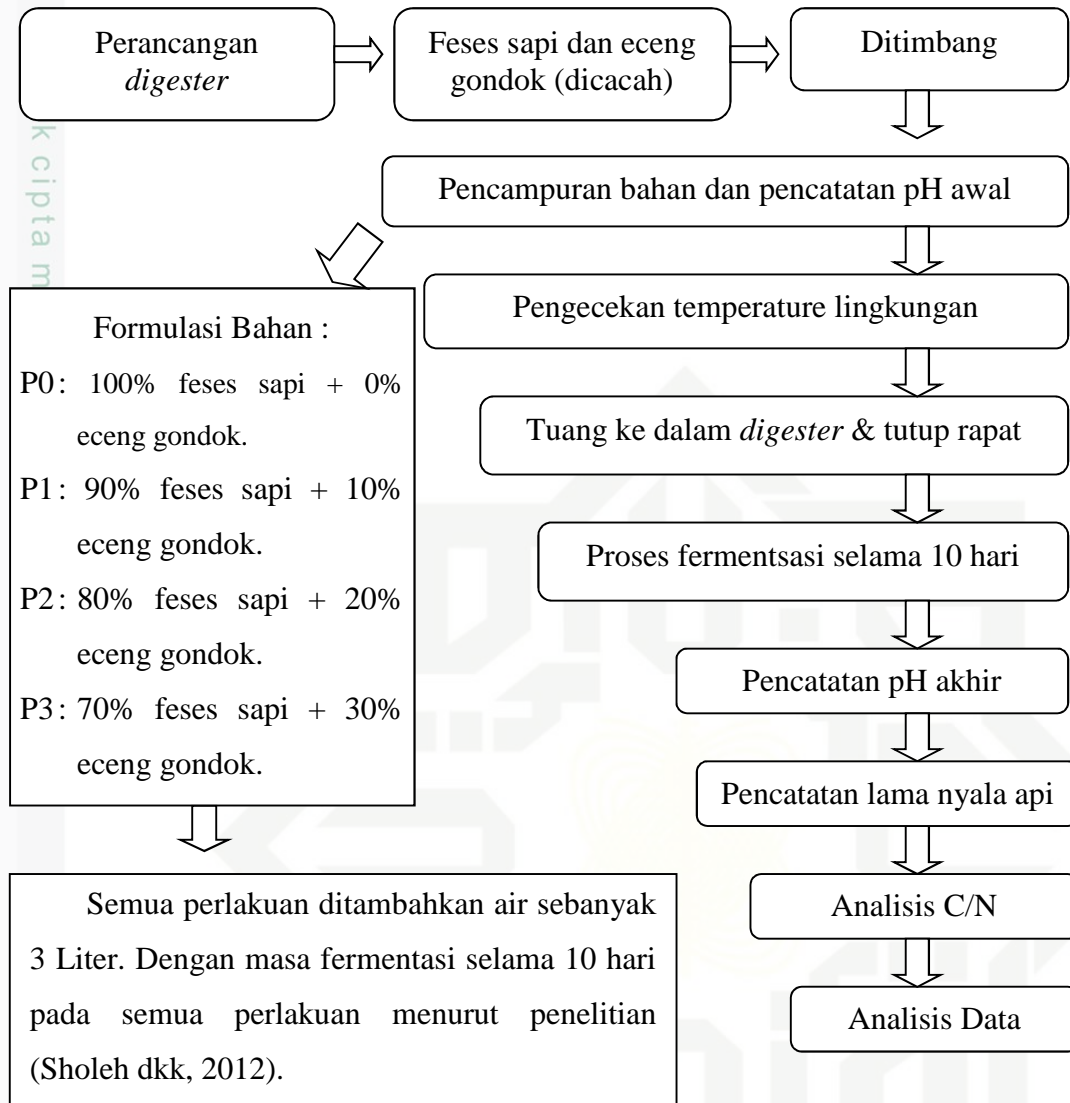
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.2. Diagram Alir Kegiatan Penelitian

2.6. Prosedur Analisis Komposisi Biogas

2.6.1. Pengukuran Komposisi Biogas Secara Kualitatif (Yenni dkk, 2012).

Uji nyala api dilakukan dengan menghitung berapa tahan lama api yang dihasilkan pada masing-masing *digester* dalam satuan detik (Bayuseno, 2009). Untuk memastikan apakah biogas yang dihasilkan mengandung gas *methan* atau tidak. Jika biogas mengandung lebih banyak gas-gas pengotor lainnya maka warna api yang dihasilkan adalah cenderung kemerah-merahan. Jika nyala api hampir tidak terlihat (tidak terbakar) menandakan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

bahwa kandungan metana dalam biogas yang terbentuk masih sangat sedikit. Spesifikasi gas *methan* ditandai dengan nyala api yang berwarna biru (Wati, 2014).

2.6.2. Penentuan Hasil Akhir Bahan Isian (Yenni, 2012).

Setelah 10 hari masa pembentukan biogas, rasio C/N bahan isian diuji untuk melihat perubahan kondisi bahan isian setelah dicerna di dalam *digester*. Berdasarkan data tersebut, dihitung komposisi substrat yang akan dicampurkan sebagai bahan isian sehingga dapat memenuhi rasio C/N yang disyaratkan untuk pembentukan biogas, yaitu 20-30 (Fithry, 2010).

Cara kerja

1. Kandungan C-organik

Kandungan karbon dari biogas yang dianalisis adalah C-organik (*Oksidasi Carbon-Walkley and Black*). Timbang sampel *slurry* 5 gram di fornes selama 5 jam suhu 500°C dinginkan selama 15 menit didalam desikator timbang sampel yang sudah difornes ke dalam labu ukur, tambahkan 10 ml $K_2C_2O_7$ 1N, kemudian tambahkan 20 ml H_2SO_4 pekat, kemudian tambahkan 10 ml H_3PO_4 lalu kocok dan diamkan selama 30 menit, encerkan dengan aquades dan biarkan dingin, keesokan harinya diukur dengan absorpsi larutan jernih dengan *spektrometer* pada panjang gelombang 561 nm.

2. Kandungan Nitrogen (N)

Kadar total N diuji dengan metode Kjeldahl (AOAC, 1990). Sampel di timbang sebanyak 0,50 gram, dimasukan kedalam labu Kjeldahl ditambahkan campuran selen 1 gram, dan 3 ml H_2SO_4 pekat melalui dinding tabung, didestruksi selama 4 jam. Setelah didestruksi sampel didinginkan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

selama 30-40 menit dipindahkan kedalam labu ukur 50 ml dipaskan dengan aquades sampai tanda tera, dikocok agar homogen. Kemudian disampel didestilasi tambahkan 10 ml ekstrak destruksi dimasukan kedalam labu didih diambahkan 10 ml NaOH 40% dan aquades $\frac{1}{2}$ volume labu. Penampungan destilasi tambahkan 10 ml H_3BO_3 1% tambah 3 tetes *mix indicator*. Distilasi berakhir bila H_3BO_3 berubah warna menjadi hijau. Hasil destilasi dititrasi dengan menggunakan H_2SO_4 0.5 N. (Triatmojo, 2002). kadar N di hitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\%N = \frac{V_c - V_b \times N_{H_2SO_4} \times FP \times Bst N}{B.S_{seb} \text{ mg}} \times 100\%$$

V_c = Volume titrasi

V_b = Volume blangko

F_p = Faktor pengenceran

$Bst N$ = Berat setara N

$B.S_{seb}$ = Berat sampel sebenarnya

2.7. Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini diolah dengan Rancangan Acak Lengkap Experiment (RAL) menurut Steell & Torrie (1993), model linier rancangan acak lengkap. sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan : Y_{ij} : nilai pengamatan pada perlakuan ke-i, ulangan ke j

μ : rata-rata umum

i : pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} : pengaruh galat dari perlakuan ke-i ulangan ke-j



- i : 1, 2, 3, dan 4
j : 1, 2, 3, dan 4

Tabel 3.1. Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Derajat bebas (Db)	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Galat	t (r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	tr-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan : Faktor koreksi (FK) = $\frac{Y^2}{r.t}$

$$\text{Jumah kuadrat total (JKT)} = \sum Y^2_{ij} - FK$$

$$\text{Jumlah kuadrat perlakuan (JKP)} = \frac{\sum Y^2}{r} - FK$$

$$\text{Jumlah kuadrat galat (JKG)} = JKT - JKP$$

$$\text{Kuadrat total perlakuan (KTP)} = \frac{JKP}{t-1}$$

$$\text{Kuadrat total galat (KTG)} = \frac{JKG}{n-1}$$

$$\text{F. hitung} = \frac{KTP}{KTG}$$

Jika hasil yang diperoleh menunjukkan berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.