

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Setiap aktivitas manusia tidak terlepas dari yang namanya sampah. Sampah adalah sisa dari kegiatan manusia yang tidak dimanfaatkan lagi. Timbulan sampah Kota Padang pada tahun 2016 mengalami peningkatan sebesar 20% dari tahun sebelumnya. Peningkatan timbulan ini terjadi pada sampah pasar dan sampah rumah tangga. Pada tahun sebelumnya timbulan sampah Kota Padang yang diangkut ke TPA Air Dingin sebesar 400 - 500 ton per hari, tahun ini timbulan sampah Kota Padang naik menjadi 550 - 600 ton per harinya (Haluan, 2016). Upaya pengolahan sampah harus dilakukan untuk mengurangi jumlah timbulan sampah ini. Hal ini sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah yang bertujuan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumber daya. Pada undang-undang ini masyarakat diwajibkan untuk mengurangi timbulan dan melakukan pengolahan terhadap sampah yang dihasilkan oleh masing-masing individu. Oleh karena itu diperlukan pengolahan sampah khusus untuk diterapkan oleh masyarakat.

Ketersediaan sampah yang melimpah ini dapat dimanfaatkan menggunakan teknologi tepat guna untuk menghasilkan energi baru atau bahan bakar terbarukan (*renewable energy*). Teknologi tepat guna yang dapat dilakukan diantaranya pengolahan sampah secara aerobik berupa pengomposan dan pengolahan sampah secara anaerobik berupa fermentasi sampah dengan menggunakan *digester*.

Teknologi pengolahan sampah secara aerobik berupa pengomposan memberikan keuntungan yakni dapat mereduksi volume sampah serta kemudahan dalam pengoperasian. Namun, membutuhkan lahan yang cukup luas dan waktu proses yang lebih lama untuk produksi kompos. Alternatif teknologi pengolahan sampah lainnya yaitu pengolahan sampah secara anaerobik. Pengolahan anaerobik lebih menguntungkan dibandingkan proses aerobik yakni menghasilkan produk berupa energi terbarukan dalam bentuk gas metana dan merupakan penghasil energi yang dikenal dengan biogas (Tchobanoglous, 1993). Selain itu, pengolahan secara

anaerobik juga menghasilkan produk samping berupa kompos padat dan kompos cair yang juga dapat dimanfaatkan.

Pemanfaatan sampah seperti ini setidaknya dapat mengurangi jumlah timbulan sampah, mengurangi emisi gas metan sekaligus mengurangi risiko pemanasan global dan dapat menghasilkan nilai ekonomi karena hasil pengolahan dapat menjadi salah satu alternatif pengganti bahan bakar saat ini serta residu dari proses pembuatan biogas merupakan bahan yang ramah lingkungan dan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik (Deublein dan Steinhäuser, 2008).

Penelitian sebelumnya telah dilakukan uji pembentukan biogas dari pemanfaatan sampah makanan pada kawasan Kampus Unand dengan ko-substrat feses sapi dari UPT Peternakan Unand (Gewe, 2015). Lokasi penelitian tersebut dilaksanakan di Kampus Unand. Tipe *digester* yang digunakan pada penelitian tersebut adalah *digester* tipe *batch* yang dilengkapi dengan *floating drum* berkapasitas 14 liter. Potensi biogas rata-rata komposisi *digester* terpilih untuk aplikasi yakni 13,715 liter/20hari dengan estimasi konsentrasi gas metana 15502,61 mg/L yang dapat dikonversi ke energi listrik sebesar 0,522 kWh/20 hari. Berdasarkan penelitian tersebut dilakukanlah pengembangan penelitian yang bertujuan merancang dan menguji reaktor biogas komunal melalui pemanfaatan sampah makanan untuk pengolahan sampah domestik. Pada penelitian pengembangan ini ada beberapa bagian yang dimodifikasi dari penelitian sebelumnya, diantaranya lokasi penerapan penelitian pada kawasan perumahan. Penelitian ini menggunakan *Green Phoskko* (GP7), *Effective microorganisms 4* (EM4) dan sampah yang telah dibusukkan sebelumnya sebagai aktifator pembangkit metan. Selain itu, tipe *digester* yang digunakan pada penelitian pengembangan ini adalah *digester* tipe kontinu yang dilengkapi dengan *floating drum* berkapasitas 200 liter. Untuk waktu tinggal (td) bahan isian *digester* yakni selama 25 hari.

Oleh karena itu, penelitian pengembangan ini dilakukan sehingga teknologi pengolahan sampah seperti biogas lebih mudah digunakan oleh semua kalangan terutama masyarakat domestik. Kemudian, pada penelitian ini parameter yang diamati selama proses pembentukan biogas diantaranya pH, temperatur dan level

kenaikan penampung gas. Pengujian yang dilakukan untuk kualitas dan kuantitas biogas yang dihasilkan yakni komposisi gas, warna nyala dan volume gas.

## **1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian**

### **1.2.1 Maksud Penelitian**

Maksud penelitian dari Tugas Akhir ini adalah untuk merancang dan menguji reaktor biogas komunal melalui pemanfaatan sampah makanan untuk pengolahan sampah domestik.

### **1.2.2 Tujuan Penelitian**

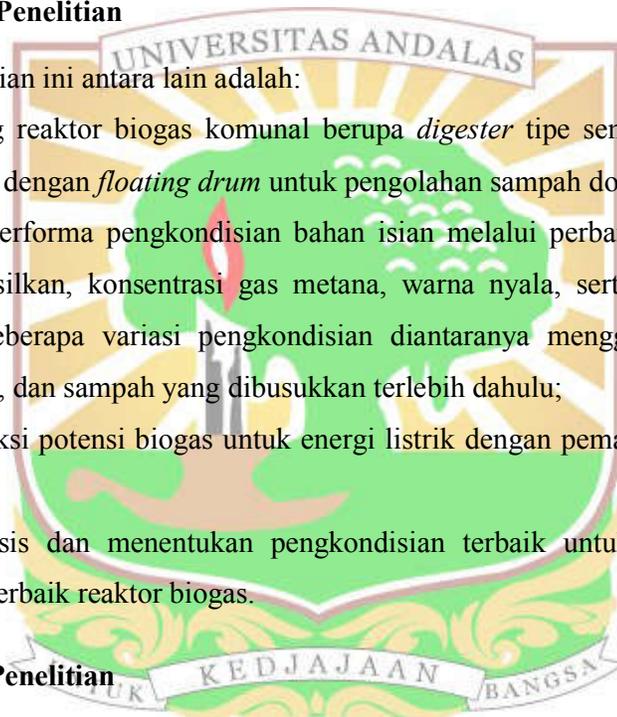
Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Merancang reaktor biogas komunal berupa *digester* tipe semi kontinu yang dilengkapi dengan *floating drum* untuk pengolahan sampah domestik;
2. Menguji performa pengkondisian bahan isian melalui perbandingan volume yang dihasilkan, konsentrasi gas metana, warna nyala, serta waktu retensi melalui beberapa variasi pengkondisian diantaranya menggunakan bakteri GP7, EM4, dan sampah yang dibusukkan terlebih dahulu;
3. Memprediksi potensi biogas untuk energi listrik dengan pemanfaatan sampah makanan;
4. Menganalisis dan menentukan pengkondisian terbaik untuk menghasilkan performa terbaik reaktor biogas.

### **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Alternatif energi yang dapat dimanfaatkan oleh perumahan komunal sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil;
2. Membantu mengolah sampah di sumber melalui pengolahan sampah domestik.



#### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Bahan isian tahap awal berupa sampah makanan 10 rumah (KK) yang terdapat di Kelurahan Kapalo Koto, Kecamatan Pauh, Kota Padang, namun pada pelaksanaannya diganti dengan sampah sejenis;
2. Menggunakan semi kontinu *digester* yang dilengkapi dengan *floating drum* bervolume 200 liter;
3. Waktu tinggal bahan isian (td) selama 25 hari pertama berlangsung secara *batch* yang merupakan proses pematangan;
4. Pengkondisian bahan isian yang dilakukan yakni penambahan bakteri GP7, EM4, sampah yang telah dibusukkan sebelumnya yang merupakan aktifator dalam memproduksi gas metana. Kemudian, untuk mencapai nilai pH optimal maka ditambahkan batu kapur;
5. *Digester* kontrol yakni *digester* dengan sampah makanan tanpa tambahan aktifator;
6. Parameter yang diamati selama proses pembentukan biogas yakni pH, temperatur, dan level kenaikan penampung gas;
7. Pengujian yang dilakukan untuk analisis performa reaktor meliputi volume kumulatif biogas, konsentrasi gas metana, warna nyala, waktu retensi dan kWh potensi gas metana.

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

##### **BAB I : PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

##### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang sejarah dan pengertian biogas, prinsip teknologi biogas, proses dan faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan biogas, *digester* biogas dan jenis-jenisnya, pemanfaatan biogas, dan limbah perumahan.

### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Menjelaskan tentang skema penelitian, alat dan bahan yang digunakan, serta rangkaian prosedur kerja.

### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi tentang data yang didapatkan dari hasil penelitian serta pembahasannya.

### **BAB V : PENUTUP**

Berisi tentang kesimpulan akhir dari penelitian yang dilakukan dan saran yang direkomendasikan untuk penelitian selanjutnya.

