

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanasan global (*global warming*) menjadi salah satu isu lingkungan utama yang dihadapi dunia saat ini. Pemanasan global adalah suatu bentuk ketidakseimbangan ekosistem di bumi akibat terjadinya proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan di bumi. Meningkatnya suhu rata-rata permukaan bumi yang terjadi salah satunya disebabkan oleh meningkatnya emisi gas rumah kaca, seperti karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), dinitro oksida (N₂O), dan *sulfur heksa fluoride* (SF₆) di atmosfer (Utina, 2015). Peningkatan suhu yang terjadi rata-rata adalah 0,6°C dalam satu abad terakhir ini (Parinduri, 2018). Emisi ini terutama dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar fosil (minyak bumi dan batu bara) sebagai sumber energi serta akibat penggundulan dan pembakaran hutan (Utina, 2015). Pemanfaatan sumber energi terbarukan dan ramah lingkungan menjadi salah satu pilihan dalam mengurangi emisi gas rumah kaca tersebut.

Salah satu energi terbarukan dan ramah lingkungan adalah biogas. Biogas merupakan gas yang dihasilkan oleh bakteri yang mengalami proses fermentasi dalam suatu reaktor pada kondisi anaerob. Biogas memiliki nilai kalor yang cukup tinggi yaitu sebesar 4800 - 6700 kkal/m³ (Anggito, 2014). Biogas menghasilkan pembakaran yang ramah lingkungan karena memiliki rantai karbon pendek sehingga jumlah CO₂ yang dihasilkan akan lebih sedikit. Biogas dapat dihasilkan dari berbagai macam bahan organik seperti kotoran manusia, kotoran kambing, kotoran sapi, dan lain-lain (Suyitno dkk, 2010).

Kotoran sapi sangat potensial untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan biogas. Kotoran sapi memiliki nilai C/N sebesar 10-20 yang baik untuk dijadikan bahan baku biogas (Suyitno dkk, 2010). Sapi menghasilkan cukup banyak kotoran dimana sapi dengan bobot 640 kg/ekor akan menghasilkan kotoran 50 kg/hari (Wahyuni, 2011). Sapi memiliki jumlah populasi yang cukup banyak khususnya Provinsi Sumatra Barat pada tahun 2019 terdapat 663 ekor untuk sapi perah dan 408.851 ekor untuk sapi ternak (BPS Provinsi Sumatra Barat, 2019). Pembentukan biogas dari kotoran sapi juga dapat dicampurkan dengan *starter* yang merupakan bahan yang dapat membantu proses terbentuknya biogas.

Starter alami berupa sampah organik merupakan sesuatu yang potensial untuk dimanfaatkan melihat banyaknya sampah organik yang dihasilkan salah satunya sampah organik yang berasal dari sampah buah-buahan. Persentase komposisi sampah makanan yang berasal dari sampah buah-buahan di Kota Padang yaitu sebesar 37,25% (Yanti, 2017). Sampah organik buah-buahan memiliki kandungan selulosa, pati, gula, dan hemiselulosa yang sangat berpotensi untuk dijadikan biogas (Irawan, 2010).

Penelitian terkait pemanfaatan kotoran sapi dan sampah organik yang telah dilakukan di antaranya pengujian dari pengaruh perlakuan awal sampah organik yang dicampur dengan kotoran sapi untuk pembuatan biogas. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dhaniswara dkk (2017) hasil yang didapatkan yaitu terbentuk biogas sebesar 189,99 cm³ pada komposisi 50%:50% dimana didapatkan pembentukan biogas terbaik yang dilakukan tersebut menggunakan tahapan pencacahan dan fermentasi sampah organik terlebih dahulu. Berdasarkan penelitian tersebut dapat dilihat kotoran sapi yang ditambahkan sampah organik sangat potensial untuk dimanfaatkan dalam pembuatan biogas.

Oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut terkait pembuatan biogas dari kotoran sapi dan sampah organik, dimana pada penelitian ini sampah organik yang digunakan yaitu hanya sampah buah-buahan. Penelitian pengaruh penambahan *starter* buah-buahan ini menggunakan *digester* anaerob skala laboratorium dengan sistem *batch*. Penelitian meliputi analisis kadar air, rasio C/N, pH, temperatur, waktu pembentukan biogas, volume biogas yang dihasilkan, dan konsentrasi gas CH₄ yang terbentuk.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.2.1 Maksud

Maksud dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk menganalisis pengaruh sampah buah-buahan untuk dijadikan *starter* alami dalam pembuatan biogas berbahan dasar kotoran sapi sehingga dapat menjadi masukan untuk perkembangan teknologi biogas pada masa mendatang.

1.2.2 Tujuan

Adapun tujuan penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh penambahan sampah buah-buahan sebagai *starter* alami dalam mempercepat waktu pembuatan biogas;
2. Menganalisis pengaruh penambahan sampah buah-buahan sebagai *starter* alami dalam menambah volume kumulatif biogas;
3. Menganalisis kandungan konsentrasi gas CH₄ pada masing-masing variasi bahan isian;
4. Menentukan variasi komposisi bahan isian terbaik dalam pembuatan biogas.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif dalam memanfaatkan limbah sampah buah-buahan dan kotoran sapi untuk dijadikan biogas dan sebagai solusi penanganan limbah tersebut yang kurang termanfaatkan dengan optimal di Indonesia.

1.4 Ruang Lingkup

Batasan masalah dari tugas akhir ini meliputi:

1. Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Laboratorium Buangan Padat Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Andalas;
2. Kotoran sapi yang digunakan diambil dari UPT Peternakan Unand;
3. Sampah buah-buahan diambil dari pedagang buah-buahan yang berada di Pasar Raya Kota Padang;
4. Menggunakan *digester* skala laboratorium berukuran 500 mL;
5. Variasi bahan isian dari berat kotoran sapi dengan sampah buah-buahan sebagai *starter* alami yang digunakan yaitu sebanyak tiga variasi untuk *digester* uji dengan perbandingan bahan isian 1:1, 1:2, 1:3, dan satu variasi untuk *digester* kontrol dengan perbandingan 1:0 yang dibuat secara duplo;
6. Waktu tinggal bahan isian yaitu selama 21 hari dengan menggunakan sistem *batch*;
7. Parameter yang diamati selama proses pembentukan biogas di antaranya analisis kadar air, analisis rasio C/N, pH, temperatur, waktu pembentukan biogas, volume biogas, dan konsentrasi gas CH₄ yang terbentuk;

8. Pemilihan variasi komposisi bahan isian terbaik dalam pembuatan biogas menggunakan metode pembobotan (*scoring*) terhadap hasil uji konsentrasi gas CH₄, waktu pembentukan biogas, dan volume kumulatif biogas.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I : Pendahuluan

Bab ini berisikan mengenai latar belakang, maksud dan tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

BAB II : Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas tentang teori-teori mengenai biogas, mekanisme terbentuknya, faktor-faktor yang memengaruhi terbentuknya biogas.

BAB III : Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang dilakukan, metode perancangan dan pengoperasian *digester*, pengukuran parameter, metode analisis data serta lokasi, dan waktu penelitian.

BAB IV : Hasil dan Pembahasan

Bab ini menjelaskan hasil uji dan pembahasan tentang pengaruh *starter* alami yang digunakan.

BAB V : Penutup

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari penulisan tugas akhir.

