

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanasan global merupakan kenaikan suhu rata-rata permukaan bumi akibat bertambahnya jumlah emisi gas rumah kaca di atmosfer. Peningkatan emisi gas rumah kaca mengakibatkan atmosfer lebih banyak menyerap panas matahari (Surtani, 2015). Peningkatan emisi gas rumah kaca terutama gas karbon dioksida (CO_2) disebabkan oleh pemanfaatan berbagai macam bahan bakar fosil atau bahan bakar minyak serta perusakan hutan. Selain itu, sektor pertanian, peternakan dan tempat pemrosesan akhir sampah memberikan kontribusi terhadap meningkatnya konsentrasi gas metana (CH_4) (Pratama, 2019).

Penggunaan bioenergi sebagai energi alternatif merupakan upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Salah satu bentuk bioenergi yang dikenal yaitu biogas (Runtuni dan Dewanti, 2019). Biogas dihasilkan dari proses fermentasi bahan-bahan organik oleh bakteri-bakteri anaerob dan gas yang dihasilkan mudah terbakar (*flammable*) (Suyitno dkk., 2010). Pembuatan biogas umumnya menggunakan bahan dasar seperti sampah, kotoran sapi, kotoran kambing, kotoran babi dan kotoran ayam (Pertiwiningrum, 2015).

Salah satu kotoran ternak yang berpotensi sebagai bahan dasar pembuatan biogas yaitu kotoran kambing. Menurut Suyitno dkk. (2010), potensi produksi biogas sebesar 0,01-0,031 m^3/kg feses kambing. Pembuatan biogas dari feses kambing turut didukung dengan jumlah populasi kambing yang banyak terutama di Provinsi Sumatra Barat berjumlah 250.600 ekor kambing dan untuk di Kota Padang populasi kambing berjumlah 17.587 ekor kambing (BPS, 2019). Potensi lainnya yang dimiliki kotoran kambing sebagai bahan dasar pembuatan biogas dengan adanya kandungan bakteri metanogen (Eswanto dkk., 2018).

Starter merupakan salah satu faktor yang berpengaruh dalam pembentukan biogas. *Starter* merupakan biakan mikroorganisme yang berperan mempercepat degradasi sampah organik dalam proses pembentukan biogas (Sanjaya, 2012).

Menurut Hersoelistyorini dan Dewi (2013), sampah sayur-sayuran dapat dijadikan sebagai *starter* fermentasi dengan adanya kandungan mikroorganisme yang menguntungkan seperti bakteri asam laktat (*Lactobacillus plantarum*). Bakteri tersebut dapat menghambat bakteri lain yang tidak diharapkan selama proses fermentasi dan mempercepat proses degradasi limbah organik (Sanjaya, 2012).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Eswanto dkk. (2018), terkait pembentukan biogas berbahan dasar kotoran kambing dengan jerami padi. Penelitian bertujuan untuk menghasilkan biogas dari reaktor sistem menetap. Penelitian lainnya yang telah dilakukan oleh Dhaniswara dan Fitri (2017), terkait pembuatan biogas berbahan dasar kotoran sapi dengan penambahan sampah organik. Penelitian dilakukan untuk membandingkan penambahan sampah organik tanpa fermentasi dengan sampah organik fermentasi. Hasil penelitian didapatkan perlakuan sampah organik fermentasi menghasilkan volume biogas terbesar dibandingkan penambahan sampah organik tanpa fermentasi.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis lebih lanjut efektivitas dari sampah sayur-sayuran sebagai *starter* alami untuk pembuatan biogas berbahan dasar kotoran kambing. Penentuan efektivitas *starter* dalam penelitian ini dianalisis berdasarkan pengaruhnya terhadap waktu pembentukan biogas, peningkatan volume biogas serta konsentrasi gas CH₄ yang dihasilkan. Selain itu, selama pembentukan biogas dilakukan pengukuran kadar air, rasio C/N, pH dan temperatur yang merupakan faktor-faktor berpengaruh dalam pembentukan biogas.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.2.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis keefektifan dari sampah sayur-sayuran untuk dijadikan *starter* alami dalam pembentukan biogas berbahan dasar kotoran kambing dan masukan terkait perkembangan teknologi biogas pada masa mendatang.

1.2.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis keefektifan penambahan *starter* alami berupa sampah sayur-sayuran dalam mengurangi waktu yang diperlukan untuk terbentuknya biogas dan peningkatan produksi volume biogas berbahan dasar kotoran kambing;
2. Menganalisis konsentrasi gas metana (CH₄) yang terkandung dalam biogas berbahan dasar kotoran kambing dengan penambahan *starter* alami berupa sampah sayur-sayuran;
3. Menentukan komposisi terbaik antara bahan dasar kotoran kambing dengan *starter* alami berupa sampah sayur-sayuran dalam pembentukan biogas.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu memberikan pengetahuan serta informasi tentang pemanfaatan kotoran kambing dan sampah sayur-sayuran yang diharapkan dapat mengurangi masalah lingkungan terutama gas rumah kaca dan berpotensi untuk menghasilkan energi alternatif berupa biogas.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari tugas akhir ini meliputi:

1. Penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Laboratorium Buangan Padat Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Andalas;
2. Sampah sayur-sayuran diperoleh dari Pasar Raya Kota Padang sebagai *starter* alami;
3. Kotoran kambing diperoleh dari peternakan kambing di sekitar Kota Padang sebagai bahan dasar;
4. Menggunakan *lab-scale anaerobic digester* berukuran 500 ml yang dilengkapi pengukur volume biogas;
5. Pengoperasian *digester* dilakukan selama 21 hari dengan menggunakan sistem *batch*;
6. Variasi rasio komposisi bahan isian yang terdiri dari kotoran kambing dan sampah sayur-sayuran yaitu kontrol (1:0), uji 1 (1:1), uji 2 (2:1) dan uji 3 (3:1) dengan masing-masing variasi dibuat secara duplo;

7. Parameter yang diamati di awal proses pembentukan biogas meliputi pengukuran kadar air, rasio C/N dan pH bahan isian;
8. Parameter yang diamati selama pengoperasian *digester* meliputi temperatur harian, waktu pembentukan biogas, volume biogas harian dan uji nyala api;
9. Parameter yang diamati pada akhir pembentukan biogas meliputi volume akhir biogas, pH dan konsentrasi gas CH₄ dengan menggunakan alat *Geotech Biogas 5000*;
10. Penentuan variasi terbaik menggunakan metode pembobotan (*scoring*) terhadap hasil waktu pembentukan biogas, volume akhir biogas dan konsentrasi gas CH₄.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup serta sistematika penulisan pada penelitian efektivitas sampah sayur-sayuran sebagai *starter* alami untuk pembentukan biogas berbahan dasar kotoran kambing.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan tentang literatur mengenai pengertian biogas, bahan dasar pembuatan biogas, komposisi biogas, tahapan pembentukan biogas, faktor-faktor yang memengaruhi pembentukan biogas, manfaat biogas, *digester* biogas dan penelitian terkait biogas.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan tentang penjelasan terkait tempat dan waktu penelitian beserta tahapan penelitian yang dimulai dari studi literatur, perancangan *digester*, penentuan bahan isian *digester*, pengoperasian *digester*, pengolahan data dan analisis hasil penelitian. Data penelitian didapatkan dari pengamatan dan pengukuran selama pengoperasian *digester*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil penelitian yang terdiri dari uji kadar air, uji rasio C/N, pengukuran pH, waktu pembentukan biogas, volume biogas harian, volume akhir biogas, uji nyala api dan konsentrasi gas metana.

BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan.

