

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jumlah penduduk yang meningkat berbanding lurus dengan kebutuhan energi yang diperlukan di suatu daerah [1]. Masyarakat memerlukan energi untuk melakukan aktifitasnya sehari-hari. Energi yang sering digunakan masyarakat berasal dari sumber energi tak terbarukan. Penggunaan energi tak terbarukan berupa gas, BBM dan batu bara sebesar 98% [2]. Persentasi tersebut sangat besar dan dapat menyebabkan kelangkaan sumber energi, salah satunya yaitu energi yang menyebabkan harga dipasaran menjadi meningkat dan beban ekonomi masyarakat bertambah besar. Oleh karena itu, perlu adanya energi alternatif yang bisa dimanfaatkan masyarakat jika terjadi kekosongan pasokan bahan bakar gas. Salah satu energi alternatif yang dapat digunakan adalah biogas.

Biogas merupakan salah satu energi alternatif pengganti bahan bakar gas yang dihasilkan dari fermentasi limbah organik oleh bakteri anaerob [3]. Tujuan biogas adalah untuk menciptakan energi alternatif pengganti sumber energi tak terbarukan dan juga sebagai upaya untuk mengurangi limbah organik yang dihasilkan dari sektor pertanian, perkebunan, maupun rumah tangga. Percobaan biogas sudah cukup banyak dilakukan. Bahan yang sering digunakan dalam pembuatan biogas adalah kotoran ternak. Namun bahan lain seperti limbah pertanian juga berpotensi menghasilkan biogas. Beberapa limbah pertanian yang berpotensi dapat diolah menjadi sumber energi biogas adalah limbah kol dan sawi putih.

Kol merupakan salah satu tumbuhan yang banyak ditemui di kehidupan sehari-hari. Kol juga salah satu sayuran yang sering di konsumsi masyarakat Indonesia terutama di Sumatera Barat. Menurut data pada tahun 2021, produksi kol di Sumatera Barat berada di urutan nomor 4 di Indonesia setelah provinsi Sumatera Utara, Jawa Barat dan Jawa Timur dengan total produksi 174.387 ton [4]. Salah satu daerah yang mengkonsumsi kol adalah kota Bukittinggi. Kol merupakan sayuran yang memiliki struktur daun yang menutupi daun yang lainnya sehingga membentuk krop . Kol memiliki kandungan air yang cukup tinggi yaitu >90% [5].

Sama halnya dengan kol, sawi putih juga salah satu sayuran yang sering di konsumsi masyarakat Indonesia, termasuk provinsi Sumatera Barat, salah satunya pada kota Bukittinggi. Sawi putih memiliki struktur daun yang sama dengan kol membentuk krop. Sawi putih memiliki kadar air yang tinggi yaitu 94,5% [6]. Kedua sayuran tersebut juga menghasilkan limbah dikarenakan beberapa bagian dari daun dari kedua sayuran sering dibuang untuk menjaga kebersihan sayuran. Oleh karena itu, limbah harus diolah agar tidak mengalami penumpukan.

Dilihat dari kandungan air yang terkandung pada kol dan sawi putih cukup tinggi, hal itu mempermudah kedua sayuran tersebut mengalami pembusukan. Limbah kol dan sawi putih biasanya akan disatukan di tempat pembuangan sampah dipasar sehingga lebih mudah dalam proses pengumpulan limbah. Khusus pada kota Bukittinggi telah dilakukan upaya dalam menanggulangi limbah organik tersebut seperti pembuatan pupuk kompos. Namun hal tersebut belum optimal dalam penanggulangan limbah organik. Oleh karena itu, dengan karakteristik kol dan sawi putih yang mudah membusuk, campuran kedua limbah organik tersebut dapat menjadi bahan dasar pembuatan biogas.

Namun demikian, perlu adanya pengujian eksperimental untuk mengetahui potensi campuran limbah kol dan sawi putih menjadi biogas. Penelitian yang telah dilakukan yaitu produksi biogas dari bahan baku kol, bayam dan kangkung dalam biodigester anaerob yang dilakukan oleh Daniel Anshelmus. Pada penelitian Daniel Anshelmus, kol dapat menghasilkan biogas, namun biogas yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan bayam [7]. Marcelino juga pernah melakukan penelitian tentang biogas yang dihasilkan beberapa jenis sawi yaitu sawi hijau, sawi putih dan sawi daging. Hasil yang didapat adalah ketiga jenis sawi dapat menjadi biogas [8]. Kotoran sapi pernah digunakan sebagai starter pada penelitian uji eksperimental limbah kulit pisang (*musa paradisiaca*) sebagai penghasil biogas dengan starter feses sapi dan EM4 [9]. Kotoran sapi menjadi starter alami dalam produksi biogas karena kotoran sapi mengandung gas metana yang dapat mempengaruhi proses produksi biogas. EM4 (*Effective Microorganism 4*) digunakan sebagai starter pada penelitian potensi limbah kulit kakao sebagai bahan penghasil biogas oleh Rafben Defli Andika. Hasilnya EM4 berpengaruh terhadap produksi biogas [10]. EM4 merupakan bakteri fermentasi bahan organik yang terbuat dari hasil seleksi alami

mikroorganisme fermentasi dan sintetik di dalam tanah yang dikemas dalam medium cair. Pengolahan limbah kol, limbah sawi putih, kotoran sapi dan EM4 dihitung berdasarkan variasi massa yang ingin diuji.

Penelitian ini ingin melihat pengaruh variasi massa limbah kol dan sawi putih sebagai bahan utama (substrat) serta kotoran sapi dan EM4 sebagai bahan campuran (cosubstrat) dalam memproduksi biogas. Parameter yang ingin diamati pada penelitian ini adalah volume, komposisi, dan kualitas gas yang terbentuk.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut

- 1) Mengetahui potensi campuran limbah kol dan sawi putih dengan starter EM4 dalam menghasilkan biogas
- 2) Mengetahui pengaruh variasi massa campuran limbah kol dan sawi putih dengan penambahan starter kotoran sapi dan EM4 terhadap
 - a. Volume gas yang dihasilkan pada masing-masing sampel pengujian
 - b. Kualitas gas yang dihasilkan melalui uji nyala
 - c. Komposisi gas yang dihasilkan pada masing-masing sampel.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diberikan pada penelitian ini yaitu

- 1) Dapat mengurangi limbah pertanian dan rumah tangga
- 2) Memberikan solusi energi alternatif berupa biogas

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bahan yang digunakan adalah limbah kol dan sawi putih yang berasal dari pasar-pasar yang ada di kota Bukittinggi, Sumatera Barat.
2. Pembuatan biogas ini menggunakan variasi massa campuran limbah kol dan limbah sawi putih yaitu 100% limbah kol, 75% limbah kol dan 25% sawi putih, 50% limbah kol dan 50% sawi putih, dan 75% limbah kol dan 25% limbah sawi putih dan 100% limbah sawi putih
3. Digester yang digunakan adalah jenis digester terapung (*floating drum*)

4. Waktu pengukuran laju volume disetarakan satu kali 24 jam selama 30 hari pada pukul 08.00 – 10.00 WIB dengan asumsi tidak ada perubahan nilai parameter pengujian pada rentang waktu tersebut.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir menggunakan 5 bab utama, yaitu Bab I, Bab II, Bab III, Bab IV, dan Bab V. Bab I berupa pendahuluan, menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah penelitian, dan sistematika penulisan proposal tugas akhir. Bab II berupa tinjauan pustaka, menjelaskan tentang mengenai teori-teori yang berkaitan langsung dengan permasalahan penelitian dan dijadikan pedoman serta dasar pemikiran dalam menyelesaikan penelitian. Bab III berupa metodologi penelitian, menjelaskan tentang tahap-tahap penelitian dalam proses pembuatan tugas akhir secara sistematis. Bab IV berupa hasil dan pembahasan, berisi tentang analisa dari hasil akhir penelitian. Bab V berupa penutup, menjelaskan tentang kesimpulan terhadap tujuan penelitian dan saran untuk penelitian kedepannya yang berkaitan dengan penelitian ini.

