

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk berpengaruh terhadap energi yang diperlukan [1]. Penggunaan energi sangat penting bagi masyarakat Indonesia, dimana penggunaan energi tak terbarukan, seperti batubara, gas, dan BBM, masih mencapai 98 % dari total penggunaan energi [2]. Persentase yang besar ini dapat menyebabkan kelangkaan sumber energi, yang pada gilirannya mengakibatkan peningkatan harga pasar dan beban ekonomi masyarakat. Akibatnya, masyarakat harus memiliki sumber energi alternatif untuk digunakan jika terjadi kekurangan pasokan gas. Biogas merupakan sumber energi alternatif yang bisa menjadi solusi dari hal tersebut [3].

Biogas adalah gas yang tidak berwarna dan mudah terbakar, yang dihasilkan dari proses pemecahan biologis bahan organik, terjadi dalam kondisi tanpa oksigen. Biogas berasal dari bahan-bahan biogenik [4] dan dihasilkan dari proses Anaerobic Digestion bahan-bahan yang dapat terurai seperti biomassa, kotoran sapi, serta residu pertanian seperti singkong, tebu, dan lainnya [5]. Biogas terdiri dari campuran berbagai gas, dengan metana sebagai komponen utamanya. Fokusnya adalah mengurangi ketergantungan pada energi konvensional yang tidak terbarukan dan mengelola limbah organik dari berbagai sektor pertanian, perkebunan, serta rumah tangga. Penerapannya telah luas, tidak hanya terbatas pada kotoran ternak, tapi juga mencakup limbah industri dan rumah tangga sebagai bahan baku potensial [6]. Limbah padat tahu adalah limbah industri rumah yang dapat diubah menjadi biogas.

Tahu merupakan salah satu pangan sumber protein nabati yang populer di Indonesia dan negara Asia lainnya. Ini karena nilai kalorinya yang rendah dan tidak memiliki kolesterol [7]. Limbah padat dan cair dihasilkan dalam jumlah yang tinggi pada proses pembuatan tahu. Satu kilogram kedelai dengan pencampuran bahan lainnya akan menghasilkan 1,1 kg ampas tahu dari proses pembuatan tahu tersebut [8]. Limbah padat tahu atau disebut juga ampas tahu merupakan sisa hasil proses pemadatan ampas kedelai namun memiliki nilai gizi

yang relatif tinggi [9]. Kandungan air pada limbah padat tahu sangat tinggi sebesar 82,69%, mikroba metan bekerja dengan baik apabila kadar air mencapai lebih kurang lebih 90% [10]. Karbohidrat pada limbah padat tahu termasuk tinggi yaitu sebesar 13,71%, semakin tinggi kandungan karbohidrat suatu substrat maka semakin tinggi juga biogas yang dihasilkan [11]. Ampas tahu apabila tidak ditangani dengan baik mengakibatkan cepatnya terjadi pembusukan. Alternatif pemanfaatan yang lain perlu dilakukan mengingat kandungan nutrisi dari ampas tahu masih cukup tinggi, salah satunya digunakan sebagai substrat utama dalam penghasil biogas [12].

Namun demikian, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai potensi limbah padat tahu sebagai bahan baku untuk produksi biogas. Penelitian ini berfokus pada sistem biogas skala rumah tangga untuk energi terbarukan, dengan memanfaatkan limbah padat tahu untuk menentukan waktu fermentasi dan kandungan metana, seperti yang dilakukan oleh Aldo [13], selanjutnya pada penelitian Subur Mulyanto penambahan *starter effective microorganism 4* (EM4) memberikan pengaruh tinggi terhadap volume produksi biogas yang dihasilkan [14]. Fikri Hamdani juga pernah melakukan penelitian menggunakan kotoran sapi dan EM4 sebagai starter pada penelitian eksperimental limbah kulit pisang sebagai penghasil biogas [15].

Kualitas yang bagus dalam pembuatan biogas harus menggunakan substrat dengan persyaratan tertentu. Salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh substrat yang akan digunakan sebagai biogas adalah rasio karbon/nitrogen, atau C/N. Rasio terbaik adalah antara 25 dan 30 [16]. Limbah ampas tahu mempunyai rasio C/N kurang lebih 35 [17], dengan kandungan lebih tinggi dari rasio terbaik, maka perlu diberikan co-substrat atau perlakuan yang menggabungkan berbagai jenis bahan organik berbeda bertujuan untuk meningkatkan produksi metana, bisa berupa limbah padat atau cair ke dalam substrat untuk diubah menjadi biogas [18].

Penelitian ini ingin melihat pengaruh variasi rasio C/N limbah padat tahu (substrat) sebagai bahan utama menggunakan *starter* kotoran sapi dan *effective microorganism 4* (EM4) yang digunakan sebagai katalis (ko-substrat) untuk

mempercepat proses fermentasi. Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu volume, komposisi, dan uji nyala biogas yang terbentuk.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana potensi dari limbah padat tahu dengan *starter* kotoran sapi dan EM4 dalam pembentukan biogas?
2. Bagaimana pengaruh variasi rasio C/N limbah padat tahu dengan *starter* kotoran sapi dan EM4 terhadap volume gas, komposisi gas, nyala api (kualitas) gas dari masing-masing sampel pengujian?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui potensi dari limbah padat tahu dengan *starter* kotoran sapi dan EM4 dalam pembentukan biogas.
2. Mengetahui pengaruh variasi rasio C/N limbah padat tahu dengan *starter* kotoran sapi dan EM4 terhadap
 - a. Volume gas yang didapat dari masing-masing sampel pengujian
 - b. Komposisi gas yang dihasilkan pada masing-masing sampel
 - c. Nyala api yang dihasilkan pada masing-masing sampel.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut

1. Memberikan solusi dari limbah padat tahu yaitu sebagai energi alternatif.
2. Dapat mengurangi limbah industri

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah

1. Bahan yang digunakan yaitu limbah padat tahu yang berasal dari Kota Payakumbuh.
2. Pembuatan biogas ini menggunakan variasi C/N antara 25, 27, dan 29 dengan limbah padat ampas tahu dilakukan penambahan kotoran sapi yang

berasal dari peternakan sapi di Padang Mangateh Kabupaten 50 Kota dan *effective microorganism 4* (EM4) dengan temperatur dianggap konstan.

3. Digester terapung (*Floating drum*) yang dimodifikasi skala laboratorium digunakan dalam pengujian ini.
4. Pengukuran laju volume dilakukan setiap 24 jam selama 21 hari, pada pukul 08.00-10.00 WIB, dengan asumsi bahwa tidak ada perubahan nilai parameter pengujian dalam rentang waktu tersebut.

1.6 Sistematika Penulisan

Struktur tugas akhir terdiri dari lima bagian utama: Bab I, Bab II, Bab III, Bab IV, dan Bab V. Bab I memuat pengantar yang meliputi gambaran umum, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, dan rangkaian penulisan proposal tugas akhir. Bab II menguraikan ulasan literatur yang mencakup teori-teori terkait, seperti konsep biogas, proses pembentukannya, faktor-faktor yang memengaruhi, jenis-jenis digester, dan karakteristik pembentukan biogas. Bab III menjelaskan metodologi penelitian, termasuk desain penelitian, peralatan dan bahan yang diperlukan, serta prosedur yang dijalankan. 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.

