

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan-permasalahan yang terjadi di zaman globalisasi kini semakin kompleks dan sukar untuk ditangani, salah satunya adalah permasalahan energi. Energi merupakan dorongan yang dibutuhkan dalam kehidupan manusia, sehingga ketika energi mengalami krisis akan berdampak buruk bagi kehidupan manusia. Permasalahan energi mempunyai kecenderungan untuk meningkat setiap tahunnya, terutama di negara berkembang seperti Indonesia (Wardana dkk, 2021).

Tingginya penggunaan energi di Indonesia dipengaruhi oleh meningkatnya pertumbuhan penduduk dan meningkatnya perkembangan industri. Penggunaan fosil sebagai bahan baku menyebabkan kelangkaan energi karena fosil tidak dapat diperbaharui. Karena itu, pengembangan energi alternatif sangat dibutuhkan (Afrian dkk, 2017). Kebutuhan akan energi ini memiliki dampak terhadap perubahan iklim, kerusakan lingkungan, dan polusi udara (Yasmin dan Grundmann, 2019) serta efek dari penggunaan energi fosil atau tidak terbarukan ini menghasilkan efek gas rumah kaca di atmosfer yang dapat meningkat pesat.

Untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar minyak pemerintah telah menerbitkan Peraturan Presiden (PERPRES) Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN). KEN bertujuan untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak. Kebijakan tersebut menekankan pada sumber daya yang dapat diperbaharui sebagai alternatif pengganti bahan bakar minyak (Karaman dkk, 2021).

Salah satu energi alternatif yang cocok dan dapat diproduksi di Indonesia adalah biogas. Biogas merupakan gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisme dalam keadaan *anaerob* (Wahyuni, 2015). Biogas yang dihasilkan dapat digunakan untuk memasak, penerangan, dan bahan bakar motor atau genset (Haryanto, 2014). Biogas mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan BBM yang berasal dari fosil. Sifatnya yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui merupakan keunggulan dari biogas dibandingkan dengan bahan bakar fosil (Wahyuni, 2015).

Untuk mengatasi kekurangan bahan bakar dan sebagai upaya dalam penanganan limbah. Biogas biasanya banyak dibuat dari limbah peternakan seperti sisa makanan dan kotoran ternak. Limbah dari salah satu hasil peternakan seperti kotoran sapi banyak mengandung kadar nitrogen (N) dan phosphorus (P) yang sangat tinggi sehingga bisa menyebabkan pencemaran lingkungan jika tidak dilakukan penanganan dengan baik. Bakteri dari limbah kotoran sapi diketahui menghasilkan gas metana (CH_4) dalam jumlah besar (Gupta dkk, 2016).

Pada umumnya komponen biogas terdiri atas 55-75% Metana, 25-45%, Karbon dioksida, dan Hidrogen sulfida (H_2S) dan sisa uap air (H_2O) (Wahyuni, 2013). Energi yang terkandung dalam biogas tergantung dari konsentrasi metana (CH_4). Semakin tinggi kandungan metana maka semakin besar kandungan energi pada biogas (Mujahidah dkk, 2013).

Secara prinsip pembuatan biogas dengan teknologi *Biodigester* sangat sederhana, yaitu hanya dengan memasukkan substrat (kotoran sapi dan air) ke dalam tabung *anaerob digester*. Dalam waktu tertentu biogas akan terbentuk yang selanjutnya dapat digunakan sebagai sumber energi, misalnya untuk kompor gas atau listrik. Penggunaan biogas ini diharapkan mampu menekan intensitas penggunaan gas alam yang semakin lama semakin menipis persediannya (Sastrawan dkk, 2021).

Penggunaan *Biodigester* dapat membantu pengembangan sistem pertanian dengan mendaur ulang kotoran ternak untuk memproduksi biogas dan diperoleh hasil samping (*by-product*) berupa pupuk organik. Selain itu, dengan pemanfaatan *Biodigester* dapat mengurangi emisi gas metana (CH_4) yang dihasilkan pada dekomposisi bahan organik yang diproduksi dari sektor pertanian dan peternakan, karena kotoran sapi tidak dibiarkan terdekomposisi secara terbuka melainkan difermentasi menjadi biogas (Karaman dkk, 2021).

Penelitian mengenai produksi biogas telah banyak dilakukan, salah satunya oleh Aria Wicaksono (2019) yang menggunakan perbandingan 1:1 (kotoran sapi dan air) pada bahan baku dengan penambahan EM4 (*Effective Microorganism-4*) sebanyak 3 liter pada variasi 1 dan 1,5 liter pada variasi 2. Penelitian ini menggunakan *Biodigester* tipe *Fixed Dome* sistem *batch* dengan volume 200 liter dan waktu fermentasi selama 25 hari. Hasil penelitian terhadap komposisi gas

yang dihasilkan adalah CH_4 pada variasi 1 lebih tinggi sebesar 53,6% dibanding variasi 2 sebesar 46,8%, sedangkan CO_2 pada variasi 1 sebesar 30,8% dan variasi 2 sebesar 33,9%.

Untuk mendapatkan produksi biogas dari kotoran sapi pada *Biodigester* dapat berjalan dengan baik, perlu memperhatikan beberapa faktor kondisi yang dapat mempengaruhi perkembangan mikroorganisme di dalam *Biodigester*. Beberapa faktor yang harus diperhatikan agar proses produksi berjalan dengan baik dan stabil antara lain seperti tekanan, derajat keasaman (pH), dan waktu retensi (Ramdiana, 2017).

Waktu fermentasi adalah jumlah waktu substrat mengalami proses fermentasi di dalam *Digester*. Semakin lama waktu fermentasi substrat berada di dalam *Digester* di bawah kondisi reaksi yang baik, lebih banyak degradasi substrat yang akan terjadi. Tetapi kecepatan reaksi akan menurun dengan bertambahnya waktu fermentasi, hal ini menunjukkan bahwa ada waktu optimal yang akan tercapai dalam *Digester*

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis pengaruh waktu fermentasi terhadap komposisi biogas dari kotoran sapi pada *Biodigester*. Prosedur penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu penyiapan alat dan bahan baku pembuatan biogas, pembuatan biogas dari campuran kotoran sapi dan air dengan perbandingan 1:2, melakukan analisa awal pada *raw material* untuk mengetahui karakteristik awal, dan selanjutnya melakukan analisa biogas yang dihasilkan yaitu kandungan CH_4 , CO_2 , O_2 , H_2S , Tekanan, pH, dan COD dengan waktu fermentasi selama 25 hari.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana pengaruh waktu fermentasi terhadap komposisi biogas dari kotoran sapi pada *Biodigester*.
2. Bagaimana pengaruh waktu fermentasi terhadap karakteristik tekanan dan pH pada *Biodigester*.
3. Bagaimana pengaruh waktu fermentasi terhadap kandungan COD dari *slurry* pada *Biodigester*.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini, yaitu :

1. Menganalisis pengaruh waktu fermentasi terhadap komposisi biogas dari kotoran sapi pada *Biodigester*.
2. Menganalisis pengaruh waktu fermentasi terhadap karakteristik tekanan dan pH pada *Biodigester*.
3. Menganalisis pengaruh waktu fermentasi terhadap kandungan COD dari *slurry* pada *Biodigester*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu :

1. Dapat menjadi sumber pembelajaran dan sebagai pengembangan sumber pembelajaran.
2. Dapat menambah pengalaman dan pengetahuan yang lebih luas tentang pemanfaatan kotoran sapi sebagai penghasil biogas atau energi alternatif dan solusi akan ketergantungan penggunaan bahan bakar fosil.
3. Dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi lembaga pendidikan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk pembelajaran, penelitian, dan praktikum mahasiswa Jurusan Teknik Kimia khususnya Program Studi DIII Teknik Kimia.