

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi sangat penting dalam memfasilitasi pembangunan sosial ekonomi suatu negara. 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 (Afrian dkk., 2017). Pembakaran sumber daya bahan bakar fosil untuk memenuhi kebutuhan energi ini meninggalkan jejak negatif. Ini berkontribusi terhadap pemanasan global karena emisi karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), dan dinitrogen oksida (N₂O). Semua diklasifikasikan sebagai gas rumah kaca (GRK). Untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, sudah banyak energi alternatif yang dilakukan, yaitu produksi biofuel. Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam produksi biofuel adalah limbah dari bahan-bahan organik. Salah satu produksi biofuel yang dapat dilakukan adalah produksi biogas dari kotoran sapi. Produksi biogas dari sumber daya organik terbarukan yang tersedia secara lokal dapat menjadi alternatif yang baik karena berkontribusi pada pengurangan emisi GRK. Teknologi biogas menyediakan rute yang menarik untuk pemanfaatan berbagai kategori biomassa untuk memenuhi kebutuhan energi (Nwokolo dkk., 2020).

Biogas adalah gas yang dihasilkan oleh bakteri apabila bahan organik mengalami proses fermentasi dalam reaktor (biodigester) dalam kondisi anaerob (tanpa udara). Pada proses pembentukan biogas, mikroorganisme memerlukan kondisi lingkungan yang memadai untuk pertumbuhan optimalnya, seperti pH, temperatur, nutrisi dan yang lainnya (Kalsum dkk., 2018). Reaktor yang dipergunakan untuk menghasilkan biogas umumnya disebut digester atau biodigester, karena di tempat inilah bakteri tumbuh dengan mencerna bahan-bahan organik. Untuk mempercepat proses fermentasi, perlu ditambahkan mikroorganisme yang berupa bakteri metanogenik yang bekerja merombak bahan organik dan merubahnya menjadi gas metana. Salah satu contohnya adalah penggunaan EM4. Megawati dan Aji (2015) melakukan penelitian dalam produksi

biogas dengan dan tanpa penambahan EM4. Hasilnya, dengan penambahan EM4 dapat mempercepat produksi biogas dibandingkan tanpa penambahan EM4.

Biogas sangat potensial sebagai sumber energi terbarukan karena kandungan methane (CH_4) yang tinggi dan nilai kalornya yang cukup tinggi (Suyitno, 2010). Nilai kalor adalah besarnya panas yang diperoleh dari pembakaran suatu jumlah tertentu bahan bakar. Semakin tinggi berat jenis bahan bakar, makin rendah nilai kalor yang diperolehnya (Koesoemadinata, 1980). 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). Biogas diproduksi melalui pencernaan anaerobik biomassa misalnya dari limbah ternak, limbah pertanian, kotoran manusia, limbah domestik *biodegradable*, dan lainnya. Kotoran sapi memiliki kandungan bahan organik yang cukup tinggi untuk pembuatan biogas dari kotoran sapi. Selain itu, terdapat beberapa parameter yang mempengaruhi produksi biogas seperti pH, konsentrasi substrat COD (*Chemical Oxygen Demand*), alkalinitas, dan rasio perbandingan Karbon (C), dan Nitrogen (N). Limbah cair hasil dari pengolahan biogas umumnya bersuhu sekitar 30°C , berwarna coklat kehijauan, mengandung padatan terlarut dan tersuspensi berupa koloid dan residu dengan kandungan COD yang tinggi. Faktor pengenceran dan agitasi juga berpengaruh pada produksi biogas dari kotoran sapi (Pertiwiningrum, 2018). Pada penelitian yang dilakukan oleh Afrian, dkk. (2017), produksi biogas dari campuran kotoran sapi dan rumput gajah dengan memvariasikan volume air, yaitu 50 L, 75 L, dan 100 L. Didapat bahwa kandungan metan biogas yang rendah pada pengenceran dengan volume air 50 L dan meningkat pada volume air 100 L.

Biodigester merupakan komponen utama dalam produksi biogas. Biodigester merupakan tempat dimana material organik diurai oleh bakteri secara anaerob (tanpa udara) menjadi gas CH_4 dan CO_2 . Biodigester harus dirancang sedemikian rupa sehingga proses fermentasi anaerob dapat berjalan baik. Pada umumnya, biogas dapat terbentuk pada 4–5 hari setelah digester diisi. Produksi biogas yang banyak umumnya terjadi pada 20–25 hari dan kemudian produksinya turun jika biodigester tidak diisi kembali. Terdapat berbagai jenis biodigester yang dapat dilihat berdasarkan konstruksi, jenis aliran, dan posisinya terhadap

permukaan tanah. Dari segi konstruksi, biodigester dapat dibedakan menjadi *Fixed Dome* (kubah tetap) dan *Floating Dome* (kubah apung). Jenis biodigester yang banyak digunakan adalah biodigester *Fixed Dome* karena banyak memiliki kelebihan dibanding jenis lainnya, seperti biaya konstruksinya rendah, sederhana, dan dapat dikerjakan dengan mudah (Suyitno dkk., 2010).

Penelitian mengenai biogas telah banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti lainnya, tetapi penelitian mengenai massa jenis dan nilai kalor masih sangat jarang dilakukan. Padahal hal tersebut berhubungan dengan kualitas biogas yang dihasilkan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai hubungan massa jenis dan nilai kalor biogas terhadap bahan bakar lain sebagai energi alternatif dan pengaruh nilai COD terhadap produksi gas metan menggunakan kotoran sapi dan ditambahkan probiotik.

1.2. Rumusan Masalah

1. Berapa waktu retensi yang optimal dalam menghasilkan biogas dengan nilai kalor yang paling tinggi pada waktu retensi 5, 10, 15, 20, dan 25 hari?
2. Bagaimana hubungan antara massa jenis biogas terhadap nilai kalor biogas?
3. Bagaimana pengaruh nilai COD terhadap produksi gas metan?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan waktu retensi yang optimal dalam menghasilkan biogas dengan nilai kalor yang paling tinggi pada waktu retensi 5, 10, 15, 20, dan 25 hari.
2. Mendapatkan hubungan antara massa jenis biogas terhadap nilai kalor biogas.
3. Mendapatkan pengaruh nilai COD terhadap produksi gas metan.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Dapat menambah pengalaman dan wawasan yang lebih luas mengenai pemanfaatan kotoran sapi dalam pembuatan biogas.
2. Memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi lembaga pendidikan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk pembelajaran, penelitian, dan praktikum Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia.
3. Dapat menjadi referensi lembaga untuk pengembangan penelitian selanjutnya.