

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan bertambahnya penduduk, meningkatnya laju industrialisasi, dan permintaan kebutuhan energi listrik mengakibatkan penggunaan minyak dan batubara sebagai bahan bakar pembangkit listrik akan semakin meningkat sementara cadangan minyak dan batubara terbatas. Dengan permasalahan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan minyak dan batubara bukanlah menjadi suatu solusi yang tepat. Salah satu energi yang dapat dijadikan solusi adalah gas.

Berdasarkan audit BPK, disebutkan bahwa kebutuhan gas untuk pembangkit listrik PLN di Jawa dan Sumatera saja 1.459 juta kaki kubik perhari, sedangkan pasokan gas yang disediakan pemasok hanya 590 juta kaki kubik perhari. Dari data tersebut terlihat kekurangan pasokan gas sebanyak 869 juta kaki kubik perhari. Serta porsi pembangkit listrik hingga tahun 2015 yang berbahan bakar gas hanya mencapai 15,99% dibandingkan dengan berbahan bakar minyak sebesar 34,37% yang penggunaannya jauh lebih tinggi (Ali Nur Yasin, 2008). Selain itu, pengembangan energi baru dan terbarukan terus dilakukan guna mengatasi permasalahan tersebut. Berdasarkan Peraturan Pemerintah, disebutkan bahwa pada tahun 2025 peran energi baru dan terbarukan paling sedikit 23 % dan akan meningkat pada tahun 2050 menjadi 31 % (PP No. 79, 2014).

Upaya yang dilakukan untuk mengembangkan energi baru dan terbarukan adalah dengan menggunakan konversi biomassa. Salah satu contoh teknologi konversi biomassa adalah biogas. Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisme pada kondisi langka oksigen (Anaerob) (Erif Kemal Syarif dan Bagus Harianto, 2011). Biogas memiliki kandungan energi yang tidak kalah dari kandungan energi dari bahan bakar fosil. Nilai kalori dari 1 m³ biogas setara dengan 0,6-0,8 liter minyak solar. Oleh karena itu, biogas sangat cocok menggantikan minyak tanah, LPG dan bahan bakar fosil lainnya. Biogas memiliki kandungan energi yang tinggi, untuk menghasilkan listrik 1kwh dibutuhkan 0,62 m³-1 m³ biogas (Sri Wahyuni MP., 2009).

Biogas ini sudah banyak dikembangkan oleh penelitian-penelitian sebelumnya, misalnya pada penelitian yang dilakukan oleh A.C. Adityawarwan, dkk. (2015) yang membuat digester biogas berbahan baku kotoran sapi di desa Pattalassang, Kecamatan Sinjai Timur, Kabupaten Sinjai. Penelitian tersebut menghasilkan 3 produk yaitu biogas sebanyak $1,6 \text{ m}^3$, pupuk cair, dan pupuk padat.

Dyah Wulandani (2014) melakukan penelitian yang diterbitkan pada jurnal Keteknikan, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, mendapatkan hasil bahwa biogas dapat digunakan pada motor bensin Honda GX 3,5 HP menghasilkan daya mencapai 1,3 kW dengan perbandingan campuran udara dan bahan bakar 1:2,778.

Anak Agung Intan Kartika Putri, dkk (2014) melakukan penelitian tentang pengaruh jenis kotoran terhadap jumlah kuantitas biogas yang dihasilkan menemukan bahwa 6 liter kotoran sapi mampu menghasilkan 6,75 liter biogas dan untuk kotoran kambing sebesar 6,643 liter.

Namun, penelitian tersebut pada umumnya hanya memberikan informasi tentang bagaimana proses dari bahan baku menjadi biogas dan langsung uji coba biogas yang dihasilkan tanpa melakukan proses pemurnian gas terlebih dahulu. Biogas yang dihasilkan biasanya masih mengandung beberapa komponen senyawa pengotor gas metana yang menurunkan nilai kalor dari biogas. Komponen pengotor yang biasanya ada dalam biogas adalah karbondioksida (CO_2), hidrogen sulfide (H_2S). Jika biogas dibersihkan dari senyawa pengotor secara baik maka akan memiliki nilai kalor yang tinggi, sehingga dapat digunakan dengan maksimal.

Sehubungan dengan masalah diatas, maka diperlukan usaha dalam menurunkan komponen pengotor tersebut untuk menghasilkan kualitas biogas yang bernilai kalor lebih tinggi. Salah satu komponen yang perlu diturunkan kadarnya adalah gas CO_2 . Alternatif teknologi yang digunakan untuk menurunkan kandungan gas CO_2 dalam biogas adalah dengan menggunakan *absorber*. Dimana *absorber* ini berfungsi untuk menyerap kandungan gas CO_2 dalam biogas. Dengan berkurangnya kandungan gas CO_2 tersebut maka nilai kalor biogas akan naik. Sehingga efisiensi biogas sebagai bahan bakar akan bertambah.

Oleh karena itu, pada penelitian kali ini penulis akan melakukan pemurnian biogas dengan melihat pengaruh dari konsentrasi dan laju alir NaOH terhadap

penurunan kadar CO₂ produk biogas berbasis kotoran sapi dengan menggunakan packing kerikil merah pada kolom absorber.

Pada penelitian ini akan dirancang prototipe reaktor biogas menggunakan bahan baku kotoran sapi dan menerapkan teknologi *Continuous longitudinal plate Digester Tank Reactor (CLPDTR)*. Pembuatan prototipe dilakukan untuk memacu semangat mahasiswa maupun masyarakat untuk mengembangkan teknologi biomassa yakni khususnya teknologi biogas yang diharapkan dapat menunjang program pemerintah untuk mengatasi permasalahan energi dan mewujudkan pengembangan diversifikasi energi, sehingga diperlukan kondisi proses yang optimal untuk mencapai hasil yang diinginkan dan lebih baik.

1.2 Tujuan

Dengan mengambil permasalahan di atas, maka tujuan percobaan yang akan dicapai adalah :

1. Mempelajari pengaruh dari konsentrasi dan laju alir NaOH terhadap penurunan kadar CO₂ pada proses absorpsi biogas .
2. Mendapatkan data konsentrasi dan laju alir NaOH optimum terhadap penurunan kadar CO₂ yang maksimal dari produk biogas berbasis kotoran sapi unit *Continuous Longitudinal Plate Digester Tank Reactor (CLPDTR)* dengan menggunakan *packing* kerikil merah pada kolom *absorber*.

1.3 Manfaat

Jika tujuan dari penelitian dapat dicapai, maka akan di dapat manfaat dari penelitian adalah

1. Dapat menghasilkan teknologi proses konversi kotoran sapi menjadi biogas dan dari data yang diperoleh dapat dijadikan suatu konsep ilmiah yang dapat di pertanggung jawabkan guna mengembangkan proses produksi biogas dan pemurnian produk biogas dari kotoran sapi di era yang akan datang.

2. Dari segi IPTEK, dihasilkan pengembangan reaktor biogas yang dapat mengolah kotoran sapi menjadi biogas untuk mensuplai beban listrik 1 kW perhari selama 1 jam menggunakan proses *steady state*.
3. Bagi institusi, dapat memberikan kontribusi bagi lembaga pendidikan (Politeknik Sriwijaya) untuk penelitian dan praktikum mahasiswa teknik kimia khususnya Program Studi DIV teknik Energi.

1.4 Perumusan Masalah

Pada kandungan produk biogas masih terdapat banyak zat pengotor (inhibitor) dalam biogas sehingga mempengaruhi kualitas dari biogas, salah satunya adalah senyawa karbondioksida (CO_2). Senyawa CO_2 merupakan molekul yang dapat menghambat dan menurunkan reaksi pembakaran sehingga menyebabkan reaksi pembakaran tidak sempurna pada Biogas. Dengan melihat berbagai konteks penelitian sebelumnya serta berbagai studi bibliografi secara komprehensif yang telah dilakukan, maka permasalahan penelitian yang akan diangkat adalah analisis konsentrasi dan laju alir NaOH terhadap penurunan kadar CO_2 produk biogas berbasis kotoran sapi unit *Continuous Longitudinal Plate Digester Tank Reactor* (CLPDTR) dengan menggunakan *packing* kerikil merah pada kolom *absorber*.