

# **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, kebutuhan gas untuk pembangkit listrik PLN di Jawa dan Sumatera adalah 1.459 juta kaki kubik per hari sedangkan pasokan gas yang disediakan hanya 590 juta kaki kubik per hari. Dari data tersebut terlihat kekurangan pasokan gas sebesar 869 juta kaki kubik perhari. Serta porsi pembangkit listrik berbahan bakar gas hingga tahun 2015 hanya 15,99 % dibandingkan penggunaan bahan bakar minyak dan batubara yang jauh lebih tinggi. Penggunaan gas berbanding terbalik dengan cadangan gas yang melimpah. Cadangan gas yang dimiliki Indonesia mencapai 104,72 TSCF (trillions of cubic feet) sementara produksi per tahun hanya 3,4 juta MMSCF (million standard cubic feet) (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, 2014). Selain itu, pengembangan energi baru dan terbarukan terus dilakukan guna mengatasi permasalahan tersebut. Pengembangan energi baru terbarukan (EBT) saat ini disebutkan pada tahun 2025 peran energi baru dan terbarukan paling sedikit 23 % dan pada tahun 2050 paling sedikit 31 % (Perpres No. 79 tahun 2014).

Upaya yang dilakukan untuk mengembangkan energi baru dan terbarukan adalah dengan menggunakan konversi biomassa. Salah satu contoh teknologi konversi biomassa adalah biogas. Biogas merupakan gas yang dihasilkan oleh aktivitas anaerobik atau fermentasi dari bahan-bahan organik. Teknologi biogas ini sudah banyak dikembangkan oleh penelitian-penelitian sebelumnya, misalnya pada penelitian yang dilakukan Anugrah (2010) yang menggunakan limbah rumah makan sebagai bahan baku dalam produksi biogas. Hasil penelitiannya

menunjukkan biogas yang dihasilkan masih relatif rendah yaitu sebesar 0,5 – 3 liter dalam waktu 45 hari. Sehingga untuk pengembangan dilakukan penelitian lebih lanjut.

Penelitian tentang pemanfaatan limbah kotoran sapi telah dilakukan (Mayasari, dkk., 2010). Namun, pada umumnya hanya memberikan informasi kemampuan bahan baku dalam menghasilkan metana. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan kandungan *volatile solid* (VS) dalam bahan limbah dan mengetahui kandungan substrat yang terurai menjadi biogas tanpa mengetahui hubungannya dalam menghasilkan gas metana. Salah satu parameter yang mempengaruhi keberhasilan proses produksi biogas adalah tingkat kandungan bahan organik *volatile solid* (VS) di dalam biodigester.

Untuk mengetahui keberhasilan diversifikasi pada teknologi biogas, langkah awal yang harus dilakukan adalah dengan mengadakan analisa faktor faktor yang mempengaruhi keberhasilan produksi biogas seperti komposisi *substrat*, *volatile solid* dan faktor yang mempengaruhi lainnya berikut memonitoring sistem secara menyeluruh agar gas yang dihasilkan dapat dimanfaatkan secara optimal.

Pada penelitian ini akan dirancang prototipe reaktor biogas menggunakan bahan baku kotoran sapi dan menerapkan teknologi *Fixed Dome Digester*. Pembuatan prototipe dilakukan untuk memicu 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.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Laju pertumbuhan biogas sangat dipengaruhi oleh perkembangan mikroorganisme yang mendegradasi bahan-bahan organik pada slurry kotoran sapi, dimana aktivitas mikroorganisme ini dapat ditinjau dari konsentrasi substrat (*volatile solid*) yang dihasilkan setiap harinya yang berpengaruh pada volume

biogas dan kadar gas metana yang dihasilkan pada rentang waktu proses konversi kotoran sapi di dalam *Fixed Dome Digester Steady State Process*. *Volatile solid* ini merupakan representatif dari pertumbuhan mikroba yang mendegradasi bahan-bahan organik dan dapat dijadikan sebagai acuan guna penilaian tingkat keberhasilan proses dari disain *Fixed Dome Digester Steady State*.

Dengan melihat berbagai konteks penelitian sebelumnya serta berbagai studi bibliografi secara komprehensif yang telah dilakukan, maka permasalahan penelitian yang akan diangkat adalah: Bagaimana unjuk kerja volatile solid (VS) terhadap volume biogas dan konsentrasi kandungan gas metan (% mol) yang dihasilkan selama rentang waktu proses nonsteady dan steady state menggunakan *Fixed Dome Digester* sebagai tempat konversi kotoran sapi menjadi biogas.

### **1.3. Tujuan**

Dengan mengambil permasalahan diatas maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mempelajari proses pembentukan biogas di dalam *Fixed Dome Digester* hasil desain dengan melibatkan variabel volatile solid (VS) sebagai dasar telaah ilmiah dalam menganalisa ketergantungan volume biogas dan konsentrasi metana sepanjang waktu proses penelitian.
2. Untuk mempelajari tingkat keberhasilan disain *Fixed Dome Digester Steady State* process dalam memproduksi biogas dengan melibatkan konsentrasi volatile solid (VS).

### **1.4 Manfaat**

Manfaat yang didapatkan dari hasil Penelitian ini adalah Akan didapat data-data penting yang bersifat ilmiah seperti konsentrasi volatile solid (VS), karakter produk biogas, serta berbagai data disain pada perancangan *Fixed Dome Digester Steady State Process* yang dapat dijadikan sebagai data lanjutan untuk pengembangan proses produksi biogas dari kotoran sapi dimasa yang akan datang.