

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Penggunaan energi yang terus meningkat sampai saat ini sudah menjadi pembicaraan dunia, khususnya di Indonesia. Saat ini sebagian besar energi yang digunakan rakyat Indonesia berasal dari bahan bakar fosil, yaitu bahan bakar minyak, batubara, dan gas. Kerugian penggunaan bahan bakar fosil ini selain merusak lingkungan, juga tidak terbarukan (*nonrenewable*) dan tidak berkelanjutan (*unsustainable*).

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).

Penggunaan gas yang sedikit ini merupakan kebijakan Pemerintah yang justru membebani rakyat dengan menaikkan tarif listrik sebagai upaya dampak dari besarnya biaya untuk BBM guna bahan bakar listrik, sehingga subsidi untuk biaya listrik sebesar 11 triliun harus dihapuskan. Jika penggunaan bahan bakar gas sesuai kebutuhan, menghemat anggaran bisa mencapai 1.189 triliun (Kementerian Keuangan, 2015). Mengharapkan volume gas untuk kebutuhan pembangkit bukanlah jalan yang mudah, sehingga peneliti berpikir untuk dapat membuat suatu peralatan yang dapat menghasilkan gas. Salah satunya adalah memanfaatkan limbah biomassa menjadi biogas sebagai bahan bakar untuk menghasilkan listrik.

Berdasarkan Peraturan Presiden RI No. 5 tahun 2006 tentang bauran energi primer nasional 2025, pemerintah Indonesia memiliki sasaran bahwa penggunaan Energi Terbarukan seperti Panas Bumi, *Biofuel*, Biomassa dan lain – lain haruslah mencapai 17%. Hal tersebut bertujuan mengurangi ketergantungan energi nasional terhadap energi fosil. Selain itu, kebijakan tersebut juga dapat

memperkuat bidang ekonomi kerakyatan karna berbagai energi terbarukan banyak yang dapat dilakukan dengan skala rumah tangga yang melibatkan penduduk pedesaan.

Salah satu sumber energi alternatif adalah Biogas. Gas ini berasal dari berbagai macam limbah organik seperti sampah biomassa, kotoran manusia, kotoran hewan dan dapat dimanfaatkan menjadi energi melalui proses *anaerobic digestion* (Dasman Sangkelana Putra, 2013).

Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisme pada kondisi langkahan 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 m<sup>3</sup> 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 0,62-1 m<sup>3</sup> biogas (Sri Wahyuni MP., 2009). Bahan baku biogas adalah bahan non-fosil, umumnya adalah biomassa yang mengandung bahan organik yang tersedia sangat melimpah di Indonesia, diantaranya adalah limbah dari industri makanan dan limbah peternakan seperti sapi (Lailan Ni'mah, 2014).

Menurut Rika (2011), kotoran sapi tersusun atas 22,59% selulosa, 18,32% hemiselulosa, 10,20% lignin, 34,72% total karbon organik, dan 1,26% total nitrogen. Selain itu, kotoran sapi juga mengandung 0,37% fosfor dan 0,68% kalium. Dengan kandungan selulosa yang tinggi, kotoran sapi dapat menghasilkan biogas dalam jumlah yang banyak. Menurut Crutzen (1986), kontribusi emisi metan dari peternakan sapi mencapai 20 – 35% dari total emisi yang dilepaskan ke atmosfer. Sehingga dengan meningkatkan kapasitas produksi biogas dari kotoran sapi tentunya akan bermanfaat juga bagi kelestarian lingkungan sebagai akibat berkurangnya jumlah gas metan yang berkontribusi terhadap emisi atmosfer.

Penelitian mengenai produksi biogas telah banyak dilakukan salah satunya oleh PT. SHGW (*Stichting Het Groene Woudt*) Bio Tea Indonesia pada bulan Oktober sampai November 2011. Pengujian dilakukan di Laboratorium Pusat

Penelitian Pemanfaatan Iptek Nuklir (P3IN) Fakultas Pertanian dan Laboratorium Nonruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Penelitian ini menggunakan digester tipe fixed dome menggunakan pengaduk mixer. Hasil penelitian terhadap komposisi gas yang dihasilkan adalah CH<sub>4</sub> sebesar 50,13%, CO<sub>2</sub> sebesar 49,53%, O<sub>2</sub> sebesar 0,33% dan H<sub>2</sub>S sebesar 0,00057%. Terlihat nilai gas metan yang dihasilkan masih dibawah komposisi metana yang ideal yaitu sekitar 60% - 70%.

Maulana Arifin, Aep Saepudin dan Arifin Santosa (2011) dalam Jurnal Kajian Biogas Sebagai Sumber Pembangkit Tenaga Listrik di Pesantren Saung Balong Al-Barokah, Majalengka, Jawa Barat. Pada penelitiannya digunakan digester jenis Batch berukuran 7m<sup>3</sup> dengan jumlah rata-rata biogas yang dihasilkan sebanyak 1,92 m<sup>3</sup>/hari yang akan dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik di Pesantren Saung Balong Al-Barokah, Majalengka, Jawa Barat. Penelitian ini belum menghasilkan produksi biogas yang optimal. Berdasarkan teori digester berkapasitas 7 m<sup>3</sup> seharusnya dapat menghasilkan 4-6 m<sup>3</sup> biogas perhari. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dirancang digester biogas menggunakan bahan baku kotoran sapi.

Jenis Digester yang digunakan para peneliti di Indonesia terdiri dari 3 jenis dengan keunggulan dan kelemahan masing masing. Ketiga jenis tersebut adalah Tipe *Fixed Dome Plant* , Tipe *Floating Drum Plant*, dan Tipe *Baloon Plant*. Tipe *Fixed Dome* mempunyai keunggulan dari kedua tipe lainnya seperti tidak mempunyai bagian alat yang bergerak sehingga stabil selama waktu proses , dapat dipakai dalam waktu yang lama serta lebih handal jika difungsikan untuk proses steady state dan dapat dioperasikan pada kapasitas olah kotoran sapi yang lebih besar. Sehingga dalam untuk proses desain dengan kapasitas miniplant, fixed dome digester akan lebih handal jika dibanding kedua tipe yang lain.

## 1.2 Perumusan Masalah

Banyak hal yang menjadi masalah dalam penyediaan bahan bakar gas didalam negeri khusus nya bahan bakar gas untuk keperluan pembangkit listrik, salah satunya berdasarkan audit BPK, disebutkan bahwa kebutuhan bahan bakar

gas untuk pembangkit mengalami deposit sebesar 869 juta kaki kubik perhari. Sisi lain pemerintah telah mendukung dengan kebijakan berdasarkan Peraturan Presiden RI No. 5 tahun 2006 yang mengisyaratkan perkembangan energi biomassa sangat dibutuhkan, akan tetapi khususnya perkembangan teknologi biomassa di Indonesia masih pada tahap pengembangan proses. Padahal jika dilihat dari ketersediaan SDA untuk kelangsungan proses sangatlah mendukung seperti ketersediaan bahan baku kotoran sapi dengan kandungan selulosa yang sangat tinggi sebagai sumber utama untuk di konversikan menjadi biomassa. Sehingga diperlukan teknologi yang handal dalam mengkonversikan kotoran sapi menjadi biogas yang mampu mengeliminasi berbagai masalah yang ada.

Sehingga yang menjadi permasalahan pada penelitian ini adalah: Bagaimana memproduksi biogas skala mini plant untuk kebutuhan produksi listrik perhari sebesar 0,3 kW secara kontinyu menggunakan kotoran sapi sebagai bahan baku dengan mendesain *Fixed Dome Digester* sebagai tempat berlangsungnya degradasi bahan organik kotoran sapi menjadi biogas.

### **1.3 Tujuan**

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

1. Untuk menganalisa kemampuan atau kinerja *Fixed Dome Digester* hasil desain terhadap laju produksi biogas perhari, komposisi gas metan pada kandungan biogas perhari, nilai kesetaraan bahan bakar biogas dibandingkan bahan bakar lainnya dan kapasitas listrik yang dihasilkan.
2. Untuk mendapatkan *Hydrolic Retention Time* (HRT) sebagai salah satu variabel dalam menentukan tingkat kehandalan *Fixed Dome Digeste*.

### **1.4 Manfaat**

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

1. Dapat menghasilkan telnologi proses konversi kotoran sapi menjadi biogas dan dari data yang diperoleh dapat dijadikan suatu konsep ilmiah yang dapat dipertanggung jawabkan guna pengembangan proses produksi 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 0,3 kW perhari selama 1 jam menggunakan proses *steady state*.
3. Dapat memberikan kontribusi bagi lembaga pendidikan (Politeknik Negeri Sriwijaya) untuk penelitian dan praktikum mahasiswa Teknik Kimia khususnya Program Studi S1 (Terapan) Teknik Energi.