

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Permasalahan energi merupakan persoalan yang terus berkembang di dunia. Peningkatan permintaan energi yang disebabkan oleh pertumbuhan populasi penduduk dan semakin pesatnya perkembangan teknologi Industri, maka kebutuhan akan energi fosil untuk saat ini bisa dikatakan sangat tinggi. Indonesia merupakan salah satu negara yang sedang menghadapi persoalan energi yang serius akibat dari ketergantungan yang sangat besar terhadap bahan bakar fosil. Salah satu untuk mengatasi bahan bakar fosil yang sedang meningkat yaitu dengan melakukan pengembangan energi alternatif.

Indonesia memiliki potensi untuk melakukan pengembangan energi alternatif. Sebagai contoh dengan memanfaatkan limbah biomassa yang sangat melimpah di pedesaan dari sektor pertanian dan peternakan untuk di jadikan bioenergi. Sumber energi alternatif biomassa yang dapat dikembangkan salah satunya adalah biogas.

Biogas merupakan salah satu bahan bakar non fosil yang bersifat *renewable* (dapat diperbaharui) sehingga dapat dijadikan bioenergi alternatif. Karena biogas sendiri merupakan salah satu produk dari teknologi yang saat ini sedang dikembangkan. Hal ini dikarenakan gas yang dihasilkan dari proses anaerob (kedua udara) didalam digester mampu menghasilkan gas-gas seperti  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  dan gas-gas lainnya. Biogas sendiri sangat potensial sebagai bahan bakar karena kandungan  $\text{CH}_4$  yang tinggi yaitu sekitar 55-75% (Waskito, 2011). Dalam hal ini tentu  $\text{CH}_4$  sendiri yang merupakan bahan bakar utama dalam biogas untuk melakukan pembakaran. Akan tetapi dari biogas sendiri masih banyak kekurangan, salah satu pengotor gas terbesar yang berada dalam biogas adalah  $\text{CO}_2$  yang bernilai 25-45% (Waskito, 2011). Oleh sebab itu keberadaan  $\text{CO}_2$  dalam  $\text{CH}_4$  sangat tidak diinginkan, hal ini disebabkan oleh kandungan  $\text{CO}_2$  dalam  $\text{CH}_4$  akan semakin menurunkan nilai kalor  $\text{CH}_4$ . Tingginya kandungan  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , dan gas-gas yang merusak mesin atau kompor dalam biogas yang menjadi masalah dalam aplikasi biogas secara langsung.

Maka sebelum penggunaan biogas secara langsung sebaiknya dilakukan proses pemurnian untuk meningkatkan  $\text{CH}_4$ .

Salah satu upaya peningkatan  $\text{CH}_4$  dengan menyerap kandungan  $\text{CO}_2$  dalam biogas. Penyerapan kandungan  $\text{CO}_2$  bisa dilakukan dengan cara mengadsorpsi. Bahan yang dapat mengadsorpsi  $\text{CO}_2$  adalah bahan yang memiliki porositas sehingga partikel dari gas dapat terakumulasi atau menempel pada permukaan bahan tersebut dan masuk dalam pori-pori bahan tersebut. Bahan adsorben yang memiliki porositas yang besar misalnya adalah zeolit alam, arang, dan kapur tohor.

Adsorben yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan tiga jenis bahan, yaitu zeolit alam, arang dan kapur tohor. Dimana zeolit adalah bahan adsorben yang akan digunakan untuk menyerap  $\text{CO}_2$  yang terkandung dalam biogas sehingga sangat cocok digunakan dalam proses pemurnian biogas. Zeolit yang merupakan bahan galian non logam atau mineral yang memiliki sifat-sifat fisika dan kimia yang unik yaitu sebagai penyerap gas  $\text{CO}_2$ , penukar ion, penyaring molekul dan sebagai katalisator (Said, M. dkk., 2008). Begitu juga dengan arang, selain digunakan sebagai bahan bakar, juga dapat digunakan sebagai adsorban (penyerap). Daya serap yang ditentukan oleh luas permukaan partikel dan kemampuan ini dapat menjadi lebih tinggi jika terhadap arang tersebut dilakukan aktivasi dengan aktif faktor bahan-bahan kimia ataupun dengan pemanasan pada temperatur tinggi. Dengan demikian, arang akan mengalami perubahan sifat-sifat fisika dan kimia (PPLH, 2007). Selain zeolit alam dan arang ada juga kapur tohor yang bisa untuk dijadikan pemurnian biogas yang akan menyerap gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), pemanfaatan kapur tohor sendiri telah semakin berkembang, khususnya untuk industri kimia, kapur tohor juga digunakan untuk penanganan air, penanganan limbah dan penyerap senyawa-senyawa kotor pada biogas (Mackenzie dan Sharp, 1970 *dalam* Khaedar, 2012). Berdasarkan hal tersebut dari ketiga bahan itu sendiri dimanfaatkan untuk pemurnian biogas yang bisa menyerap gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang akan meningkatkan nilai kalor pembekaran biogas pada kotoran sapi.

## 1.2 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pemurnian biogas menggunakan bantuan pompa untuk memompa sirkulasi biogas dengan *flow rate*  $0,038 \text{ m}^3/\text{menit}$
2. Bahan adsorben yang digunakan untuk adsorpsi tidak sampai mengalami titik kejenuhan

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka di dapat rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bahan adsorben apa yang paling rendah menurunkan kandungan gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) pada proses pemurnian biogas?
2. Seberapa besar penurunan kandungan karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) terhadap berbagai macam adsorben yang digunakan dalam proses pemurnian biogas?

## 1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan jenis adsorben yang paling rendah menghilangkan gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) untuk digunakan dalam proses pemurnian biogas
2. Mengetahui nilai karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) sebelum dan setelah dimurnikan dengan berbagai macam bahan adsorben

## 1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah mengetahui kinerja penyerapan gas yang paling optimal dari masing-masing adsorben yang digunakan, sehingga dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya untuk menggunakan jenis adsorben yang menghasilkan gas metan dengan tingkat kemurnian yang paling tinggi.