

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ketergantungan manusia terhadap bahan bakar fosil menyebabkan cadangan sumber energi tersebut makin lama semakin berkurang, selain itu berdampak pula pada lingkungan, seperti polusi udara. Hal ini membuat banyak kalangan sadar bahwa ketergantungan terhadap bahan bakar fosil harus segera dikurangi. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan adanya bahan bakar alternatif yang murah dan mudah didapatkan. Salah satu bahan bakar alternatif tersebut adalah biogas.

Biogas dihasilkan melalui proses fermentasi limbah organik seperti sampah, sisa-sisa makanan, kotoran hewan dan limbah industri makanan. Adapun unsur-unsur yang terkandung dalam biogas yaitu gas metana (CH_4), gas karbon dioksida (CO_2), gas oksigen (O_2), gas hidrogen sulfida (H_2S), gas hidrogen (H_2), dan gas karbon monoksida (CO). Dari semua unsur tersebut yang berperan dalam menentukan kualitas biogas yaitu gas metana (CH_4) dan gas karbon dioksida (CO_2). Bila kadar CH_4 tinggi maka biogas tersebut akan memiliki nilai kalor yang tinggi. Sebaliknya jika kadar CO_2 yang tinggi maka akan mengakibatkan nilai kalor biogas tersebut rendah. Maka dari itu untuk meningkatkan nilai kalor biogas maka kadar gas CO_2 harus rendah. Kandungan gas metana (CH_4) dari biogas dapat ditingkatkan dengan cara memisahkan gas karbon dioksida (CO_2) dan gas hidrogen sulfida (H_2S) yang bersifat korosif dari biogas (Price, *et. al*, 1981).

Untuk mengatasi permasalahan di atas telah dilakukan usaha-usaha untuk pemurnian biogas. Wahono dkk (2010) meneliti proses pemurnian biogas dengan menggunakan *zeolite* yang telah diaktivasi dengan larutan NaOH dan *zeolite* tersebut dimodifikasi dengan mencampurkan beberapa material seperti bentonit, kaolin lokal Semin – Gunung Kidul, gamping, tapioka/kanji, dan kitosan cair. Selain itu usaha lain yang juga pernah dilakukan untuk peningkatan kualitas dan kuantitas biogas yaitu dengan penambahan karbon aktif dan penggunaan *scrubber* CO_2 (Sriharti, 1989). Penambahan karbon aktif dalam bahan baku yaitu berupa kotoran sapi berfungsi untuk meningkatkan nisbah C/N, yang dapat memperbaiki proses pencernaan anaerob dan mendapatkan kondisi optimum dalam menghasilkan gas metan. Penelitian tersebut juga menggunakan *scrubber* CO_2 dengan larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (air kapur) dan larutan KOH. Ahmadi dkk (1997) juga melakukan penelitian mengenai aktivasi *zeolite* alam dan

penggunaannya untuk pemurnian tokoferol dari distilat asam lemak minyak kelapa sawit. Dalam penelitian tersebut *zeolite* diaktivasi secara fisik dengan proses *heat treatment* menggunakan suhu yang bervariasi yaitu 500, 600, dan 700 °C.

Selain contoh-contoh di atas upaya pemurnian biogas dapat dilakukan dengan berbagai macam metode seperti penyerapan gas CO₂, penyerapan gas H₂S, *siloxane removal* dan lain sebagainya. Di antara berbagai macam metode pemurnian biogas tersebut yang menarik untuk dikaji yaitu dengan menggunakan *adsorbent*. *Adsorbent* adalah zat yang dapat menyerap fluida, baik cair maupun gas sehingga nantinya akan membentuk lapisan tipis pada permukaan zat tersebut. Salah satu jenis *adsorbent* yang dapat digunakan adalah *zeolite*. *Zeolite* dipilih karena selain mudah didapat, harganya pun juga cukup murah.

Agar proses adsorpsi *zeolite* berlangsung lebih cepat maka sebelum digunakan sebaiknya dilakukan proses aktivasi terlebih dahulu. Proses aktivasi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara fisik dengan proses *heat treatment* dan secara kimiawi dengan menggunakan larutan asam atau basa. Dikarenakan larutan asam bersifat korosif, maka untuk proses aktivasi secara kimia lebih baik menggunakan larutan basa (Sukandarrumidi, 1999: 87). Salah satu jenis zat kimia yang dapat digunakan untuk proses aktivasi secara kimia yaitu kalium hidroksida (KOH) atau nama latinnya yaitu *Potassium Hydroxide*. KOH merupakan salah satu senyawa basa kuat yang stabil dan mudah larut dalam air sehingga dapat digunakan sebagai aktivator *zeolite*.

Berdasarkan penelitian-penelitian di atas maka dalam studi eksperimen ini akan diteliti lebih lanjut tentang *zeolite adsorbent* yang diaktivasi secara fisik maupun kimia serta pengaruh variasi konsentrasi KOH sebagai aktivator *zeolite* terhadap proses pemurnian dan nilai kalor biogas.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dirumuskan sebuah permasalahan yaitu : bagaimana pengaruh konsentrasi KOH pada *zeolite* terhadap nilai kalor biogas?

1.3. Batasan Masalah

Untuk menjadikan penelitian ini lebih terarah maka penulis akan memberikan batasan-batasan masalah yang meliputi hal-hal berikut ini:

1. Temperatur *heat treatment* dibuat tetap yaitu 300 °C selama 2 jam.
2. Temperatur ruangan pengujian diasumsikan 27 °C.

3. Diasumsikan tidak ada udara yang masuk ke dalam *polybag* saat melakukan pengujian.
4. *Properties* bahan bakar biogas yang dianalisa adalah kadar gas karbon dioksida (CO_2), kadar gas hidrogen sulfida (H_2S), kadar gas oksigen (O_2) dan kadar gas metana (CH_4).
5. Besarnya nilai kalor hanya dipengaruhi oleh kadar gas metana (CH_4), diasumsikan tidak ada senyawa hidrokarbon lain dalam biogas.
6. Biogas dihasilkan dari kotoran ternak sapi yang berada di daerah kaki gunung Panderman.
7. Dimensi *adsorbent* (*zeolite* dan NaOH) sama yaitu 20cm x 15cm x 0,5cm.
8. Massa tiap specimen *zeolite adsorbent* yaitu 100 gram.
9. *Zeolite* yang digunakan adalah *zeolite* alam.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi KOH pada *zeolite* terhadap nilai kalor biogas.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut mengenai usaha meningkatkan nilai kalor biogas.
2. Memberikan informasi bagi pengguna biogas mengenai usaha peningkatan nilai kalor biogas.
3. Dapat menjadi masukan dalam proses perencanaan pembuatan *digester* biogas.