

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk dan kemajuan zaman yang begitu pesat yang tidak dapat dihindari ini, dibuktikan dengan ekspansi di bidang industri menyebabkan peningkatan permintaan energi yang sangat tajam dan penurunan kualitas lingkungan. Harga jual minyak di Indonesia terus meningkat, hal tersebut disebabkan oleh menipisnya cadangan minyak dalam negeri dan pencabutan subsidi oleh pemerintah. Ketergantungan masyarakat Indonesia dengan bahan bakar tidak terbarukan (fosil) yang tidak terkendali ini merupakan salah satu penyebab menurunnya kualitas lingkungan sekitar kita. Oleh sebab itu, pemanfaatan sumber energi baru terbarukan atau *renewable energy* dan ramah lingkungan menjadi pilihan terbaik saat ini.

Sebenarnya, saat ini sudah banyak penelitian dan penemuan bidang energi terbarukan (*renewable energy*) dan sosialisasi serta himbauan dari pemerintah kepada masyarakat untuk menggunakan energi terbarukan, tetapi masih banyak masyarakat seolah-olah tidak tahu dan tidak mengindahkan himbauan dari pemerintah untuk beralih ke energi terbarukan. Berdasarkan data yang ada, ketersediaan batubara di Indonesia akan habis sekitar tahun 2033-2036 (Sjahrir, 2016).

Salah satu energi terbarukan yang saat ini dapat menjadi alternatif untuk mengurangi penggunaan energi batu bara adalah biogas. Biogas adalah gas yang dihasilkan dari aktivitas anaerobik atau fermentasi dari bahan-bahan organik termasuk di antaranya kotoran manusia dan hewan, limbah domestik (rumah tangga), sampah *biodegradable*, atau setiap limbah organik yang *biodegradable* dalam kondisi anaerobik. Jenis bahan baku yang digunakan sangat menentukan kandungan utama dalam biogas (Korres dkk., 2013). Komponen utama biogas adalah metana (CH₄) dan karbondioksida (CO₂) namun, terdapat juga kandungan lainnya seperti oksigen (O₂), hidrogen sulfida (H₂S), air (H₂O), hidrogen (H₂), dan karbon monoksida (CO) (Hambali dkk., 2007).

Bila kandungan metana (CH_4) tinggi, biogas tersebut akan memiliki nilai kalor yang tinggi dan mudah untuk digunakan (*flammable*) namun, apabila kandungan gas pengotor lainnya yang tinggi, nilai kalor dan juga kualitas biogas akan turun (Wiratmana dkk., 2012). Untuk mengurangi kandungan gas pengotor, perlu dilakukan pemurnian sehingga diharapkan kandungan gas metana (CH_4) dapat meningkat dan menghasilkan biogas yang memiliki nilai kalor tinggi. Salah satu metode untuk meningkatkan kualitas biogas dengan dilakukan proses pemurnian menggunakan metode pengembunan untuk menjebak dan mengurangi kandungan uap air (H_2O). Kandungan air dihindari karena dapat menurunkan titik penyalan biogas.

Terjadinya kondensasi adalah pada saat uap didinginkan menjadi cairan, tetapi dapat juga terjadi bila sebuah uap dikompresi (tekanan ditingkatkan) menjadi cairan, atau mengalami kombinasi dari pendinginan dan kompresi (Ardi, 2012). Dalam perancangan kali ini, hanya difokuskan pada pengembunan dengan cara pendinginan. Penggunaan metode pendinginan (kondensasi) dipilih karena lebih murah dan lebih mudah dalam mendapatkan media pendinginnya.

Kondensasi sendiri adalah perubahan wujud benda ke wujud yang lebih padat saat adanya pendinginan, seperti gas atau uap menjadi cairan (Anonim, 2013). Uap yang dimurnikan dalam alat ini akan berbentuk air. Kondenser umumnya adalah sebuah pendingin atau penukar panas (*heat exchanger*) yang digunakan untuk memindahkan kalor.

Dalam penelitian ini, perlu dirancang alat pemurni biogas dengan metode pengembunan atau kondensasi untuk menyaring dan mengurangi kandungan air (H_2O). Melalui pemurnian ini, diharapkan menghasilkan biogas dengan kandungan kadar metana (CH_4) yang lebih tinggi dan menjadikan nilai kalor biogas bertambah tinggi. Meningkatnya nilai kalor ini nantinya dapat dimanfaatkan oleh masyarakat yang menggunakan biogas skala rumah tangga sekitar 0,23-0,63 m^3 (Wahyuni, 2013).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, diperlukan alat pemurni untuk mengurangi kandungan H_2O dalam biogas dengan metode kondensasi. Perancangan alat pemurni biogas dengan metode kondensasi memiliki konstruksi yang sederhana, murah, dan berkualitas. Proses perancangan alat tersebut dilakukan sampai tahapan pembuatan dan pengujian alat.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada perancangan alat pemurni biogas ini yaitu:

- a. Alat ini dibuat hanya mengurangi kadar H_2O dalam biogas.
- b. Proses pengurangan kadar H_2O dalam biogas akan dilakukan dengan metode pengembunan (kondensasi).
- c. Kapasitas pemurnian biogas adalah minimal $0,43 \text{ m}^3/\text{jam}$.
- d. Pengujian dilakukan dengan variasi temperatur 11°C , 29°C , dan 32°C .
- e. Sumber biogas yang digunakan 10 m^3 (skala rumah tangga).
- f. Alat penukar kalor yang dirancang berdasarkan koefisien keseluruhan (U) pada tabel lampiran 1.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan perancangan kali ini adalah sebagai berikut:

- a. Menghasilkan rancangan alat pemurni biogas untuk mengurangi kadar uap air (H_2O) dalam biogas.
- b. Menghasilkan alat pemurni biogas untuk mengurangi kadar uap air (H_2O) dalam biogas.
- c. Mendapatkan hasil analisa dari produksi kadar uap air (H_2O) yang terembunkan dengan 3 variasi temperatur.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Praktis

Secara luas, penggunaan biogas sebagai energi alternatif yang berasal dari energi terbarukan akan membawa manfaat sebagai berikut :

- a. Menurunkan ketergantungan terhadap penggunaan minyak bumi di Indonesia sehingga terhindar dari krisis energi dan mahal nya harga minyak bumi saat ini.
- b. Meningkatkan kemandirian masyarakat dalam memenuhi kebutuhan energi sehari-hari dan dapat memberi kesempatan kepada masyarakat untuk mendapatkan penghasilan karena penggunaan biogas membutuhkan peternakan sapi, penjualan limbah biogas sebagai pupuk alami, dan penjualan biogas itu sendiri.
- c. Membantu menurunkan tingkat pemanasan global dengan cara memanfaatkan biogas dengan tepat.

1.5.2 Manfaat Teoritis

Secara spesifik, penggunaan biogas dengan menghilangkan zat pengotor H₂O akan memberikan efek dan manfaat sebagai berikut:

- a. Memberikan informasi terkait perancangan, pembuatan, dan pengujian alat pemurni biogas dengan metode kondensasi.
- b. Menaikan tingkat kemurnian biogas dengan mengurangi H₂O.
- c. Bagi produsen biogas, sebagai bahan pertimbangan dan digunakan untuk alat pemurni biogas yang lebih tepat guna.

1.6. Metodologi Penelitian

Untuk mencapai tujuan, metodologi penelitian yang digunakan adalah studi literatur, yaitu untuk mempermudah dalam memahami bagaimana biogas dapat dimurnikan. Dengan demikian, dibutuhkan bahan referensi penunjang dari berbagai hasil penelitian sehingga permasalahan dapat teratasi.