

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Biogas merupakan gas yang dapat dihasilkan dari berbagai bahan organik seperti sampah sayur-mayur, kotoran hewan, dan manusia melalui beberapa tahap pada kondisi kedap udara (*anaerob*) oleh bakteri/mikroorganisme. Biogas bersifat mudah terbakar karena sebagian besar terdiri dari metana ( $\text{CH}_4$ ) yang tergolong keluarga hidrokarbon. Selain  $\text{CH}_4$ , biogas terdiri dari beberapa pengotor yang harus dihilangkan agar nilai kalornya meningkat (Hamidi dkk., 2011). Biogas mentah umumnya memiliki beberapa pengotor yang dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Komposisi Biogas (Herout dkk., 2011)

Komponen	Rumus Kimia	Persentase Volume (%)
Metana	$\text{CH}_4$	54,77
Karbon dioksida	$\text{CO}_2$	41,96
Hidrogen sulfide	$\text{H}_2\text{S}$	0,0289
Oksigen	$\text{O}_2$	0,375

Pengotor biogas yang paling besar kandungannya adalah karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) sebesar 41,96% yang bersifat *unflammable* (mematikan sumber api) sehingga menghambat terbakarnya biogas. Pengotor  $\text{CO}_2$  dapat dihilangkan secara fisik seperti metode *pressure swing adsorption*, *cryogenic separation*, *membrane separation*, *zeolite filter* atau secara kelarutan gas  $\text{CO}_2$  dalam air (*water-washing*), sodium hidroksida ( $\text{NaOH}$ ) dan kalium hidroksida ( $\text{KOH}$ ) (Krich dkk., 2005).

Penyerapan secara fisik terjadi ketika gas  $\text{CO}_2$  melewati dan menabrak *absorber* sehingga terperangkap di dalam celah molekulnya. Sementara penyerapan secara kelarutan adalah kemampuan pelarut untuk melarutkan gas seperti  $\text{CO}_2$  pada jumlah tertentu.

Bagaimanapun, metode pembuangan  $\text{CO}_2$  dalam biogas harus mempertimbangkan dari sisi ekonomi dan ketersediaan bahan penyerap. Dari

beberapa metode diatas, *water-washing* dinilai lebih murah biayanya karena hanya memanfaatkan air sebagai media penyerap dan lebih mudah dijumpai oleh masyarakat.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan bahwa biogas mentah mengandung banyak pengotor CO<sub>2</sub> yang dapat menghambat pembakaran biogas dan dapat dihilangkan dengan metode *water-washing* mengingat ketersediaan air masih banyak melimpah di masyarakat.

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam perancangan alat pemurni biogas ini, ada beberapa batasan masalah sebagai berikut :

- a. Alat ini hanya mengurangi kadar CO<sub>2</sub> dalam biogas, pengotor lain tidak dibahas.
- b. Biogas yang dimurnikan berasal dari digester 10 m<sup>3</sup>.
- c. Kapasitas pemurnian biogas adalah 0,43 m<sup>3</sup>/jam mengingat kebutuhan memasak pada rumah tangga memerlukan sekitar 0,23-0,63 m<sup>3</sup>/jam biogas (Wahyuni, S., 2013).
- d. Biogas dari bahan baku kotoran sapi dapat menghasilkan tekanan sampai 1,095 atm (Sholeh et. al, 2012).
- e. Pengujian dilakukan dengan variasi kedalaman air (H) sebesar H, 0,75H, 0,5H, dan 0,25H.
- f. Pengujian dilakukan pada kondisi tekanan dan suhu atmosfer (1 atm, ~27<sup>o</sup>C)

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari perancangan ini adalah untuk mendapatkan alat pemurni biogas yang dapat menurunkan kadar CO<sub>2</sub> dalam biogas dengan kapasitas pemurnian sebesar 0,43 m<sup>3</sup>/jam.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penggunaan biogas sebagai energi alternatif yang berasal dari energi nonfossil akan membawa manfaat sebagai berikut:

- a. Menurunkan ketergantungan terhadap penggunaan minyak bumi nasional sehingga terhindar dari krisis energi.
- b. Meningkatkan kemandirian masyarakat dalam kebutuhan energi sehari-hari dan membuka lapangan usaha, karena penggunaan biogas menimbulkan efek domino yang saling berkaitan seperti peternakan sapi, penjualan biogas, dan pemanfaatan limbah biogas sebagai pupuk alami
- c. Membantu menurunkan pemanasan global dengan cara memanfaatkan biogas yang secara alami menyumbang aktif dalam peningkatan suhu atmosfer bumi sehingga pemusnahan ekosistem bumi seperti pencairan es kutub utara dapat diperlambat.
- d. Meningkatkan nilai kalor biogas karena CO<sub>2</sub> adalah penghambat terbakarnya biogas sehingga biogas dapat dimanfaatkan secara maksimal.

### **1.6. Metodologi Penelitian**

Studi literatur akan dilakukan untuk memahami bagaimana cara menghilangkan kadar CO<sub>2</sub> dari biogas dan metode eksperimen akan diterapkan setelah alat dibuat.