

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin berkurangnya cadangan energi fosil menciptakan tantangan baru yang mendorong masyarakat untuk mengembangkan energi alternatif yang berkelanjutan, sehingga penggunaan energi fosil dapat digantikan (Hutabarat et al., 2022). Bahan bakar fosil merupakan sumber energi primer yang umum digunakan, seperti minyak, gas, dan batu bara. Seiring dengan kemajuan teknologi, permintaan terhadap bahan bakar fosil terus meningkat, namun di sisi lain, persediaan semakin menipis. Selain itu, penggunaan bahan bakar fosil juga berkontribusi terhadap pencemaran lingkungan yang pada akhirnya mempercepat terjadinya pemanasan global (Mufarida & Abidin, 2020). Bahan bakar fosil adalah sumber energi yang membutuhkan waktu yang sangat lama untuk terbentuk, sehingga dianggap sebagai energi yang tidak dapat diperbarui (Tengker et al., 2022). Kelangkaan pasokan energi tak terbarukan mendorong kita untuk berinovasi dengan memanfaatkan sumber energi alternatif yang masih tersedia melimpah.

Energi terbarukan diperoleh dari pemanfaatan sumber daya seperti panas matahari, air angin, panas bumi gelombang laut, dan biomassa. Energi ini memiliki keunggulan karena ramah lingkungan dan tersedia melimpah di alam. Salah satu jenis energi terbarukan yang sangat berpotensi di Indonesia adalah biogas (Tengker et al., 2022). Biogas adalah sumber energi yang menarik dan memiliki potensi terbarukan karena dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Biogas dihasilkan sebagai produk sampingan dari tempat pembuangan sampah dan sistem pengolahan anaerobik (Liu et al., 2020).

Menurut data yang dirilis oleh kementerian ESDM, meskipun Indonesia memiliki potensi penggunaan biogas sebesar 32 GW. Kapasitas pembangkit listrik bionergi yang telah dicapai baru sebesar 1,8965 GW. Sementara target kebijakan energi nasional (KEN) adalah menghasilkan 5,5 GW listrik pada tahun 2025 (KESDM, 2020). Data ini menunjukkan bahwa pemanfaatan biogas sebagai sumber energi harus ditingkatkan dan pembangkit bionergi yang sudah dibangun harus dioptimalkan.

Pada dasarnya, biogas adalah gas yang dihasilkan dari senyawa organik yang telah didegradasi oleh bakteri yang menghasilkan senyawa metan melalui fermentasi anaerobik. Biogas dapat dibuat dari limbah peternakan, perkebunan, atau pertanian, seperti ampas tahu, tongkol jagung, kelapa sawit, dan lain sebagainya (Sasono & Indriyani, 2019). Biogas umumnya mengandung 50-70% CH_4 , 2,5-5% CO_2 , 1-5% H_2 , 0,3-3% N_2 dan H_2S . Biogas

memiliki kapasitas untuk mengurangi emisi gas metana yang merupakan sumber emisi yang dua puluh kali lebih berbahaya daripada karbondioksida (A. A et al., 2022).

Kotoran sapi adalah sumber biogas yang banyak digunakan karena kandungan H_2S hanya sekitar 1% dalam biogas. Biogas dari kotoran sapi mengandung CH_4 (55-65%), CO_2 (35-45%), dan kurang dari 1% mengandung nitrogen. Adanya CO_2 dan H_2S adalah polutan yang dapat merusak biogas. Jika kadar oksigen sulfida (H_2S) lebih tinggi dari ambang batasnya (372ppm) dapat menyebabkan korosi dan mengandung beracun yang dapat menyebabkan kematian. Namun, karbondioksida (CO_2) memiliki kemampuan untuk mengurangi kandungan energi dan kalor biogas dan dapat menyebabkan korosi. Untuk meningkatkan kualitas biogas yang dihasilkan, gas yang mengandung polutan harus dihilangkan. Proses purifikasi atau pemurnian dilakukan untuk menghilangkan kadar gas H_2S dan CO_2 dan meningkatkan biogas (Suci, 2020).

Beberapa penelitian telah melakukan penelitian untuk pemurnian biogas dengan metode *water scrubber*. Penelitian yang dilakukan Islamiyah et al (2015), metode *water scrubber* dengan diameter kolom 6 inch dan tinggi 1,5m menghasilkan gas H_2S mengalami penurunan 32,8%, dan CO_2 mengalami penurunan 21,2% . Pengaruh variasi laju aliran dan tekanan pada biogas juga mendapatkan hasil tertinggi dalam menghasilkan biogas terdapat pada tekanan 4 bar dan laju aliran air 0,15 L/s dengan menurunnya kadar CO_2 sebesar 38,18% serta meningkatnya CH_4 99,5% (Gantina et al., 2020). Selain itu juga pemurnian biogas dengan penambahan spons sebagai media dalam *scrubber* mampu meningkatkan metana lebih dari 90% dan mereduksi kadar H_2S hingga di bawah batas deteksi alat ukur (Noorain et al., 2019). Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode *water scrubber* cukup efektif untuk mengurangi gas pengotor dalam biogas dan pengaturan parameter proses sangat penting untuk mencapai efisiensi pemurnian yang terbaik.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis proses pemurnian biogas terutama penurunan H_2S dengan metode *water scrubber* dengan mempertimbangkan variasi parameter seperti tekanan dan laju aliran serta penggunaan media spons. Sehingga, akan memungkinkan peningkatan kualitas biogas sebagai sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Setelah memberikan penjelasan tentang latar belakang penelitian, langkah berikutnya adalah merumuskan masalah penelitian. Berikut adalah rumusan masalah penelitian:

1. Bagaimana pengaruh tekanan biogas dan laju aliran air terhadap penurunan impuritas H_2S ?
2. Bagaimana pengaruh penambahan spons poliuretan terhadap penurunan impuritas H_2S ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut adalah isi dari tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Menganalisis bagaimana variasi tekanan biogas dan laju aliran air berpengaruh terhadap penurunan impuritas H_2S .
2. Mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan dalam penurunan impuritas H_2S dengan penambahan spons poliuretan.

1.4 Manfaat Penelitian

Terdapat beberapa manfaat penelitian yang ada pada penelitian. Berikut adalah manfaat penelitiannya:

1. Menambah pengetahuan ilmiah di bidang teknologi pemurnian biogas dengan menggunakan *water scrubber*.
2. Mendukung pengurangan emisi gas berbahaya dengan meningkatkan kualitas biogas sebagai energi terbarukan ramah lingkungan.

1.5 Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah yang ada pada penelitian. Berikut adalah batasan masalahnya:

1. Temperatur air stabil.
2. Gas pengotor lain tidak mempengaruhi.
3. Air diganti setiap 3x perulangan
4. Media spons poliuretan tanpa pergantian

1.6 Sistematika Kepenulisan

Penyusunan proposal skripsi dilakukan secara sistematis dan terdapat 3 bab. Berikut adalah penjelasan dari setiap bab-nya.

1. Bab I Pendahuluan

Bab pertama berisi pendahuluan yang menjelaskan latar belakang penelitian yang dilakukan. Dari latar belakang tersebut dapat dirumuskan beberapa masalah penelitian seperti mengetahui kandungan biogas sebelum dilakukan pemurnian, tujuan penelitian yaitu menganalisis pengaruh tekanan biogas, laju aliran air dan penggunaan spons terhadap pemurnian biogas, dan manfaat yang akan dicapai. Bab ini juga diberikan batasan masalah agar penelitian tidak meluahkan dan lebih terarah serta bab ini memuat sistematika penulisan dari penulisan.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab dua ini membahas konstruksi teori yang menghubungkan tekanan biogas, laju aliran air, dan penambahan spons dengan efisiensi penurunan impuritas H_2S dan peningkatan kualitas biogas. Berdasarkan konstruksi teori tersebut dirumuskan hipotesis penelitian sebagai jawaban teoritis dalam rumusan masalah dan tujuan penelitian. Bab ini menjelaskan metode uji statistik ANOVA dua arah dan uji t yang dipilih untuk menguji hipotesis penelitian.

3. Bab III Metode Penelitian

Bab tiga berisi tentang penjelasan rancangan percobaan yang disusun untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam pengujian hipotesis. Antara lain persiapan alat dan bahan, prosedur pelaksanaan eksperimen dengan variasi parameter, teknik pengambilan data acak, dan metode pengolahan data yang sesuai dengan kebutuhan uji statistik yang sudah ditentukan.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab empat berisi tentang hasil percobaan berupa data kandungan yang ada dalam biogas sebelum dan sesudah proses pemurnian. Data yang didapatkan dianalisis dan dibandingkan dengan data hasil penelitian sebelumnya untuk menilai efektivitas tekanan biogas dan laju aliran dalam water scrubber dalam menyerap H_2S .

5. Bab V Penutup

Bab terakhir berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya yang berdasarkan dari hasil analisa dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya