

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan kebutuhan utama untuk keberlangsungan kehidupan manusia terutama energi pada bidang bahan bakar. Awalnya manusia menggunakan kayu sebagai bahan bakar untuk memasak (Azouma, 2018). Seiring dengan kemajuan zaman, manusia beralih menggunakan kayu ke minyak tanah yang dinilai lebih praktis dan mudah jika dibandingkan menggunakan kayu. Kemudian penggunaan minyak tanah ditinggalkan karena adanya *Liquid Petroleum Gas* (LPG) yang dinilai lebih ekonomis dibandingkan dengan minyak tanah. Meningkatnya harga gas LPG di pasaran dan ketersediannya yang sulit didapatkan, membuat masyarakat sulit untuk mendapatkan gas LPG. Kebutuhan manusia akan bahan bakar yang sangat tinggi menuntut dikembangkannya energi bahan bakar alternatif. Solusi yang tepat yang dibutuhkan ialah energi biogas (Apriandi, 2021).

Energi biogas merupakan energi yang dihasilkan dari proses fermentasi limbah organik seperti limbah peternakan, limbah pertanian, limbah industri dan limbah rumah tangga. Sebagian besar kandungan yang terdapat pada energi biogas adalah gas metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2). Biogas dapat digunakan sebagai pengganti gas konvensional yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan. Manfaat lain dari penggunaan biogas, selain digunakan sebagai bahan bakar, adalah dapat mengurangi efek rumah kaca, mengurangi bau tidak sedap dan mencegah penyebaran penyakit. Selain itu, hasil samping dari proses fermentasi dapat digunakan sebagai pupuk cair atau padat (Wahyuni, 2017).

Biogas memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan beberapa sumber energi lain. Bahan baku yang digunakan biogas dapat diperbaharui secara alami, sehingga tidak akan habis seperti halnya sumber energi berbahan baku fosil. Produksi biogas menghasilkan gas metana yang lebih ramah terhadap lingkungan dibandingkan dengan sumber energi berbahan baku fosil. Biogas juga dapat membantu mengurangi emisi gas rumah kaca yang berkontribusi perubahan iklim. Pengolahan limbah organik melalui biogas dapat mengurangi pencemaran udara akibat pembusukan sampah (Wahyuni, 2017).

Perkembangan energi biogas di Indonesia masih tergolong rendah dibandingkan dengan potensinya. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti kurangnya pengetahuan Masyarakat tentang pengelolaan energi biogas, tingginya biaya investasi awal untuk pembangunan reaktor yang digunakan untuk memproduksi energi biogas, serta kurangnya

dukungan dari pemerintah dalam bentuk kebijakan maupun insentif. Meskipun terdapat beberapa tantangan, pengembangan biogas di Indonesia perlu harus didorong. Biogas memiliki kontribusi yang cukup besar untuk menjadi sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan berkelanjutan (Irawan, 2016).

Biogas sebagian besar memiliki kandungan gas metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2). Karbon dioksida merupakan pengotor dari proses produksi biogas, dimana CO_2 menyebabkan kualitas nyala api menjadi merah. Oleh karena itu, kadar CO_2 perlu diturunkan untuk mengoptimalkan kualitas dari produksi energi biogas. Bahan yang cocok dijadikan sebagai bahan baku dalam produksi energi biogas adalah limbah pertanian. Pertanian merupakan salah satu sektor yang menyebabkan masalah terhadap lingkungan, karena menumpuknya limbah dari sisa hasil pembuangan industri pertanian (Suanggana, 2022).

Limbah kulit nanas memiliki potensi untuk dijadikan bahan baku produksi energi biogas. Limbah kulit nanas memiliki kandungan air dan gula yang tinggi, sehingga dapat mendukung pertumbuhan gas metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2) (Kuswari, 2022). Limbah kulit nanas merupakan salah satu limbah yang dihasilkan dari industri pertanian yang sangat melimpah di Provinsi Jawa Timur. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Indonesia tahun 2022, produksi nanas di Kabupaten Bangkalan sebanyak 1.125 ton. Jumlah limbah buah nanas mencapai 60-80% dari total produksi buah nanas, proporsi limbah pengalengan nanas terdiri dari 56% kulit, 17% pucuk, 5% hati, 2% hiasan dan 5% ampas nanas. Dari 1.125 ton buah nanas yang dipanen maka akan menghasilkan ± 2.365 ton kulit nanas (Dwi, 2016).

Proses fermentasi yang mengubah gula ($\text{C}_{16}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) menjadi karbon dioksida (CO_2) dapat ditingkatkan dengan bantuan ragi dan EM4. Ragi dan EM4 adalah bahan aktivator, yaitu mikroorganisme yang mudah mencerna substrat pada proses fermentasi (Wardana, Kosjoko, & Ana Mufarida, 2023). *Effective Mikroorganism-4* (EM4) merupakan suatu cairan memiliki warna kecoklatan dan beraroma manis asam (segar) yang terdapat campuran beberapa mikroorganisme hidup yang menguntungkan bagi proses penyerapan unsur hara dalam tanah. Mikroorganisme atau bakteri yang bersifat baik itu terdiri dari fotosintetik, bakteri asam laktat, ragi, *aktinomydetes*, dan jamur peragian (Pratama, 2020).

Produksi biogas menggunakan bahan baku limbah kulit nanas dengan penambahan aktivator ragi dan EM4 merupakan salah satu bahan yang berpotensi untuk diolah menjadi salah satu energi biogas. Oleh karena itu, maka dilakukan dalam penelitian dan pengolahan

pada bahan tersebut untuk menghasilkan biogas yang lebih hemat dan ramah terhadap lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai kandungan CH_4 dan CO_2 , serta mendapatkan nilai tekanan yang dihasilkan pada produksi biogas.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana nilai kandungan gas metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2) pada biogas yang dihasilkan pada limbah kulit nanas dengan penambahan variasi ragi dan EM4?
2. Bagaimana tekanan gas yang dihasilkan didalam *digester* biogas yang dihasilkan pada setiap variasi penambahan aktivator?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai kandungan gas metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2) pada biogas yang dihasilkan pada limbah kulit nanas dengan variasi penambahan aktivator ragi dan EM4.
2. Untuk mengetahui nilai tekanan gas yang dihasilkan didalam *digester* biogas pada setiap variasi penambahan aktivator.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan dilaksanakan menggunakan *digester* biogas yang terdapat pada Laboratorium Konversi Energi Universitas Trunojoyo Madura.
2. Peneliti tidak membahas dan menghitung dari biaya operasional yang dikeluarkan dalam merancang instalasi biogas.
3. Peneliti tidak membahas mengenai desain alat instalasi biogas secara detail dengan pendekatan ilmu mekanika teknik atau ilmu ergonomi, karena peneliti hanya ingin mengetahui hasil dari nilai kandungan gas metana dan karbondioksida pada penelitian ini.

1.5 Sistematika Penulisan

Penyusunan skripsi dilakukan secara sistematis dan terbagi lima bab. Berikut merupakan penjelasan singkat dari struktur setiap bab:

1. Bab I Pendahuluan

Bagian ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian dan batasan masalah dalam penelitian ini.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bagian ini mencakup tinjauan pustaka atau referensi tambahan yang terkait dengan studi ini. Bab dua juga mencakup disiplin ilmu pendukung, penelitian terdahulu dan kebaruan yang merujuk pada kajian sebelumnya.

3. Bab III Metode Penelitian

Bab tiga metode penelitian berisi waktu dan tempat pelaksanaan penelitian, peralatan dan bahan, *flowchart* penelitian, tahapan penelitian, jenis penelitian, variabel penelitian, tahap pengambilan data dan teknik analisis data.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab empat menguraikan hasil data yang diperoleh, penambahan aktivator ragi dan EM4 terhadap nilai kandungan CH_4 dan CO_2 , serta penafsiran dan analisis data yang telah diproses.

5. Bab V Penutup

Bab lima merincikan tentang hasil penelitian untuk memberikan jawaban terhadap rumusan masalah dan memberikan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya mengenai biogas.