

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini negara Indonesia mengalami krisis energi, terutama dengan kenaikan harga BBM yang menyebabkan kelangkaan bensin dan solar di pasaran. Kelangkaan ini disebabkan oleh meningkatnya tingkat kebutuhan bahan bakar minyak setiap tahunnya. Mengatasi masalah ini, pemanfaatan biogas sebagai bahan bakar alternatif sangat mungkin diterapkan di masyarakat, terutama masyarakat di daerah yang jauh dari sumber energi bahan bakar fosil (Pasambe & Randa, 2021). Salah satu hal penting yang perlu diperhatikan dalam penyediaan sumber energi biogas agar azas ketersediaan biogas secara berkelanjutan sebagai bahan bakar alternatif dapat terpenuhi adalah dengan memanfaatkan potensi lokal atau daerah dalam menghasilkan biogas. (Darma & Ridhuan, 2014)

Peningkatan jumlah penduduk dunia yang signifikan berdampak langsung pada meningkatnya kebutuhan energi, termasuk di Indonesia yang mengalami kenaikan konsumsi energi rata-rata 3% per tahun. Untuk menjawab tantangan ini, pemerintah Indonesia menetapkan Kebijakan Energi Nasional (KEN) yang menargetkan bauran energi baru dan terbarukan (EBT) mencapai minimal 23% pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050. Salah satu sumber energi terbarukan yang potensial dikembangkan, khususnya di daerah pedesaan adalah biogas. Biogas dihasilkan melalui proses fermentasi anaerob dari bahan-bahan organik seperti kotoran sapi, limbah sayuran, dan eceng gondok. Namun, biogas mentah mengandung gas pengotor seperti *karbon dioksida* (CO_2) dan *hidrogen sulfida* (H_2S) yang dapat menurunkan kualitas energi dan menyebabkan korosi pada peralatan (Suci & Santosa, 2020).

Desa Suco merupakan salah satu desa di Kecamatan Mumbulsari Kabupaten Jember, yang terletak di selatan Kota Jember, Desa Suco mempunyai potensi tinggi di bidang pertanian dan peternakan. Hasil pertanian Desa Suco dapat di perdagangkan hingga ke luar daerah misalnya lumajang, bali dan semarang. Selain pertanian, Desa Suco juga mengembangkan peternakan kambing dan domba, peternakan kambing dan domba di Desa Suco di kembangkan dengan konsep ternak

terpadu, yaitu suatu sistem yang mengabungkan kegiatan peternakan terpadu lahan sawah di tanami dengan rumput gajah dan sebagainya pakan ternak berlimpah dan hasil ternak meningkat pesat. (Susmiati dkk., 2024).

Biogas adalah gas yang dihasilkan oleh bakteri melalui proses fermentasi bahan organik dalam reaktor (*biodigester*) pada kondisi anaerob atau tanpa udara. Fermentasi merupakan proses penguraian bahan-bahan organik dengan bantuan mikroorganisme. Biogas yang dihasilkan umumnya terdiri dari 50–70% metana (CH_4), 30–40% karbon dioksida (CO_2), dan sejumlah kecil gas lainnya. Kandungan metana dalam biogas menjadikannya sebagai sumber energi yang dapat digunakan sebagai bahan bakar. Pemilihan bahan baku untuk pembuatan biogas sangat dipengaruhi oleh rasio C/N (karbon/nitrogen) dari bahan tersebut. Bahan organik dengan rasio C/N sekitar 20–30 biasanya menghasilkan biogas dengan kualitas yang tinggi. Salah satu bahan organik yang memenuhi kriteria ini adalah kotoran sapi. Kotoran sapi tidak hanya memiliki rasio C/N yang optimal, tetapi juga mengandung bakteri metanogenik yang mampu memproduksi metana. Selain itu, penggunaan starter seperti EM4 (*Effective Microorganisms 4*) juga dapat meningkatkan produksi biogas. EM4 merupakan cairan yang mengandung berbagai jenis mikroorganisme seperti *Lactobacillus sp* (penghasil asam laktat), bakteri pelarut fosfat, bakteri fotosintetik, *Streptomyces sp*, jamur pengurai selulosa, dan ragi. Mikroorganisme dalam EM4 berfungsi mempercepat proses degradasi bahan organik dan membantu mencerna berbagai senyawa seperti selulosa, pati, gula, protein, dan lemak, sehingga mengoptimalkan pemanfaatan zat-zat makanan dalam proses produksi biogas (Wicaksono dkk., 2019)

Kotoran kambing merupakan salah satu limbah peternakan yang dihasilkan dalam jumlah cukup besar, terutama di daerah pedesaan yang banyak memelihara kambing sebagai sumber pendapatan Masyarakat. Limbah ini terdiri dari limbah padat (*feses*) dan limbah cair (*urine*) yang jika tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan bagi masyarakat sekitar peternakan (Ningrum dkk., 2019).

Di sisi lain, kotoran kambing memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan, salah satunya sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik. Kotoran kambing

mengandung unsur hara penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan kesuburan tanah. Kandungan N pada kotoran kambing bahkan lebih tinggi dibandingkan kotoran sapi, sehingga dapat memberikan manfaat lebih bagi tanaman (Rifky dkk., 2023).

Selain itu, kotoran kambing memiliki rasio C/N yang cukup baik untuk proses dekomposisi dan pengomposan, meskipun teksturnya yang berbentuk butiran agak keras menyebabkan proses dekomposisi berjalan lebih lambat. Pemanfaatan kotoran kambing sebagai pupuk organik, baik dalam bentuk padat maupun cair, tidak hanya dapat meningkatkan kualitas tanah dan hasil pertanian, tetapi juga memberikan nilai tambah ekonomi bagi peternak. Pengolahan limbah ini menjadi produk bernilai jual dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan membantu petani mengatasi keterbatasan serta mahalnya pupuk kimia. Namun, pemanfaatan kotoran kambing secara optimal masih menghadapi tantangan, seperti kurangnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah tersebut.

Serbuk gergaji merupakan limbah hasil samping dari proses industri pengolahan kayu seperti pemotongan, penggergajian, dan perapihan. Meskipun dianggap sebagai limbah, serbuk gergaji ini memiliki potensi dengan nilai tambah yang lebih tinggi karena sifat fisik dan kimianya yang khas. Salah satu dari aspek penting dalam pengembangan pemanfaatan serbuk gergaji adalah variasi karakteristiknya, yang mana dipengaruhi oleh jenis kayu, ukuran partikel, kadar air, serta metode produksi. Variasi serbuk gergaji dari kayu keras (seperti jati, meranti) dan kayu lunak (seperti pinus) menghasilkan perbedaan dalam kekuatan mekanik, daya serap air, kadar lignin, serta kestabilan termal. Selain itu, tingkat kelembaban serbuk gergaji juga berpengaruh terhadap kualitas produk akhir. Serbuk dengan kadar air tinggi dapat menurunkan kekuatan mekanis papan partikel atau mempercepat pembusukan saat digunakan dalam media tanam. Menurut (Tanri dkk 2024) penambahan serbuk gergaji dalam pembuatan biogas dapat meningkatkan kualitas biogas pemahaman mengenai variasi serbuk gergaji menjadi penting untuk menentukan pengolahan lebih lanjut yang sesuai.

Berdasarkan pemaparan latar belakang yang telah peneliti sampaikan maka pada penelitian ini peneliti mengambil judul penelitian, Produksi Biogas Dari

Kotoran Kambing Dengan Penambahan Serbuk Gergaji Dan Mikroorganisme EM4.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang sebelumnya, dapat disusun beberapa rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh penambahan serbuk gergaji terhadap produksi biogas dari kotoran kambing.
2. Bagaimana pengaruh mikroorganisme EM4 dalam meningkatkan efisiensi produksi biogas dari campuran kotoran kambing dan serbuk gergaji.
3. Bagaimana karakteristik gas metan yang dihasilkan dari campuran kotoran kambing, serbuk gergaji, dan Mikroorganisme EM4.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan, penelitian ini memiliki beberapa tujuan sebagai berikut.

1. Menganalisis pengaruh penambahan serbuk gergaji dan mikroorganisme EM4 terhadap waktu pembentukan dan volume produksi biogas dari kotoran kambing.
2. Menganalisis pengaruh EM4 dalam mempercepat proses fermentasi dan meningkatkan laju produksi metana CH_4 dalam biogas yang dihasilkan.
3. Menganalisis karakteristik gas metana (CH_4) yang dihasilkan dari campuran kotoran kambing, serbuk gergaji, dan mikroorganisme EM4.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Menambah Pengetahuan dan Wawasan Penulis akan lebih memahami proses produksi biogas, teknologi yang digunakan, serta manfaat dan tantangan dalam penerapannya.

1.4.2 Bagi Akademisi

Menjadi Sumber Inovasi dan Teknologi Hasil penelitian dapat menjadi dasar pengembangan teknologi biogas yang bisa diterapkan di lingkungan kampus atau masyarakat sekitar.

1.4.3 Bagi Peneliti Selanjutnya

Menambah Pengetahuan Pembaca dapat memahami apa itu biogas, cara pembuatannya, serta manfaatnya sebagai energi alternatif.

1.5 Batasan Masalah

1. Penelitian ini menggunakan kotoran kambing sebagai bahan utama dalam produksi biogas.
2. Bahan tambahan yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi pada serbuk gergaji sebagai sumber karbon dan EM4 sebagai aktivator fermentasi.
3. Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi kandungan gas metana (CH_4), volume gas, laju produksi gas, lama waktu penyalaan, dan warna nyala api sebagai indikator kualitas biogas yang dihasilkan.