

BAB I

PENDAHULUAN

Bab satu pendahuluan berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Energi telah menjadi perhatian penting di kancah global. Meningkatnya kebutuhan energi akibat bertambahnya jumlah penduduk dan menipisnya cadangan minyak global, ditambah dengan isu emisi bahan bakar fosil, mengharuskan setiap negara segera menghasilkan dan memanfaatkan energi terbarukan. Dalam beberapa tahun terakhir, energi telah menjadi isu global yang mendesak (Usman et al., 2020). Dunia sedang mengalami peningkatan konsumsi energi sebagai akibat dari peningkatan populasi, dan pada saat yang sama menghadapi menipisnya sumber minyak, yang menyebabkan peningkatan emisi global. Ketergantungan pada bahan bakar fosil memberikan tekanan besar pada semua negara untuk mengembangkan dan menggunakan sumber energi terbarukan. Selain itu, harga minyak mentah global yang melonjak hingga \$100 per barel, menimbulkan kekhawatiran besar bagi banyak negara di seluruh dunia, termasuk Indonesia (Hasanah & Sudarti, 2022).

Ekonomi sirkular berkontribusi terhadap pengurangan permintaan sumber daya alam yang terbatas dengan memperpanjang siklus hidup produk energi terbarukan seperti panel surya dan turbin angin melalui metode daur ulang dan komponen daur ulang (Masruroh & Fardian, 2022). Pentingnya ekonomi sirkular dalam industri energi, termasuk dalam mengatasi masalah keberlanjutan energi dan mitigasi emisi gas rumah kaca. Teknologi ini menawarkan keuntungan ekonomi yang signifikan, seperti mengurangi beban sumber daya alam yang terbatas dengan memperpanjang umur produk energi terbarukan melalui teknik daur ulang dan komponen yang digunakan kembali (David & Chair, 2012). Biogas adalah bentuk energi terbarukan yang layak dan dapat dipraktikkan secara teknis yang dibuat dengan memasukkan substrat ke dalam reaktor anaerobik, yang melibatkan proses mikroba. Sampah organik, antara lain sampah biomassa, kotoran manusia, dan kotoran ternak, dapat dimanfaatkan menjadi biogas sehingga menghasilkan produksi biogas yang ramah

lingkungan. Keberhasilan penerapan biogas memerlukan ketersediaan infrastruktur yang tepat dan pemanfaatan teknologi terkait. Setelah distribusi biogas selesai, studi keuangan akan dilakukan untuk menilai cara-cara mengurangi biaya produksi dan distribusi biogas, serta untuk mengemukakan strategi agar biogas menjadi produk yang kompetitif di pasar. Desain produk biogas harus mengutamakan pertimbangan finansial untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan usaha (Agustin et al., 2023).

Biogas adalah sumber energi terbarukan yang layak dan masuk akal secara teknis, khususnya di negara-negara berkembang yang bergantung pada pertanian dan hewan untuk pembangunan ekonomi. Dalam menjalankan operasinya, kedua industri ini akan menghasilkan sampah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku (substrat) produksi biogas. Biogas dihasilkan melalui pencernaan anaerobik substrat dalam reaktor, yang melibatkan proses mikrobiologis (Apriandi et al., 2023). Energi terbarukan dapat dihasilkan melalui pemanfaatan teknologi relevan yang sangat mudah dan cocok untuk daerah pedesaan. Hal ini melibatkan konversi limbah bio atau biomassa dalam ruang tertutup yang dikenal sebagai pencernaan. Pengembangan biogas akan menghasilkan keuntungan langsung dan tidak langsung. Keuntungan langsungnya adalah diperolehnya sumber energi alternatif dalam bentuk biogas, yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan memasak dan penerangan. Meningkatkan sektor ekonomi dengan mempromosikan komersialisasi biogas sangat penting untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga dan mendorong pertumbuhan dan kemajuan usaha mikro di daerah pedesaan (Tawaf, 2020). Melimpahnya pasokan bahan baku, termasuk kotoran sapi, sangat memudahkan produksi biogas ramah lingkungan. Penting untuk mendorong penerapan produksi biogas di daerah pedesaan dan tempat-tempat dengan konsentrasi peternakan yang tinggi.

Biogas merupakan sumber energi terbarukan yang berbentuk gas dan dihasilkan dari bahan organik. Produksi biogas dapat memanfaatkan berbagai limbah organik, termasuk limbah biomassa, kotoran manusia, dan limbah peternakan. Limbah ini diolah dengan proses dekomposisi bakteri anaerobik (Damayanti et al., 2021). Biogas merupakan solusi pengelolaan sampah di Indonesia, di mana sampah

organik dimanfaatkan sebagai bahan utama pembuatan biogas (Rhohman & Nuryosuwito, 2021). Biogas dapat diproduksi dengan menggunakan sampah organik, dengan hasil yang serupa dengan biogas yang diperoleh dari sumber lain. Proses konversi sampah menjadi energi melibatkan pemanfaatan teknologi mikrobiologi anaerobik untuk memisahkan sampah dan menghasilkan metana dalam bentuk biogas (Damayanti et al., 2021).

Sapi yang merupakan hewan ruminansia banyak dipelihara oleh para peternak dan dikelola secara tradisional. Tetapi mayoritas petani, hampir 100% kurang memiliki pengetahuan tentang cara mengubah kotoran sapi menjadi bahan bakar biogas, yang memiliki potensi besar untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat setempat. Pemanfaatan biogas sangat penting karena mengurangi ketergantungan pada bahan bakar minyak. Pemerintah Indonesia telah menetapkan Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006 yang fokus pada kebijakan energi nasional. Tujuan dari kebijakan ini adalah untuk mendorong pengembangan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar fosil. Kebijakan ini mengutamakan penggunaan sumber daya terbarukan sebagai pengganti bahan bakar minyak. Potensi kemajuan teknologi biogas sangat besar, khususnya di daerah pedesaan di mana mayoritas penduduknya bekerja di bidang peternakan dan pertanian. Selama ini limbah kotoran ternak hanya dibiarkan, dibuang ke sungai, dan dimanfaatkan sebagai pupuk, namun belum optimal. Penumpukan kotoran ternak menimbulkan dampak pencemaran, antara lain pencemaran air tanah, pencemaran udara, dan semakin parahnya efek rumah kaca (Usman et al., 2020). Oleh karena itu, teknologi baru telah diciptakan untuk mengeksploitasi dan meningkatkan nilai ekonomi dari sampah ini, seperti memanfaatkannya sebagai komponen utama untuk memproduksi biogas.

Ketergantungan penduduk di Kabupaten Mojokerto yang dominan pada sektor peternakan untuk penghidupan mereka. Mayoritas masyarakat di Kecamatan Pacet melakukan kegiatan peternakan kolektif sebagai anggota Kelompok Ternak. Kelompok Ternak bekerja sama dengan Koperasi Unit Desa (KUD). Kecamatan Pacet merupakan wilayah yang mempunyai prospek usaha peternakan sapi perah yang cukup besar. Hal ini dibuktikan dengan kondisi iklim yang mendukung di

kecamatan ini sehingga menjadikannya sebagai lokasi ideal untuk peternakan sapi perah. Oleh karena itu, hampir setiap rumah tangga di beberapa permukiman di Kecamatan Pacet berprofesi sebagai peternak sapi perah. Data jumlah peternak dan desa yang bekerja sama di KUD Agribisnis Dana Mulya terdiri dari Desa Kemiri, Desa Baraan, Desa Soso, Desa Kambengan, Desa Mligi, Desa Cembor, Desa Pasinan, Desa Claket, dan Desa Pacet dengan jumlah total berjumlah 178 peternak. Detail data jumlah desa dan peternak di KUD Agribisnis Dana Mulya dapat dilihat pada lembar lampiran. Karakteristik alam yang mendukung dan jumlah penduduk yang banyak terlibat dalam peternakan sapi perah membuat Mojokerto menjadi salah satu kabupaten yang berpotensi untuk menjadi pusat produksi susu terbesar di wilayahnya. Salah satunya populasi ternak sapi di Dusun Pasinan yaitu sejumlah 43 ekor sapi. Setiap ekor sapi dapat menghasilkan 20-50 kg kotoran per harinya. Berdasarkan potensi ternak dan kotorannya, perlu dilakukan kegiatan penelitian pemanfaatan kotoran sapi sebagai sumber energi biogas. Saat ini, biogas hanya dimanfaatkan oleh tiga peternak sebagai pengganti gas dalam kehidupan sehari-hari.

Analisis kelayakan ekonomi penggunaan reaktor biogas untuk kotoran sapi di Mojokerto dipengaruhi oleh beberapa pilihan yang dapat diakses, yang pada gilirannya berdampak pada faktor ekonomi, lingkungan, dan keberlanjutan. Urgensi penelitian ini adalah pemanfaatan biogas secara eksklusif agar dapat memberikan manfaat penghematan biaya jangka panjang yang signifikan dengan mengurangi ketergantungan pada gas alternatif. Namun demikian, memilih subsidi atau gas hijau dapat memberikan alternatif yang lebih ramah lingkungan, disertai dengan bantuan keuangan tambahan. Sebaliknya, penggunaan bensin non subsidi mungkin memerlukan biaya yang lebih tinggi, namun hal ini dapat diimbangi dengan ketahanan infrastruktur dan pasokan bahan baku yang konsisten. Faktor lingkungan juga merupakan isu yang signifikan, karena pemanfaatan biogas dapat secara efektif mengurangi emisi gas rumah kaca dan memberikan kerangka ekonomi sirkular dengan memanfaatkan sampah organik sebagai energi (Sunaryo et al., 2023). Penelitian kelayakan ekonomi sangat penting karena memungkinkan adanya pengetahuan komprehensif mengenai konsekuensi ekonomi jangka panjang

dari pemanfaatan biogas, dengan mempertimbangkan dampak lingkungan dan keberlanjutannya.

Penelitian yang dilakukan mengenai pemanfaatan reaktor biogas untuk kotoran sapi di Mojokerto terkait langsung dengan berbagai *Sustainable Development Goals* (SDGs) terkait. Salah satu bidang konsentrasi yang dapat dipertimbangkan adalah SDG nomor 7, yang secara khusus disebut sebagai “Energi yang Terjangkau dan Bersih.” Tujuan ini menyoroti pentingnya memastikan ketersediaan energi yang terjangkau, dapat diandalkan, ramah lingkungan, dan terkini bagi semua individu secara adil dan merata (Amirya & Irianto, 2023). Dalam lingkup penelitian ini, penggunaan biogas sebagai sumber energi pengganti yang berasal dari sampah organik, seperti kotoran sapi, dapat membantu pencapaian SDGs nomor 7. Hal ini dapat dicapai dengan mengurangi ketergantungan pada fosil atau bahan bakar dan menghasilkan energi ramah lingkungan di wilayah pedesaan. Oleh karena itu, penelitian ini dapat difokuskan untuk memfasilitasi pencapaian SDGs nomor 7, yaitu sumber energi yang mudah diakses, ramah lingkungan, dan tahan lama. Penelitian ini memberikan bukti tambahan yang mendukung SDGs nomor 12, yang berfokus pada peningkatan konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab. Tujuan ini menyoroti pentingnya mengurangi dampak ekologis dengan mengubah praktik produksi dan konsumsi menjadi lebih ramah lingkungan. Penelitian ini juga relevan dengan SDGs nomor 13 yang fokus pada penanganan perubahan iklim. Penelitian ini segera membantu upaya mitigasi perubahan iklim dengan mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil dan emisi gas rumah kaca melalui pemanfaatan biogas. Adapun gap di penelitian ini yaitu mengenai pemanfaatan biogas dalam rangka membangun lingkungan berkelanjutan dan nilai ekonomis melalui proses daur ulang sampah. Jadi biogas dapat digunakan untuk mengurangi dampak emisi gas dari kotoran peternakan serta diharapkan menambah ekonomi warga dengan usaha pupuk organik dan biogas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana nilai ekonomis dari pemanfaatan kotoran sapi dalam konteks pengolahan limbah organik di Dusun Pasinan, Desa Cepokolimo, Kecamatan Pacet
2. Bagaimana pengukuran penghematan yang dapat dicapai jika menggunakan biogas sebagai sumber energi alternatif, terutama dalam konteks penggunaan domestik dan peternakan di Dusun Pasinan, Desa Cepokolimo, Kecamatan Pacet?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian sebagai berikut.

1. Mengetahui dan menjelaskan nilai ekonomis dari pemanfaatan kotoran sapi dalam konteks pengolahan limbah organik di Dusun Pasinan, Desa Cepokolimo, Kecamatan Pacet.
2. Mengetahui dan menjelaskan pengukuran penghematan yang dapat dicapai jika menggunakan biogas sebagai sumber energi alternatif, terutama dalam konteks penggunaan domestik dan peternakan di Dusun Pasinan, Desa Cepokolimo, Kecamatan Pacet.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian meliputi manfaat teoritis dan manfaat praktis adalah sebagai berikut.

1.4.1 Manfaat teoritis

Berikut ini merupakan manfaat teoritis dari penelitian.

1. Penelitian ini mempunyai potensi untuk membuat kemajuan yang signifikan dalam pemahaman tentang pengembangan energi terbarukan, pengelolaan sampah organik, dan pembangunan lingkungan berkelanjutan, khususnya di Dusun Pasinan, Desa Cepokolimo, Kecamatan Pacet.

1.4.2 Manfaat praktis

Berikut ini merupakan manfaat praktis dari penelitian.

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini bermanfaat untuk pengembangan kompetensi dalam meningkatkan keahlian di bidang, analisis ekonomi, manajemen proyek lingkungan, dan integrasi komponen teknis dan ekonomi.

2. Bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat terutama peternak dalam meningkatkan kesejahteraan ekonomi yang dapat berpotensi biogas meningkatkan pendapatan kolektif dan pendapatan lokal melalui pemasaran energi, pupuk organik, atau barang-barang yang berasal dari limbah.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tetap terfokus pada tujuan penelitian, maka batasan penelitian ditetapkan sebagai berikut:

1. Fokus utama penelitian adalah pemanfaatan limbah buangan peternakan sapi perah pada aspek perancangan dan pra kelayakan proyek, tanpa pembuatan *prototype* digester secara fisik.
2. Penelitian ini hanya memfokuskan pada aspek energi alternatif yang dihasilkan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan adalah klasifikasi bagian-bagian dalam penyusunan laporan penelitian yang terdiri sebagai berikut.

BAB I: PENDAHULUAN

Bab satu berisi mengenai pembahasan tentang latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua berisi tinjauan pustaka berisi mengenai uraian landasan teori atau studi literatur dari penelitian terdahulu yang digunakan untuk referensi serta pendukung penyelesaian masalah.

BAB III: METODE PENELITIAN

Bab tiga berisi mengenai waktu dan tempat penelitian, jenis penelitian, tahapan penelitian, dan tahapan pengolahan data.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab empat berisi mengenai hasil dan pembahasan pada penelitian mengenai hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Juga hasil dari pengolahan data serta analisis yang telah dilakukan.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab lima berisi mengenai kesimpulan dan saran yang didapatkan dari hasil pembahasan mengenai perolehan hasil pengolahan data dari tujuan yang diteliti dan saran berisi masukan dari adanya hasil penelitian yang telah dilakukan.