

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi sebagai sumber daya alam memiliki peran yang sangat vital dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan pembangunan suatu bangsa. Hal ini telah ditegaskan dalam Undang-Undang No. 30 Tahun 2007 tentang Energi, yang menyatakan bahwa energi merupakan komponen esensial bagi pembangunan nasional yang berkelanjutan dan harus dikelola secara adil, berkelanjutan, dan ramah lingkungan. Dalam konteks ini, ketahanan dan kemandirian energi menjadi suatu keharusan bagi negara berkembang seperti Indonesia. Namun hingga saat ini, Indonesia masih sangat bergantung pada energi fosil, padahal cadangannya semakin menipis dan tidak dapat diperbarui. Di sisi lain, konsumsi energi nasional terus meningkat seiring pertumbuhan jumlah penduduk. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kementerian Dalam Negeri (Kemendagri), jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2024 telah mencapai 282.477.584 jiwa dengan laju pertumbuhan tahunan sebesar 0,769%. Hal ini menjadikan Indonesia sebagai negara dengan populasi sekitar 3,47% dari total populasi dunia, dan sekaligus memperbesar tekanan terhadap kebutuhan energi nasional (IRENA, 2017).

Sebagai negara yang dianugerahi kekayaan sumber daya alam yang melimpah, Indonesia memiliki potensi besar untuk mengembangkan energi terbarukan. Pemerintah telah merespons tantangan ini dengan menerbitkan Peraturan Pemerintah No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, yang menekankan pentingnya diversifikasi energi dan pengembangan energi bersih. Salah satu strategi konkret dalam kebijakan tersebut adalah pengembangan biogas sebagai energi alternatif yang bersumber dari limbah peternakan. Dalam Rencana Strategis Energi Nasional 2016–2025, pemerintah menargetkan pengadaan digester biogas untuk 1,7 juta rumah tangga hingga tahun 2025 (Peraturan Presiden RI, 2017).

Salah satu daerah yang mencerminkan potensi energi biogas namun belum dimanfaatkan secara optimal adalah Dusun Tegal Mulyo. Di wilayah ini, kotoran

sapi yang berlimpah belum diolah menjadi biogas untuk pembangkitan listrik. Sebagian besar masyarakat hanya bergantung pada listrik dari PLN yang menjangkau sebagian kecil rumah, sementara sisanya harus membayar iuran untuk memperoleh akses listrik terbatas. Padahal, pemanfaatan biogas dari kotoran sapi dapat mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil serta menekan biaya konsumsi energi rumah tangga (Amrullah & Akhiruddin, 2019).

Secara teknis, pembangunan instalasi digester skala rumah tangga atau komunal tergolong *feasible* dan ekonomis. Digester sederhana dengan kapasitas 4 m³ mampu menghasilkan gas yang cukup untuk menyalakan genset dan menghasilkan daya sebesar 1–2 kWh per hari, cukup untuk memenuhi kebutuhan listrik dasar rumah tangga (Maulana dkk., 2020). Bahkan, genset berbahan bakar bensin dapat dimodifikasi untuk menggunakan biogas hanya dengan penyesuaian sederhana pada sistem pengabutan udara dan bahan bakar (Rukmi dkk., 2021). Efisiensi konversi energi biogas ke listrik juga terbilang tinggi, yakni sekitar 25–30% dengan konsumsi gas sekitar 0,45 m³/kWh (Syahputra dkk., 2020).

Lebih lanjut, penggunaan biogas memberikan dampak positif terhadap lingkungan. Teknologi digester tidak hanya berkontribusi pada penyediaan energi, Namun, hal ini juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah ternak. Residu padat yang dihasilkan dari proses pencernaan anaerobik dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan pupuk organik yang meningkatkan sifat fisik tanah serta mempercepat laju infiltrasi air (Haruna & Maruapey, 2015). Dari perspektif emisi, pembakaran biogas menghasilkan emisi karbon yang lebih rendah jika dibandingkan dengan bahan bakar fosil. Seperti LPG atau solar, sehingga mendukung upaya mitigasi perubahan iklim global (Andriani dkk., 2014).

Namun demikian, adopsi teknologi biogas di tingkat masyarakat masih menghadapi tantangan, terutama rendahnya literasi energi dan keterampilan teknis. Nuraeni dan Widiastuti (2020) mencatat bahwa keberhasilan program energi terbarukan sangat dipengaruhi oleh pendampingan teknis dan edukasi yang memadai. Oleh karena itu, pelatihan dan sosialisasi menjadi kunci utama dalam mendorong pemanfaatan teknologi biogas.

Di samping itu, kolaborasi lintas sektor diperlukan untuk mempercepat adopsi energi terbarukan di daerah. Sari dkk. (2021) menyatakan bahwa sinergi antara pemerintah desa, perguruan tinggi, dan LSM dapat memperkuat kapasitas masyarakat dalam mengelola dan memanfaatkan potensi energi lokal. Dukungan tersebut bisa berupa penyediaan teknologi, pembiayaan, serta pendampingan teknis berkelanjutan.

Dengan memanfaatkan sumber daya lokal seperti limbah peternakan dan menerapkan teknologi yang relatif sederhana, masyarakat di pedesaan seperti Dusun Tegal Mulyo berpeluang besar untuk mewujudkan kemandirian energi. Tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan listrik sehari-hari, pemanfaatan biogas juga berkontribusi pada pengelolaan lingkungan, ketahanan pangan, dan pembangunan berkelanjutan. Oleh sebab itu, penguatan regulasi, peningkatan kapasitas masyarakat, dan kolaborasi multipihak menjadi kunci dalam transformasi energi terbarukan menuju masa depan energi yang mandiri dan berkeadilan, khususnya melalui pemanfaatan potensi energi biogas dari limbah kotoran sapi di Dusun Tegalmulyo, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, yang dalam penelitian ini ditargetkan untuk mengidentifikasi ketersediaan bahan baku, menganalisis potensi produksi biogas dan konversinya menjadi energi listrik, menilai kelayakan teknis pembangkit listrik berbasis biogas skala lokal, serta mengevaluasi kontribusinya dalam memenuhi kebutuhan energi masyarakat setempat secara berkelanjutan dan ramah lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, rumusan masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pemanfaatan biogas sebagai sumber energi listrik di Dusun Tegal Mulyo?
2. Bagaimana tingkat kemampuan energi listrik yang dihasilkan dari biogas dibandingkan dengan sumber energi konvensional di Dusun Tegal Mulyo?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, tujuan dari program ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Menganalisis pemanfaatan biogas sebagai sumber energi listrik di Dusun Tegal Mulyo.
2. Menilai kemampuan energi listrik yang dihasilkan dari biogas dalam memenuhi kebutuhan listrik masyarakat serta sebagai alternatif pengganti sumber energi konvensional di Dusun Tegal Mulyo.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Meningkatkan nilai guna dan nilai ekonomi limbah kotoran ternak melalui pemanfaatan biogas sebagai sumber energi listrik alternatif.
2. Memberikan informasi tentang sumber energi terbarukan yang lebih murah, ramah lingkungan, dan tidak bergantung pada bahan bakar fosil, sehingga dapat menjadi solusi energi berkelanjutan bagi masyarakat.
3. Dapat dijadikan bahan referensi untuk penelitian selanjutnya dalam optimalisasi pemanfaatan biogas sebagai energi listrik yang lebih efisien dan ekonomis.
4. Diharapkan pemanfaatan biogas sebagai energi listrik dapat diterapkan dalam skala lebih luas sehingga mendukung kemandirian energi masyarakat dan mengurangi ketergantungan terhadap listrik PLN maupun bahan bakar konvensional.