



Analisis Model Bisnis Biogas dari Limbah Ternak Sebagai Solusi Energi Terbarukan di Era Ekonomi Hijau

Mohamad Afrizal Miradji ^{1*}, Putri Mariana ², Ayunda Frischa Nadira ³,
Tri Aji Pratomo⁴, M. Rizki Rizal Maulana ⁵, Bayu Adi ⁶

Program Studi Akuntansi, Fakultas Ekonomi & Bisnis, Universitas PGRI Adi Buana,
Indonesia

Alamat: Alamat: Jl. Dukuh Menanggal XII, Dukuh Menanggal, Kec. Gayungan, Surabaya 60234,
Indonesia

Korespondensi penulis: afrizal@unipasby.ac.id

Abstract. *The transition to a green economy demands innovation in the utilization of environmentally friendly and sustainable renewable energy sources. This article analyzes a business strategy based on biogas energy from cow dung as an alternative solution in providing renewable electricity. Using a descriptive qualitative approach, this study evaluates the potential, challenges, and business models that can be applied to develop a sustainable biogas business. The findings show that biogas utilization not only contributes to reducing greenhouse gas emissions and managing livestock waste, but also has high economic value if supported by the right business strategy. Key success factors include technological innovation, supporting policies, and access to financing. This article recommends strengthening the community-based renewable energy business ecosystem as a concrete step towards a just and environmentally friendly energy transition..*

Keywords: *business strategy, biogas, cow dung, renewable electricity, green economy*

Abstrak. Peralihan menuju ekonomi hijau menuntut inovasi dalam pemanfaatan sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Artikel ini menganalisis strategi bisnis berbasis energi biogas dari kotoran sapi sebagai solusi alternatif dalam penyediaan energi listrik terbarukan. Dengan menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, penelitian ini mengevaluasi potensi, tantangan, serta model bisnis yang dapat diterapkan untuk mengembangkan usaha biogas secara berkelanjutan. Temuan menunjukkan bahwa pemanfaatan biogas tidak hanya berkontribusi terhadap pengurangan emisi gas rumah kaca dan pengelolaan limbah ternak, tetapi juga memiliki nilai ekonomis tinggi jika didukung oleh strategi bisnis yang tepat. Faktor kunci keberhasilan meliputi inovasi teknologi, kebijakan pendukung, dan akses pembiayaan. Artikel ini merekomendasikan penguatan ekosistem bisnis energi terbarukan berbasis komunitas sebagai langkah konkret menuju transisi energi yang berkeadilan dan berwawasan lingkungan.

Kata kunci: strategi bisnis, biogas, kotoran sapi, energi listrik terbarukan, ekonomi hijau

1. LATAR BELAKANG

Peningkatan kebutuhan akan energi listrik yang berkelanjutan, sejalan dengan pertumbuhan populasi dan aktivitas ekonomi, merupakan permasalahan krusial bagi berbagai negara, termasuk Indonesia. Dominasi sumber energi berbasis fosil tidak hanya menimbulkan tekanan pada ketersediaan sumber daya alam yang terbatas, namun juga memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan emisi gas rumah kaca yang mengakselerasi krisis iklim global. Dengan demikian, peralihan menuju energi terbarukan dan ekonomi hijau menjadi suatu imperatif yang perlu direalisasikan sesegera mungkin.

Salah satu sumber energi terbarukan dengan potensi besar yang belum dimanfaatkan secara maksimal di Indonesia adalah biogas yang bersumber dari limbah peternakan, terutama kotoran sapi. Selain ketersediaannya yang melimpah dan kemudahan dalam

memperolehnya, kotoran sapi memiliki kandungan metana yang signifikan, menjadikannya sangat berpotensi untuk diubah menjadi energi listrik yang ramah lingkungan. Pemanfaatan biogas tidak hanya berperan dalam menyediakan sumber energi alternatif, tetapi juga menjadi solusi dalam pengelolaan limbah peternakan yang kerap kali menimbulkan permasalahan lingkungan di wilayah pedesaan.

Pengembangan energi biogas dalam skala usaha yang berkelanjutan masih menemui beragam kendala, baik dari aspek teknologi, pendanaan, regulasi, maupun formulasi strategi bisnis yang tepat. Oleh sebab itu, diperlukan analisis yang mendalam mengenai strategi bisnis yang mampu mengakselerasi keberhasilan implementasi energi biogas sebagai solusi energi listrik terbarukan yang berorientasi pada ekonomi hijau. Artikel ini memiliki tujuan untuk menganalisis strategi bisnis berbasis energi biogas dari kotoran sapi dengan menggunakan pendekatan yang mempertimbangkan dimensi lingkungan, sosial, dan ekonomi secara holistik.

2. KAJIAN TEORITIS

Peningkatan penggunaan energi terbarukan menjadi salah satu fokus utama dalam mendukung peralihan menuju ekonomi hijau. Dalam hal ini, biogas yang dihasilkan dari limbah peternakan, khususnya kotoran sapi, dianggap sebagai alternatif energi terbarukan yang ramah lingkungan serta berkelanjutan. Pemanfaatan biogas tidak hanya menjawab permasalahan krisis energi, tetapi juga menawarkan solusi atas persoalan lingkungan yang disebabkan oleh limbah organik. Hal ini sejalan dengan arah kebijakan global yang mendorong penggunaan teknologi bersih demi mendukung pembangunan berkelanjutan (Ridwan et al., 2022).

Pengembangan energi biogas perlu dirancang secara menyeluruh dengan mempertimbangkan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi. Strategi yang efektif biasanya mencakup penguatan kapasitas masyarakat, inovasi dalam teknologi, serta dukungan kebijakan dan pembiayaan. Salah satu contohnya adalah model koperasi energi, yang memungkinkan para peternak bergabung dalam sistem kolektif guna meningkatkan efisiensi produksi dan distribusi energi, sekaligus mendorong kemandirian energi di tingkat lokal. Inisiatif seperti ini sangat penting, terutama di daerah pedesaan yang masih menghadapi keterbatasan akses terhadap energi konvensional.

Dari sisi sosial dan ekonomi, penggunaan biogas dapat menciptakan hubungan timbal balik yang saling menguntungkan antara sektor peternakan dan pertanian. Limbah dari proses fermentasi biogas bisa dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk keperluan

pertanian. Selain itu, pendekatan bisnis sosial (social enterprise) yang memadukan orientasi keuntungan dan dampak positif terhadap lingkungan menjadi semakin relevan dalam pengelolaan energi berbasis komunitas (Walangitan et al., 2021).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan tujuan untuk memaparkan secara komprehensif strategi bisnis dalam pengembangan energi biogas yang bersumber dari kotoran sapi, sebagai alternatif energi listrik terbarukan dalam kerangka ekonomi hijau. Pemilihan pendekatan ini didasarkan pada kemampuannya untuk memungkinkan peneliti dalam mengeksplorasi fenomena secara kontekstual serta memahami dinamika sosial, ekonomi, dan lingkungan yang saling terkait dengan pengembangan usaha biogas.

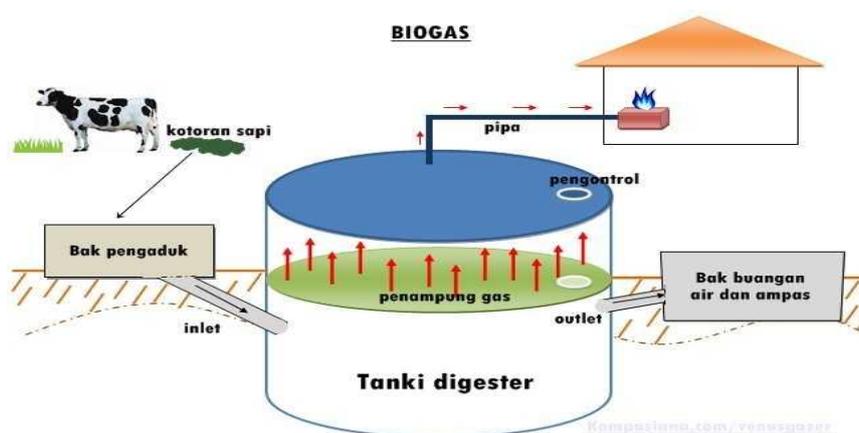
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi bisnis berbasis energi biogas dari kotoran sapi memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai solusi energi listrik terbarukan, khususnya di wilayah pedesaan dengan populasi ternak yang tinggi. Biogas adalah gas alam yang dihasilkan dari proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme dalam kondisi lingkungan tanpa oksigen, disebut juga sebagai kondisi anaerobik. Gas-gas yang terbentuk pada suatu pembuatan biogas adalah metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2), dengan sedikit kandungan gas lainnya seperti hidrogen sulfida (H_2S), nitrogen (N_2), dan uap air. Biogas berasal dari limbah organik, termasuk kotoran hewan, limbah pertanian, limbah makanan, dan materi organik lainnya.

Sejak lama, kotoran sapi dimanfaatkan sebagai pupuk kandang. Akan tetapi, inovasi dalam proses pengolahannya telah menghasilkan metode yang lebih praktis dan bernilai ekonomi lebih tinggi daripada sekadar pupuk kandang. Kotoran sapi menjadi salah satu sumber biomassa yang sangat potensial. Dalam kondisi anaerobik, kotoran ini dapat menghasilkan gas metana (CH_4), yang dapat dikonversi menjadi energi listrik atau panas. Jika dikelola secara kolektif dalam satu komunitas peternak, produksi gas dapat mencukupi kebutuhan listrik dasar rumah tangga, seperti penerangan, pemanas air, dan memasak.

Dalam era di mana isu lingkungan semakin mendesak, pemanfaatan limbah secara optimal menjadi semakin penting. Kotoran sapi, yang selama ini sering dianggap sebagai limbah yang tidak berguna, ternyata menyimpan potensi besar sebagai sumber energi terbarukan. Melalui teknologi biogas, limbah organik ini dapat diubah menjadi energi yang

bermanfaat bagi kehidupan manusia. Selain itu, pemanfaatan biogas juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh pembuangan limbah secara sembarangan. Dengan demikian, biogas menawarkan solusi yang win-win solution, yaitu memberikan manfaat ekonomi sekaligus menjaga kelestarian lingkungan. Sejalan dengan hal tersebut, Miradji dkk. (2024) menyatakan bahwa implementasi ekonomi hijau dapat mendorong pertumbuhan ekonomi melalui penciptaan lapangan kerja, inovasi teknologi, serta investasi berkelanjutan, sekaligus memperkuat konservasi lingkungan melalui efisiensi sumber daya dan pengurangan emisi karbon.



Gambar 1. Ilustri proses pengolahan biogas dari kotoran sapi
Berikut proses pembuatan biogas dari kotoran sapi :

- Memasukkan campuran kotoran sapi dan air ke dalam digester (digester tidak boleh terisi penuh, harus ada ruang kosong), kemudian digester ditutup rapat.
- Tunggu beberapa hari hingga gas metana terbentuk.



Gambar 2. Ilustri Contoh penggunaan hasil biogas dari kotoran sapi untuk penerangan

Manfaat Biogas

Solusi Berkelanjutan untuk Energi, Lingkungan, dan Ekonomi: Keberlanjutan Energi dan Kemandirian: Biogas merupakan sumber energi terbarukan yang diproduksi dari bahan organik, dalam hal ini kotoran sapi, yang tersedia secara berkelanjutan. Proses produksi biogas memanfaatkan dekomposisi anaerobik (tanpa oksigen) dari bahan organik oleh bakteri. Karena kotoran sapi dihasilkan secara terus-menerus oleh peternakan, produksi

biogas dapat diandalkan dan berkelanjutan, berbeda dengan sumber energi fosil yang terbatas dan tidak dapat diperbarui. Hal ini mendukung kemandirian energi di tingkat peternakan, bahkan berpotensi berkontribusi pada kemandirian energi nasional.

Dampak Sosial-Ekonomi

- **Siklus Ekonomi yang Saling Mendukung:** Integrasi antara peternakan dan pertanian melalui teknologi biogas menciptakan siklus ekonomi yang berkelanjutan. Peternak menyediakan bahan baku biogas (kotoran ternak), sementara petani memanfaatkan pupuk organik hasil biogas. Hal ini mengurangi limbah peternakan, meningkatkan kualitas tanah pertanian, dan memperkuat sinergi antara kedua sektor.
- **Dampak Lingkungan:** Penggunaan biogas mengurangi emisi gas rumah kaca dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar fosil. Selain itu, penggunaan pupuk organik mengurangi risiko pencemaran lingkungan akibat penggunaan pupuk kimia. Hal ini berkontribusi pada upaya mitigasi perubahan iklim dan pelestarian lingkungan.



Gambar 3. Skema Model Bisnis Biogas Berbasis Komunitas Strategi Bisnis yang Efektif

- **Model Koperasi Energi:** Peternak bergabung dalam koperasi yang mengelola instalasi biogas secara kolektif, dengan sistem iuran dan pembagian hasil.
- **Kemitraan Multi-Pihak:** Melibatkan sektor swasta (penyedia teknologi, pemerintah daerah (dalam bentuk regulasi dan bantuan teknis), dan LSM lingkungan untuk mengembangkan program Bersama.

- **Social Enterprise:** Usah biogas diposisikan sebagai wirausaha sosial yang menggabungkan profit dan manfaat lingkungan. Produk seperti pupuk organik dan kompos yang berguna sebagai sumber pendapatan tambahan
- **Pengembangan Infrastruktur dan Teknologi:** Investasi dalam infrastruktur pengolahan biogas, mulai dari skala kecil di tingkat peternakan hingga skala komunal atau industri, sangat penting. Teknologi yang digunakan harus efisien, mudah dioperasikan, dan sesuai dengan skala produksi. Penelitian dan pengembangan teknologi biogas yang lebih canggih dan ekonomis juga perlu didorong.

Langkah Strategis Menuju Ekonomi Hijau

- **Penguatan Kebijakan dan Regulasi:** Pemerintah perlu menetapkan target yang jelas untuk kontribusi energi biogas dalam bauran energi nasional, memberikan insentif finansial dan non-finansial, serta menyederhanakan proses perizinan.
- **Pengembangan Infrastruktur:** Investasi dalam infrastruktur pengumpulan bahan baku, instalasi biogas, dan distribusi energi atau pupuk perlu ditingkatkan, baik melalui investasi pemerintah maupun swasta.
- **Peningkatan Kapasitas dan Transfer Teknologi:** Program pelatihan dan pendampingan bagi peternak, pengusaha, dan teknisi biogas perlu digalakkan untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusia. Transfer teknologi dari negara-negara maju juga perlu diupayakan.
- **Riset dan Pengembangan:** Dukungan terhadap riset dan pengembangan teknologi biogas yang lebih efisien, terjangkau, dan sesuai dengan kondisi lokal perlu ditingkatkan.
- **Keterlibatan Aktif Sektor Swasta:** Mendorong investasi swasta dalam pengembangan bisnis energi biogas melalui skema kemitraan publik-privat (PPP) atau insentif yang menarik.

Aspek Penting dalam Pengembangan Bisnis Energi Biogas Kotoran Sapi Menuju Ekonomi Hijau di Indonesia

- **Aspek Ekonomi: Menciptakan Nilai dan Peluang Baru**
 - **Pengurangan Biaya Operasional Peternakan:** Peternak yang mengadopsi teknologi biogas dapat mengurangi pengeluaran untuk energi (listrik, gas untuk memasak) dan pupuk kimia. Biogas dapat digunakan untuk penerangan kandang, menggerakkan pompa air, atau bahkan menghasilkan listrik skala kecil untuk

kebutuhan peternakan. Digestate sebagai pupuk organik berkualitas tinggi dapat mengurangi atau bahkan menghilangkan biaya pembelian pupuk kimia.

- Sumber Pendapatan Baru: Penjualan biogas (jika skala produksi memungkinkan dan ada jaringan distribusi), pupuk organik, atau bahkan karbon kredit (jika proyek biogas berhasil mengurangi emisi gas rumah kaca secara terverifikasi) dapat menjadi sumber pendapatan tambahan bagi peternak atau pengelola instalasi biogas.
- Penciptaan Lapangan Kerja: Pengembangan industri biogas akan menciptakan lapangan kerja baru di berbagai tingkatan, mulai dari teknisi instalasi dan perawatan, operator pabrik biogas, tenaga pemasaran pupuk organik, hingga peneliti dan pengembangan teknologi.
- Pengembangan Ekonomi Lokal: Model bisnis biogas skala komunitas dapat memberdayakan ekonomi lokal dengan menciptakan kemandirian energi dan meningkatkan nilai tambah produk pertanian melalui penggunaan pupuk organik.
- Potensi Investasi: Sektor energi terbarukan, termasuk biogas, semakin menarik bagi investor yang peduli terhadap keberlanjutan. Proyek biogas kotoran sapi yang terencana dengan baik dan memiliki potensi pasar yang jelas dapat menjadi peluang investasi yang menarik.
- Aspek Lingkungan: Kontribusi Nyata Terhadap Keberlanjutan
 - Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca: Kotoran sapi yang dibiarkan membusuk secara alami menghasilkan metana (CH_4), gas rumah kaca yang 25 kali lebih kuat daripada karbon dioksida dalam memerangkap panas di atmosfer. Proses anaerobik dalam digester biogas menangkap metana ini dan mengubahnya menjadi energi, sehingga secara signifikan mengurangi emisi gas rumah kaca dari sektor peternakan.
 - Pengelolaan Limbah yang Lebih Baik: Kotoran sapi yang sebelumnya menjadi masalah pencemaran lingkungan (bau, lalat, pencemaran air) diubah menjadi sumber daya yang bermanfaat. Pengelolaan limbah yang baik meningkatkan kesehatan lingkungan dan kualitas hidup masyarakat sekitar peternakan.
 - Produksi Pupuk Organik Berkualitas: Digestate yang dihasilkan merupakan pupuk organik yang kaya nutrisi dan dapat meningkatkan kesuburan tanah secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang dapat merusak struktur tanah dan ekosistem.

- Konservasi Sumber Daya Alam: Penggunaan biogas sebagai pengganti bahan bakar fosil mengurangi tekanan pada sumber daya alam yang tidak terbarukan. Pemanfaatan pupuk organik juga mengurangi kebutuhan akan bahan baku pembuatan pupuk kimia yang seringkali melibatkan proses intensif energi.
- Aspek Sosial: Pemberdayaan Masyarakat dan Peningkatan Kesejahteraan
 - Peningkatan Akses Energi: Instalasi biogas skala komunitas dapat menyediakan akses energi bersih dan terjangkau bagi masyarakat pedesaan yang mungkin sulit dijangkau oleh jaringan listrik konvensional.
 - Peningkatan Kesehatan Masyarakat: Penggunaan biogas untuk memasak menggantikan bahan bakar tradisional seperti kayu bakar atau minyak tanah yang dapat menghasilkan polusi udara dalam ruangan dan berdampak buruk bagi kesehatan.
 - Pemberdayaan Petani dan Peternak: Melalui model bisnis yang inklusif, petani dan peternak dapat menjadi bagian aktif dalam rantai nilai energi biogas, meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan mereka.
 - Peningkatan Kemandirian Energi: Pengembangan sumber energi lokal seperti biogas dapat mengurangi ketergantungan pada pasokan energi dari luar daerah atau negara, meningkatkan ketahanan energi secara nasional.

Implementasi di Tingkat Lokal: Membangun Ekosistem Biogas yang Berkelanjutan
Keberhasilan pengembangan bisnis biogas kotoran sapi sangat bergantung pada implementasi yang efektif di tingkat lokal. Beberapa aspek penting yang perlu diperhatikan meliputi

- Pemetaan Potensi Lokal: Mengidentifikasi wilayah-wilayah dengan konsentrasi populasi sapi yang tinggi dan potensi permintaan energi atau pupuk organik yang signifikan. Pemetaan ini akan membantu dalam menentukan skala proyek yang tepat dan model bisnis yang paling sesuai.
- Pengorganisasian Peternak: Membentuk kelompok tani atau koperasi peternak dapat mempermudah pengumpulan kotoran, pengelolaan instalasi biogas skala komunitas, dan pemasaran produk. Organisasi ini juga dapat menjadi wadah untuk berbagi pengetahuan dan pengalaman.
- Pengembangan Infrastruktur Skala Kecil: Investigasi pada infrastruktur pengumpulan kotoran yang sederhana dan efisien, serta instalasi biogas skala kecil yang sesuai dengan kondisi ekonomi dan sosial masyarakat setempat, sangat penting. Teknologi

biogas yang tepat guna dan mudah dioperasikan akan meningkatkan keberhasilan proyek.

- Model Bisnis yang Partisipatif: Melibatkan masyarakat lokal dalam perencanaan, pembangunan, dan pengelolaan proyek biogas akan meningkatkan rasa kepemilikan dan keberlanjutan. Model bisnis yang memberikan manfaat langsung kepada peternak dan masyarakat sekitar akan lebih diterima dan didukung.
- Integrasi dengan Sistem Pertanian Lokal: Memastikan bahwa produksi biogas dan pupuk organik terintegrasi dengan praktik pertanian yang ada. Misalnya, pupuk organik dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas lahan pertanian di sekitar peternakan, menciptakan siklus yang berkelanjutan.

Keberlanjutan Jangka Panjang: Memastikan Dampak Positif yang Berkelanjutan

Untuk memastikan bisnis energi biogas kotoran sapi memberikan dampak positif jangka panjang, beberapa faktor keberlanjutan perlu diperhatikan

- Ketersediaan Bahan Baku yang Terjamin: Memastikan pasokan kotoran sapi yang stabil dan berkelanjutan melalui pengelolaan peternakan yang baik dan kemitraan yang kuat dengan peternak. Peningkatan populasi ternak atau efisiensi dalam pengumpulan kotoran dapat menjadi strategi untuk menjamin ketersediaan bahan baku.
- Efisiensi Operasional dan Pemeliharaan: Instalasi biogas harus dirancang agar efisien dalam menghasilkan energi dan pupuk, serta mudah dioperasikan dan dipelihara oleh tenaga lokal. Pelatihan yang memadai bagi operator dan teknisi sangat penting untuk memastikan kinerja optimal dan mengurangi risiko kerusakan.
- Pengembangan Pasar untuk Produk Biogas dan Pupuk Organik: Menciptakan pasar yang stabil dan menguntungkan untuk biogas (misalnya, melalui kerjasama dengan industri lokal atau penyediaan listrik ke jaringan) dan pupuk organik (misalnya, melalui kerjasama dengan petani, perkebunan, atau pasar modern).
- Inovasi dan Pengembangan Teknologi Berkelanjutan: Terus melakukan riset dan pengembangan untuk meningkatkan efisiensi teknologi biogas, mengurangi biaya produksi, dan mengembangkan aplikasi baru untuk biogas dan digestate. Adaptasi teknologi dengan kondisi lokal dan penggunaan bahan baku alternatif (selain kotoran sapi) juga dapat meningkatkan keberlanjutan.
- Dukungan Kebijakan yang Berkelanjutan: Memastikan bahwa kebijakan pemerintah yang mendukung energi terbarukan dan pertanian organik tetap konsisten dan adaptif

terhadap perkembangan industri biogas. Insentif jangka panjang dan regulasi yang jelas akan memberikan kepastian bagi pelaku usaha.

Strategi Pemasaran dan Distribusi Digestate

- **Pengolahan dan Pengemasan yang Menarik:** Mengolah digestate menjadi produk yang mudah digunakan dan dikemas secara menarik akan meningkatkan daya jual. Produk pupuk organik cair atau padat dengan label yang jelas mengenai kandungan nutrisi dan manfaat akan lebih diminati.
- **Sertifikasi Organik:** Mendapatkan sertifikasi organik untuk digestate dapat membuka akses ke pasar produk organik yang memiliki harga premium.
- **Kemitraan dengan Kelompok Tani dan Koperasi:** Bekerjasama dengan kelompok tani dan koperasi pertanian dapat mempermudah distribusi dan pemasaran digestate kepada petani lokal.
- **Penjualan Langsung dan E-commerce:** Peternak atau pengelola instalasi biogas dapat menjual digestate secara langsung kepada konsumen atau melalui platform e-commerce untuk menjangkau pasar yang lebih luas.
- **Pengembangan Produk Turunan:** Mengembangkan produk turunan dari digestate, seperti pupuk majemuk organik dengan formulasi khusus untuk jenis tanaman tertentu, dapat meningkatkan nilai tambah.

Tantangan dan Solusi

- **Biaya Investasi Awal yang Tinggi:** Pembangunan instalasi biogas memerlukan investasi awal yang signifikan. Solusinya adalah melalui skema pembiayaan yang inovatif, dukungan pemerintah, dan kemitraan dengan investor.
- **Ketersediaan Bahan Baku yang Konsisten:** Pasokan kotoran sapi yang stabil dan terjamin menjadi kunci keberhasilan. Pembentukan koperasi atau kelompok peternak dapat membantu mengorganisir pasokan.
- **Teknologi yang Tepat dan Efisien:** Pemilihan teknologi yang sesuai dengan skala dan kondisi lokal sangat penting. Transfer teknologi dan penelitian berkelanjutan perlu didukung.
- **Regulasi dan Perizinan:** Proses perizinan yang rumit dan kurang mendukung dapat menghambat pengembangan. Pemerintah perlu menyederhanakan regulasi dan memberikan insentif yang jelas.

- Kesadaran dan Penerimaan Masyarakat: Edukasi dan sosialisasi tentang manfaat biogas dan cara penggunaannya perlu ditingkatkan untuk meningkatkan penerimaan di masyarakat.

Tabel 1. Analisis SWOT

Kekuatan	Kelemahan
- Sumber bahan baku melimpah dan terbarukan.	- Biaya awal pembangunan instalasi cukup tinggi.
- Mengurangi pencemaran lingkungan	- Kurangnya pemahaman teknis dari peternak
- Menghasilkan energi listrik alternatif dan pupuk organik.	- Keterbatasan akses ke pembiayaan dan teknologi
Peluang	Ancaman
- Dukungan pemerintah dalam program energi hijau.	- Fluktuasi harga energi konvensional.
- Kebutuhan energi terbarukan terus meningkat.	- Kurangnya intensif dan regulasi yang mendukung secara merata.
- Peluang pengembangan model bisnis sosial atau koperasi.	- Persaingan dengan teknologi energi terbarukan lain.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan strategi bisnis yang berorientasi pada energi biogas dari limbah ternak merupakan sebuah tindakan strategis dalam menopang transisi menuju ekonomi hijau sekaligus menghadirkan solusi energi listrik terbarukan yang berkesinambungan. Biogas terbukti memiliki potensi yang signifikan sebagai sumber energi alternatif yang berwawasan lingkungan, ekonomis, serta memiliki keandalan, terutama di kawasan pedesaan dengan populasi ternak yang relatif tinggi.

Implementasi biogas tidak hanya memberikan keuntungan dari aspek energi dan ekonomi, melainkan juga membawa implikasi positif terhadap tata kelola limbah, penurunan emisi gas rumah kaca, serta peningkatan taraf hidup masyarakat. Strategi bisnis yang efektif mencakup model koperasi energi, kolaborasi lintas sektor, serta pendekatan social enterprise yang mengedepankan keberlanjutan dan pemberdayaan komunitas. Melalui sinergi antara teknologi, regulasi, dan kesadaran publik, biogas dari kotoran sapi berpotensi menjadi komponen krusial dalam sistem energi nasional yang bersih dan inklusif.

Guna menunjang pengembangan usaha biogas berbasis limbah ternak secara maksimal, dukungan dari berbagai elemen diperlukan. Pemerintah daerah diharapkan mampu memberikan insentif, pelatihan teknis, serta regulasi yang kondusif bagi adopsi teknologi biogas di tingkat masyarakat. Institusi keuangan perlu menyediakan mekanisme pembiayaan yang terjangkau dan mudah diakses oleh peternak skala kecil, sehingga

pembangunan instalasi biogas tidak terkendala oleh keterbatasan modal. Di samping itu, peningkatan edukasi dan pelatihan teknis kepada masyarakat memiliki urgensi tinggi agar pengelolaan biogas dapat terlaksana secara mandiri dan berkesinambungan. Riset lanjutan juga krusial untuk mengevaluasi efektivitas beragam model bisnis serta dampak ekonomi dan lingkungan dari usaha biogas, sehingga pengembangan energi terbarukan ini dapat berjalan lebih adaptif, inklusif, dan berorientasi pada perspektif jangka panjang.

DAFTAR REFERENSI

- Dewi, N. P., & Prasetyo, E. (2021). Green economy sebagai strategi pembangunan berkelanjutan di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 19(1), 1–10. <https://doi.org/10.22219/jep.v19i1.15874>
- Fauzi, A., & Anna, Z. (2019). Green economy: Teori dan implementasinya di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 6(3), 133–144. <https://doi.org/10.29244/jpsl.6.3.133-144>
- Handayani, P. W., & Setiawan, M. (2023). Peran energi terbarukan dalam mendukung ekonomi sirkular di daerah terpencil. *Jurnal Energi Terbarukan dan Lingkungan*, 5(2), 88–96. <https://doi.org/10.31227/jetl.v5i2.1132>
- Hasibuan, B. K., & Harahap, D. A. (2022). Analisis green budgeting dalam mendukung pembangunan berkelanjutan di Indonesia. *Jurnal Anggaran dan Kebijakan Publik*, 10(1), 22–30. <https://doi.org/10.25077/jakp.v10i1.569>
- Lubis, R. A., & Haryono, A. (2021). Evaluasi perencanaan pembangunan daerah berbasis lingkungan: Studi kasus Kabupaten Banyumas. *Jurnal Manajemen Pembangunan Daerah*, 7(3), 130–139. <https://doi.org/10.24198/jmpd.v7i3.5487>
- Miradji, M. A., & Fariana, R. (2024). Implementation of green economy in increasing economic growth and environmental conservation. *Jurnal Ekonomi*, 13(4), 1070–1073. <https://doi.org/10.54209/ekonomi.v13i04>
- Rahmawati, D., & Nugroho, H. (2022). Strategi perencanaan anggaran dalam mendukung pembangunan berkelanjutan daerah. *Jurnal Administrasi Publik*, 11(2), 156–166. <https://doi.org/10.31289/jap.v11i2.5234>
- Ridwan, M., Hatta, M., & Nur, M. (2022). Pembangunan di Kabupaten Pinrang: The role of budget planning in enhancing development in Pinrang Regency. *Jurnal Pembangunan Daerah*, 2(September), 64–68.
- Setiawan, B., & Wibowo, R. (2020). Pengembangan energi terbarukan di Indonesia: Potensi, tantangan, dan arah kebijakan. *Jurnal Energi dan Pembangunan*, 15(2), 75–89. <https://doi.org/10.37478/jep.v15i2.231>
- Walangitan, M. F., Lengkong, F. D., & Kolondam, H. (2021). Penguatan peran komunitas dalam pengelolaan energi terbarukan berbasis biogas. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat dan Energi Berkelanjutan*, 3(1), 45–52.

Yunita, S., & Permana, R. (2023). Analisis efektivitas kebijakan green economy terhadap pertumbuhan ekonomi nasional. *Jurnal Ilmu Ekonomi dan Pembangunan*, 23(1), 45–54. <https://doi.org/10.30996/jiep.v23i1.8012>