

## Mempromosikan Efisiensi Sumber Daya Melalui Eco-Lokalisme: Analisis Keberlanjutan Desa Energi Berdikari Berbasis Biogas

Delly Paramita<sup>1</sup>, Khotimah Umami Handayani<sup>1</sup>, Reiki Nauli Harahap<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>PT Pertamina Hulu Rokan WK Rokan – Wilayah Operasi Minas Siak

<sup>2</sup>Universitas Tanjungpura, Pontianak

Email: reiki.nauli@fisip.untan.ac.id\*

### ABSTRAK

*Indonesia dikenal sebagai negara dengan kekayaan sumber daya yang melimpah, terutama sumber daya alamnya, yang sampai sekarang mampu memberikan banyak manfaat bagi manusia dalam pemenuhan berbagai kebutuhan, termasuk kebutuhan ekonomi. Sumber daya terbagi menjadi dua yaitu sumber daya manusia dan sumber daya alam. Kedua sumber daya ini saling terkait. Manusia bergantung pada sumber daya alam untuk kebutuhan keberlangsungan hidupnya, dan sumber daya alam membutuhkan manusia dalam pengelolaan dan pemanfaatannya. Penelitian ini akan mengukur tingkat keberlanjutan program pengelolaan energi berbasis biogas yang dilakukan oleh PT Pertamina Hulu Rokan WK Rokan – Wilayah Operasi Minas Siak di Desa Mukti Sari, Provinsi Riau. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah participatory rural appraisal (PRA). Proses pengukuran keberlanjutan program dilakukan menggunakan mix-methods penggabungan antara kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa program biogas memiliki dampak positif yang signifikan terhadap ekonomi rumah tangga dan kemandirian energi di masyarakat. Masyarakat sangat yakin akan manfaat biogas dalam menghemat bahan bakar fosil, mengurangi biaya rumah tangga, dan menciptakan peluang usaha baru. Meskipun demikian, terdapat kekhawatiran terkait distribusi biogas ke rumah tangga yang membutuhkan dan kualitas instalasi sistem biogas yang ada. Secara keseluruhan, keberlanjutan dimensi ekonomi dari program biogas sangat positif dengan nilai rata-rata dan indeks yang tinggi pada setiap indikator. Penggunaan biogas menawarkan berbagai keuntungan dari penghematan biaya hingga penciptaan peluang usaha baru, yang mendukung kesejahteraan ekonomi masyarakat. Dalam konteks lingkungan, program energi biogas juga menunjukkan hasil yang sangat positif. Masyarakat melihat biogas sebagai teknologi yang bersih, tidak menimbulkan bau, tidak mencemari kualitas air, dan bermanfaat untuk pertanian melalui penggunaan bioslurry. Tingginya nilai rata-rata dan indeks pada setiap indikator menunjukkan bahwa biogas memberikan manfaat lingkungan yang signifikan. Keberlanjutan dimensi kelembagaan program biogas juga menunjukkan bahwa dukungan masyarakat yang kuat sangat penting untuk memastikan kesuksesan jangka panjang program ini. Dengan fokus pada peningkatan distribusi dan kualitas instalasi, program biogas dapat menjadi solusi yang lebih komprehensif untuk ketahanan energi dan masalah lingkungan di tingkat komunitas.*

**Kata kunci :** Biogas, Pemberdayaan, Pertamina Hulu Rokan, keberlanjutan, Desa Mukti Sari

### ABSTRACT

*Indonesia is known as a country with abundant natural resources, especially its natural resources, which until now have been able to provide many benefits for humans in meeting various needs, including economic needs. Resources are divided into two, namely human resources and natural resources. These two resources are interrelated. Humans depend on natural resources for their survival needs, and natural resources require humans in their management and utilization. This study will measure the level of sustainability of the biogas-based energy management program*

*carried out by PT Pertamina Hulu Rokan WK Rokan – Wilayah Operasi Minas Siak in Mukti Sari Village, Riau Province. The method used in this study is participatory rural appraisal (PRA). The process of measuring the sustainability of the program is carried out using a mix-methods combination of qualitative and quantitative. The results of the study show that the biogas program has a significant positive impact on the household economy and energy independence in the community. The community is very confident in the benefits of biogas in saving fossil fuels, reducing household costs, and creating new business opportunities. However, there are concerns regarding the distribution of biogas to households in need and the quality of the existing biogas system installation. Overall, the sustainability of the economic dimension of the biogas program is very positive with high average and index values for each indicator. The use of biogas offers various benefits from cost savings to the creation of new business opportunities, which support the economic welfare of the community. In the environmental context, the biogas energy program also shows very positive results. The community sees biogas as a clean technology, does not produce odor, does not pollute water quality, and is beneficial for agriculture through the use of bioslurry. The high average and index values for each indicator indicate that biogas provides significant environmental benefits. The sustainability of the institutional dimension of the biogas program also shows that strong community support is essential to ensure the long-term success of this program. By focusing on improving the distribution and quality of installations, the biogas program can be a more comprehensive solution to energy security and environmental problems at the community level.*

**Key words:** *Biogas, Empowerment, Pertamina Hulu Rokan, sustainability, Mukti Sari Village*

## PENDAHULUAN

Sumber daya dapat diartikan sebagai pokok atau cikal bakal terbentuknya sesuatu, sumber daya juga diartikan sebagai semua hal yang dibutuhkan manusia untuk keberlangsungan hidupnya, baik berupa benda nyata maupun bukan benda nyata (Sandy, 1988). Sumber daya terbagi menjadi dua yaitu, sumber daya manusia dan juga sumber daya alam, namun diantara kedua sumber daya ini mempunyai keterkaitan satu sama lain dimana dari dulu sampai sekarang manusia masih bergantung kepada sumber daya alam yang ada untuk kebutuhan keberlangsungan kehidupannya, begitupun sumber daya alam yang juga membutuhkan manusia dalam pengelolaan dan pemanfaatan yang baik agar kekayaan sumber daya alam selalu dapat dirasakan dari generasi ke generasi.

Pemanfaatan sumber daya menjadi tantangan bagi masyarakat sebagai makhluk sosial, karena melalui pemanfaatan sumber daya yang baik dan tepat akan menghantarkan masyarakat kearah menuju kesejahteraan dengan peningkatan kehidupan yang baik dan juga mampu meningkatkan perekonomian keluarga, dan pemanfaatan yang kurang memperhatikan berbagai aspek justru akan mampu menjerumuskan ke arah keterpurukan. Namun berbagai pemanfaatan sumber daya harus mampu melihat berbagai aspek yang akan menjadi pemicu datangnya masalah baru, maka dari itu perlu adanya pemanfaatan yang bijak terutama untuk sumber daya lokal yang ada. Pemanfaatan sumber daya dengan bijak akan mampu mendatangkan berbagai pembaharuan mengenai keterampilan, pengetahuan sumber daya manusia, serta mampu menciptakan penemuan penemuan teknologi yang ramah lingkungan, pemanfaatan seperti ini dikenal juga dengan eco-lokalisme atau pemanfaatan sumber daya lokal.

Pemanfaatan, pengelolaan dan juga penjagaan sumber daya alam berbasis lokal atau juga disebut dengan eco-lokalisme. Eco-lokalisme merupakan sebuah pendekatan yang membantu untuk mengurangi dampak lingkungan, meningkatkan kemandirian serta kesejahteraan masyarakat sekitar melalui upaya mereka dalam memanfaatkan sumber daya lokal yang ada dengan pengetahuan dan juga keahlian yang dimiliki. Selama kehidupan masih terus berjalan kita sebagai makhluk sosial tidak akan terlepas dari yang namanya sumber daya. Berbagai sendi kehidupan yang berjalan sampai saat ini merupakan hasil dari sumber daya yang ada dan mampu dimanfaatkan dengan baik dan sesuai dengan keutuhan yang diinginkan. Sumber daya terbagi menjadi beberapa kategori, dari mulai sumber daya alam, sumber daya manusia, sumber daya ekonomi, teknologi, sumber daya sosial, budaya, lingkungan, dan juga sumber daya energi, sumber daya juga terbagi menjadi dua klasifikasi berdasarkan sifatnya, ada yang sumber daya bersifat terbarukan dan ada juga yang bersifat tidak terbarukan. Energi yang tersedia di bumi dapat berasal dari sumber energi yang dapat diperbarui dan yang tidak dapat diperbarui. Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia (2018) tercatat konsumsi energi Indonesia pada tahun 2017 mencapai 1,23 miliar Barrels Oil Equivalent (BOE), naik sembilan persen dari tahun sebelumnya. Kenaikan ini mencerminkan pertumbuhan ekonomi dan konsumsi yang dipicu oleh meningkatnya daya beli serta kebutuhan masyarakat. Jumlah konsumsi energi terbesar berbentuk Bahan Bakar Minyak (BBM) mencapai 356,33 juta BOE atau 28,88% dari total konsumsi, konsumsi energi terbesar kedua adalah dalam bentuk biomassa sebanyak 306,25 BOE atau 24,82%. Sedangkan, konsumsi biofuel baru mencapai 79,43 juta BOE atau 6,44% dari total. Angka-angka ini merefleksikan betapa terjadi kenaikan persoalan energi terhadap perubahan iklim global melalui emisi karbon yang mengkhawatirkan di banyak kawasan. Hanya satu jawaban untuk mengatasi persoalan emisi karbon, yaitu transisi energi menuju energi dengan keterandalan pasokan yang tinggi namun rendah emisi (Bridge, et al., 2013).

Kehidupan manusia tidak akan pernah terlepas dari penggunaan energi, adapun energi yang digunakan untuk dapat menunjang keberlangsungan manusia diantaranya energi listrik, cahaya, panas atau kalor, dan energi-energi lainnya (Ramadhan, et al., 2021). Penggunaan energi harus tetap mengutamakan kebutuhan yang dibutuhkan, dalam artian tidak menggunakan secara berlebihan. Dalam kehidupan ini kita selalu bergandengan dengan energi yang bersifat terbarukan dan juga tidak terbarukan mengingat kebutuhan yang menuntut untuk penggunaan energi tersebut. Inti dari gagasan ini adalah meningkatkan efisiensi energi, memperluas pasokan energi yang ramah lingkungan, serta menyediakan solusi untuk konflik terkait lingkungan. Ketersediaan energi di Indonesia sedang berada pada ambang batas dan akan menghadapi krisis energi dalam waktu yang akan datang. Pengurangan ketergantungan terhadap energi fosil yang tidak terbarukan terkhusus minyak dan juga gas bumi dengan cara menggantinya dengan sumber energi baru atau terbarukan (EBT), merupakan salah satu dari upaya dalam hal meningkatkan keamanan energi nasional dengan skala jangka panjang atau berkelanjutan, khususnya untuk bahan bakar nabati seperti (biodiesel, bioethanol, biomassa, dan biogas) (Eduardo, 2013).

Pemerintah Republik Indonesia sampai saat ini selalu mengupayakan untuk masyarakat dapat beralih pada penggunaan energi alternatif demi menghindari permasalahan kelangkaan energi yang kemudian hari akan datang, sekaligus solusi terhadap penyelamatan lingkungan hidup. Masalah kelangkaan sumber daya muncul disebabkan tidak adanya keseimbangan di antara sumber daya yang ada atau tersedia dengan kebutuhan manusia yang selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya, perlu adanya strategi substitusi ke sumber energi baru dan juga terbarukan yang potensinya besar di Indonesia agar kebutuhan energi yang selalu meningkat di setiap tahunnya itu dapat terpenuhi untuk dapat meminimalisir terjadinya kelangkaan yang

mungkin akan berkepanjangan maka dari itu perlu adanya energi alternatif yang dapat menjadi pengganti dari energi yang sebelumnya berkemungkinan mengalami kelangkaan. Saat ini telah ada beberapa peralihan energi yang diolah melalui berbagai langkah prosedur pembuatan energi alternatif yang berhasil ditemukan dan salah satunya adalah melalui pengelolaan kotoran hewan menjadi sumber energi baru dan terbarukan yang dapat digunakan sebagai pengganti gas LPG untuk memasak dan juga aliran listrik. Penemuan energi terbarukan melalui kotoran ternak ini mampu menjadi bagian dari upaya menjaga kestabilan lingkungan hidup dari berbagai ancaman yang akan merusak lingkungan dan secara tidak langsung dapat meminimalisir pengeluaran ekonomi rumah tangga. Pemanfaatan kotoran ternak sebagai energi alternatif yang bersifat terbarukan ini disebut dengan biogas.

Biogas merupakan sumber energi terbarukan yang kini mampu menjawab persoalan mengenai kebutuhan energi alternatif . Biogas adalah hasil dari penguraian beberapa bahan-bahan organik oleh mikroorganisme dalam keadaan anaerob yang akan menghasilkan gas (Sri, 2013). Biogas mampu menjadi sebuah energi alternatif pengganti bahan bakar untuk memasak, bahkan untuk skala lebih besar biogas juga mampu untuk dapat digunakan sebagai pembangkit energi listrik rumah tangga, dikarenakan sifatnya yang dapat diperbaharui atau terbarukan maka kecil kemungkinan untuk mengalami sebuah kelangkaan. Semua bahan yang mengandung senyawa organik bisa dijadikan biogas, seperti sisa rumah tangga, sisa sayur sayuran di pasar atau yang berupa sampah dan juga kotoran hewan ternak (Dwi & Eko, 2016). Hewan ternak notabennya banyak ditemukan di pedesaan dan dari sekian banyak hewan ternak sapi merupakan salah satu hewan ternak yang mempunyai keuntungan yang cukup besar karena harga jualnya yang setiap tahunnya mampu mengalami peningkatan dan juga permintaan setiap tahunnya yang dapat dipastikan selalu ada dan meningkat walaupun tidak begitu besar. Sapi banyak ditemukan di pedesaan begitu juga dengan kotorannya, sejauh ini masyarakat hanya mengetahui bahwasannya kotoran sapi hanya dapat dijadikan pupuk untuk tanaman saja, dan ternyata pemanfaatan kotoran sapi mampu menjadi energi alternatif untuk memasak dan juga sebagai aliran listrik dan pemanfaatan inilah yang disebut dengan biogas. Kotoran sapi dianggap paling cocok sebagai penghasil gas bio karena kandungan bakteri penghasil gas metan yang ada pada perut hewan ternak ini. Kotoran sapi selalu menjadi penyebab timbulnya masalah sosial dalam masyarakat karena bau yang tidak sedap yang dihasilkan dan juga kotoran yang sering berserakan di lingkungan masyarakat jika sapi tersebut dilepas bebas di lingkungan. Munculnya berbagai permasalahan yang disebabkan oleh kotoran sapi menjadi tantangan baru bagi masyarakat yang mempunyai sapi ataupun ternak sapi, memutar strategi bagaimana nantinya kotoran hewan ternak ini tidak lagi menjadi persoalan besar yang dihadapi dan tidak merugikan masyarakat dan juga lingkungan sekitar. Kotoran sapi dapat menurunkan kualitas kesehatan lingkungan dan juga masyarakat, disebabkan kotoran sapi yang menumpuk di lingkungan tempat tinggal akan memicu sebuah ketidaknyamanan dalam beraktifitas dan berdampak buruk terhadap kehidupan sapi dikarenakan sifatnya yang mengeluarkan bau yang tidak sedap. Pencemaran bau yang tak sedap dan pencemaran lingkungan disebabkan oleh banyaknya kotoran sapi yang menumpuk karena tidak diolah sebagaimana mestinya dapat mengganggu indra penciuman dan berdampak kepada area pernapasan terutama bagi masyarakat yang rumahnya berdekatan langsung dengan lokasi kandang sapi. Limbah kotoran sapi begitu banyak mempunyai manfaat terlebih dalam peningkatan pendapatan seseorang ketika mampu mengolahnya dengan baik dan tepat, pemanfaatan kotoran ternak sebagai sumber pupuk sangat menjad peluang dan dapat mendukung usaha pertanian. Disisi lain dengan memanfaatkan pengelolaan limbah kotoran sapi yang ada dengan tepat dan sesuai setidaknya dapat meminimalisir jumlah pengangguran bahkan mengurangi dampak yang dapat

merugikan bagi pihak peternakan maupun masyarakat yang berada langsung dekat dengan lokasi di sekitar peternakan sapi (Djaja, 2008).

## **METODE PELAKSANAAN**

Kegiatan ini dilakukan menggunakan pendekatan *participatory rural appraisal* (PRA). Sebuah metode untuk mengidentifikasi permasalahan dan potensi yang terdapat pada suatu wilayah/kelompok. Proses pendokumentasian dilakukan menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif atau *mix methode*. Hal tersebut dilakukan untuk mengukur tingkat pemahaman penerima manfaat atau tingkat penerimaan kelompok terhadap program Desa Energi Berdikari.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Eco-Lokalisme dalam Pengelolaan Energi**

Pemanfaatan serta pengelolaan potensi sumber daya yang mampu dijadikan sumber energi baru harus bisa dan dapat dikelola melalui sumber daya yang ada di lingkungan sekitar dengan melihat berbagai potensi yang dimiliki, dan melalui *eco-lokalisme* inilah yang kemudian mampu menjadi langkah pertama dalam memanfaatkan potensi sumber daya menjadi sumber energi baru yang bersifat terbarukan. Pengelolaan energi terbarukan haruslah tidak merusak ekosistem lokal dan dapat dipertahankan dalam jangka panjang, dengan melibatkan pemilihan teknologi yang ramah lingkungan dan praktek pengelolaan yang mempertimbangkan dampak ekologi. Dalam kehidupan ini kita tak akan pernah terlepas dengan energi, namun pemanfaatan secara terus menerus dan bergantung kepada energi yang sifatnya tidak terbarukan merupakan suatu tindakan yang sudah seharusnya untuk dapat diminimalisir demi kelangsungan kehidupan berkelanjutan untuk semua makhluk hidup di dunia. *Eco-lokalisme* adalah pemanfaatan sumber daya alam atau ekosistem yang ada di lingkungan sekitar dengan tetap memperhatikan keberlanjutan lingkungan sekitar melalui pendekatan *eco-lokalisme* ini harapannya masyarakat mampu melihat potensi yang dimiliki di sekitar lingkungannya dan kemudian dikelola untuk kepentingan kehidupan, serta dapat mendorong partisipasi aktif dari komunitas lokal dalam pengelolaan energi. *Eco-lokalisme* adalah sebuah paradigma yang mendorong komunitas lokal untuk membentuk/merancang secara mandiri strategi bertahan hidup seperti pemanfaatan potensi lokal, dan pengembangan sistem ekonomi lokal (Curtis, 2003), pelibatan masyarakat dalam perencanaan dan pengambilan keputusan, proyek energi cenderung lebih diterima dan berkelanjutan. Pendekatan berbasis *eco-lokalisme* mengarahkan masyarakat untuk mampu mengelola sumber daya lokal, memprioritaskan sumber daya lokal dalam memenuhi kebutuhan hidupnya supaya dapat meminimalisir dampak buruk yang terjadi pada lingkungan, dan melalui pendekatan inilah harapannya mampu membawa ke arah pembangunan berkelanjutan serta mampu menjadi penyebab meningkatnya angka kesejahteraan. Implementasi ekolokalisme dalam pengelolaan energi dapat melibatkan berbagai strategi seperti pembangunan pembangkit listrik tenaga surya di desa-desa terpencil, penggunaan biomassa dari limbah pertanian untuk energi, dan pengembangan jaringan listrik mikro yang terdesentralisasi. Pendekatan ini tidak hanya mendukung keberlanjutan lingkungan tetapi juga memberikan manfaat ekonomi dan sosial bagi komunitas lokal. Saat ini telah banyak masyarakat yang berhasil menciptakan energi baru melalui pengelolaan energi berbasis sumber daya lokal, dari mulai memanfaatkan sumber daya air, matahari, sayur-sayuran yang sudah membusuk dan juga kotoran hewan (biomasa) serta masih banyak lagi. Sumber daya alam atau juga sumber daya lokal yang juga menjadi sebuah energi alternatif yang bersifat terbarukan adalah pemanfaatan sumber daya air untuk pengelolaan serta pengembangan yang digunakan dalam alternatif Pembangkit Listrik



Tenaga Air (PLTA). Pemanfaatan sumber daya air menjadi PLTA merupakan pemanfaatan yang juga ramah lingkungan yang menunjang investasi energi dalam memperluas jangkauannya.

Kebutuhan energi meningkat dari masa ke masa disebabkan kemajuan teknologi, penduduk dan sumber daya manusia. Peran energi air sebagai salah satu sumber energi terbarukan masih bisa dimaksimalkan dalam melihat bahwa negara Indonesia sebagian besar wilayahnya adalah perairan. Sebagai energi yang ramah lingkungan, serta pembangkit listrik tenaga air juga dapat mengurangi efek rumah kaca, selain itu energi ini dapat mendukung program pemerintah mengenai penyediaan energi dari sumber energi terbarukan (Rahayu 2022). Pemanfaatan air sebagai energi terbarukan sangat penting bagi keberlangsungan kehidupan manusia, karena di masa mendatang banyak kemungkinan yang dapat terjadi dikarenakan kehabisan sumber daya yang tidak terbarukan, maka dari itu manusia harus memiliki peran penting untuk menciptakan energi-energi terbarukan selain pembangkit listrik tenaga air. Perkembangan dan pemanfaatan air sebagai potensi untuk menyimpan energi merupakan konsep energi terbarukan yang sudah lama ada di Indonesia, namun belum dapat diterapkan pada daerah-daerah terpencil dikarenakan sulitnya akses ke pedalaman atau daerah terpencil untuk menciptakan pembangkit listrik tenaga air. Ketersediaan energi di Indonesia semakin lama semakin menipis, termasuk juga ketersediaan sumber energi listrik. Listrik yang berasal dari sumber energi konvensional, seperti bahan bakar minyak, bahan bakar fosil semakin lama semakin habis jika terus dikuras. Kebutuhan manusia terhadap listrik akan semakin meningkat, oleh karena itu manusia harus terus mencari dan mengembangkan sumber energi alternatif yang lain, yang dapat dijadikan sebagai sumber energi listrik. Sumber energi alternatif yang dapat digunakan sebagai sumber energi listrik adalah panel sel surya (Rita, 2012).

Pemanfaatan energi terbarukan juga bisa didapatkan dari matahari yaitu disebut dengan energi tenaga radiasi matahari yang menggunakan sel surya sebagai pengkonversi energi matahari menjadi listrik yang kita kenal sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) (Nurhayati, 2021). Energi surya merupakan sumber energi yang tidak terbatas dan tidak akan pernah habis sampai kapanpun, selain itu energi ini dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif yang bisa diubah menjadi energi listrik, dengan menggunakan sel surya. Panel surya dapat digunakan oleh seluruh kalangan masyarakat yang sangat memerlukan energi listrik di daerah 3T (Tertinggal, Terdepan dan Terluar) (Bambang, 2018). Cahaya matahari terdiri dari atas foton atau partikel energi surya yang dapat dikonversi menjadi energi listrik. Energi yang diserap oleh panel sel surya diserahkan pada elektron sel surya untuk dikonversi menjadi listrik. Panel surya ternyata lebih efisien dibandingkan menggunakan genset, hal ini dikarenakan penggunaan genset lebih menggunakan bahan bakar yang tidak terbarukan dan menghabiskan ongkos yang cukup mahal, dibandingkan dengan panel surya yang cukup dibeli satu kali dapat digunakan terus menerus sampai rusak, serta biaya perawatan yang cukup mudah, sehingga panel surya dapat dijadikan alternatif terbaik dan efisien dalam menciptakan energi terbarukan. Energi alternatif panel surya dapat memberikan dampak yang sangat berarti bagi masyarakat yang belum teraliri listrik PLN. Desa-desa dapat membangun panel surya bersama untuk memenuhi kebutuhan listrik lokal. Ini dapat mengurangi ketergantungan pada jaringan listrik utama dan mengurangi biaya energi bagi penduduk. Hak untuk mereka yang mendapatkan jangkauan listrik dapat terpenuhi dengan menghadirkan panel sel surya di tengah kalangan masyarakat yang tertinggal. Di masa yang akan datang energi yang terbarukan akan semakin memberikan peran yang sangat besar untuk memenuhi kebutuhan energi untuk makhluk hidup dalam kesehariannya. Bahan bakar fosil yang merupakan energi tak terbarukan yang akan habis di masa depan, maka dari itu solusi yang dapat ditawarkan adalah penggunaan energi alternatif dan energi yang terbarukan.

### **Penerimaan Biogas di Desa Energi Berdikari**

Desa energi berdikari yang juga berada di salah satu provinsi yang ada di Indonesia, yaitu provinsi riau tepatnya di Desa Mukti Sari, Kecamatan Tapung, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau saat ini hadir dengan bantuan serta dorongan oleh PT Pertamina Hulu Rokan WK Rokan – Wilayah Operasi Minas Siak mampu menciptakan desa berdikari melalui program pemanfaatan limbah kotoran sapi menjadi biogas sebagai energi alternatif. Program ini hadir untuk dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui pemanfaatan sumber daya limbah yang ada di lingkungan sekitar menjadi sebuah energi baru bersifat terbarukan. Beberapa fokus program adalah mengoptimalkan kapasitas masyarakat dalam pengembangan pasar biogas melalui sosialisasi dan edukasi, memfasilitasi pembangunan teknologi biogas sebagai energi terbarukan alternatif memasak, penguatan komunitas, serta pengembangan produk turunan bioslurry dengan praktik ekonomi sirkuler. Melalui pemanfaatan ini mampu mendatangkan sebuah keberhasilan yang menjanjikan dalam pengelolaan biogas berbahan dasar limbah kotoran sapi saat ini yang ada di desa Mukti Sari. Melalui pendampingan, pengetahuan serta fasilitas yang mendukung membuat masyarakat setempat percaya bahwasannya pemanfaatan biogas ini bisa menjadi alternatif sumber energi pengganti atau terbarukan karena sifatnya yang memanfaatkan sumber daya alam yang dikatakan tidak ada habisnya selama faktor utamanya masih ada dan berkembang. Melalui keberhasilan ini dapat menjamin keberlanjutan kehidupan dari menghindari kelangkaan membuat masyarakat yakin dan percaya bahwa mutu yang ada pada biogas saat ini bermutu baik dan sanggup untuk dapat bersaing dengan Bahan Bakar Minyak (BBM) mengingat pemanfaatan biogas sebagai alternatif untuk memasak dan energi pengganti gas LPG. Melalui percobaan dan pengelolaan yang benar dengan berbekal pengetahuan dan juga pelatihan saat ini mendatangkan sebuah keyakinan yang besar tertanam dalam diri masyarakat sekitar lingkungan ternak sapi bahwasannya biogas kini berhasil untuk dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi rumah tangga yang tidak hanya untuk memasak namun juga bermanfaat sebagai sebuah aliran listrik, hal ini sudah terjadi secara langsung sehingga membuat keyakinan masyarakat meningkat dan ada dorongan untuk menggunakan alternatif ini.

Keberhasilan dari pemanfaatan limbah kotoran sapi ini menjadi sebuah alternatif energi baru mampu menjadi solusi dari permasalahan yang dulunya sempat dihadapi masyarakat desa Mukti Sari ini, dimana pada masa itu masyarakat yang belum begitu mengetahui pemanfaatan kotoran sapi begitu dalam selalu berhadapan dengan masalah yang penyebabnya dari kotoran sapi, dikarenakan beberapa masyarakat yang tidak mempunyai ternak sapi merasa dirugikan atas bau yang tidak sedap dihasilkan oleh kotoran sapi ini dan juga selalu berserakan di lingkungan sekitar rumah warga, karena dulunya kotoran limbah sapi ini hanya dimanfaatkan untuk pupuk pertanian saja sehingga membuat penumpukan begitu banyak jika hasil kotoran sapi terlalu banyak banyak dibandingkan dengan jumlah permintaan untuk pupuk yang minim atau rendah. melalui keberhasilan saat ini masyarakat meyakini bahwa biogas dari limbah kotoran sapi dapat mengoptimalkan dampak buruk terhadap pencemaran lingkungan, masyarakat juga meyakini biogas yang diolah saat ini berhasil mewujudkan sebuah peternakan yang ramah lingkungan dan berhasil menjadi salah satu langkah dalam menjaga kelestarian lingkungan dan kesehatan masyarakat sekitar.

Kepercayaan masyarakat dengan meyakini biogas dapat mengurangi dampak limbah pencemaran lingkungan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya yaitu tingkat pemanfaatan yang baik, beberapa kalangan masyarakat telah merasakan dan mengetahui pemanfaatan dan perubahan yang signifikan terhadap pengelolaan biogas yang dapat mengurangi dampak limbah terhadap pencemaran lingkungan. Dampak dari pencemaran lingkungan dapat

dikurangi dengan menciptakan biogas yang dapat bermanfaat di kalangan khususnya peternak hewan, dengan pemantauan khusus terhadap peternak di Indonesia, maka peternak dapat merasakan dampak yang signifikan terhadap terciptanya energi terbarukan, sehingga dengan hal ini dapat meningkatkan kepercayaan dan keyakinan masyarakat itu sendiri. Masyarakat meyakini bahwa biogas dapat mewujudkan peternakan yang ramah lingkungan, hal ini dapat dilihat berdasarkan pendapat masyarakat yang mengatakan bahwa dengan terciptanya peternakan yang ramah lingkungan peternak mendapatkan dampak baik yang signifikan terhadap penjualan hewan ternak sehingga dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hewan ternak tersebut. Hadirnya pemanfaatan biogas yang dapat mewujudkan peternakan yang ramah lingkungan berdampak baik terhadap kesehatan dan kesejahteraan peternak sehingga dengan hal ini dapat meningkatkan peternakan dengan kualitas terbaik. Peternak dapat merawat dan memanfaatkan instalasi biogas limbah ternak, hal ini dikarenakan masyarakat maupun peternak dapat memandang perawatan sistem biogas sebagai sesuatu yang relatif mudah, murah dan efisien. Pemanfaatan instalasi biogas limbah ternak memiliki keuntungan yang sangat besar bagi peternak itu sendiri. Peternak yang dapat merawat dan memanfaatkan instalasi biogas limbah ternak dapat merasakan dampak baik dalam pengelolaan yang lebih intens, sehingga mereka juga mendapatkan keuntungan dengan memanfaatkan instalasi biogas limbah ternak itu sendiri.

Biogas yang dibuat dari limbah organik (kotoran hewan) apabila dikelola dengan baik dapat dikonversi menjadi sumber energi baru terbarukan. Pemanfaatan limbah ini dapat digunakan untuk produksi biogas sehingga jumlah limbah yang dibuang ke lingkungan berkurang secara signifikan, dan mengurangi risiko pencemaran air dan tanah. Konsep peternakan dengan sistem pengolahan limbah yang baik, apalagi dengan memanfaatkan limbah sebagai biogas dapat memberikan efek yang sangat baik dalam menjaga keberlangsungan energi. Bau yang tidak sedap dapat menimbulkan dampak buruk bagi lingkungan sekitar peternakan. Peternak dan masyarakat sangat menyukai biogas karena dapat mengurangi tumpukan limbah ternak di kandang dan mengurangi bau yang tidak sedap, dengan mengurangi tumpukan limbah ternak sehingga dapat meningkatkan produksi hewan ternak serta dapat menciptakan peternakan yang ramah terhadap lingkungan di sekitar. Masyarakat sangat menyukai biogas karena instalasi dan penggunaan biogas yang praktis serta perawatan yang mudah dapat memaksimalkan pemanfaatan energi terbarukan dengan biogas itu sendiri. Penempatan penampungan limbah kotoran sapi yang kemudian dijadikan bahan baku biogas sangat dekat dengan area peternakan, sehingga pemanfaatan waktu dalam mengisi ulang biogas dapat dilakukan dengan efisien, dan juga masyarakat di Desa Mukti Sari saat ini telah berkomitmen dan bertanggung jawab dalam melaksanakan tugas pengisian biogas dengan bahan baku limbah ternak, hal ini dikarenakan mereka telah mempercayai dengan penuh terhadap pemanfaatan biogas yang dilakukan secara konsisten mampu memberikan kontribusi terhadap upaya menciptakan energi alternatif biogas

### **Keberlanjutan Biogas**

Berdasarkan dari tabel 1. keberlanjutan dimensi sosial diatas, pada indikator penggunaan biogas, masyarakat yang berminat untuk menggunakan sistem biogas dalam jangka waktu panjang memiliki nilai rata-rata sebesar 4.67 dengan nilai indeks 93.33. Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh data bahwa saat ini terdapat 10 orang penerima manfaat baru yang muncul dari pengaplikasian bioslury. Hal tersebut membuktikan bahwa minat penggunaan biogas tidak hanya muncul dari sisi peternak akan tetapi juga muncul dari kelompok pertanian/perkebunan.



**Tabel 1. Keberlanjutan Dimensi Sosial**

Indikator Penilaian	Nilai Rata-Rata	Nilai Indeks
Masyarakat berminat untuk menggunakan sistem biogas dalam jangka waktu panjang [minat penggunaan biogas]	4.67	93.33
Masyarakat merasa terlibat dalam perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi pemanfaatan biogas [partisipasi masyarakat]	4.78	95.56
Masyarakat meyakini program biogas menjadi solusi untuk permasalahan kelangkaan energi [ketahanan energi]	4.33	86.67
Masyarakat meyakini biogas dapat meringankan pekerjaan rumah tangga perempuan [beban kerja perempuan]	4.67	93.33
Masyarakat meyakini biogas dapat menyelesaikan permasalahan pencemaran lingkungan [resolusi konflik]	4.78	95.56
Indeks Keberlanjutan	4.64	92.89
<b>Kategori A</b>		

Sumber: Data Primer (2024)

Pada indikator penilaian kedua tentang partisipasi masyarakat yang merasa terlibat dalam perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi pemanfaatan biogas menunjukkan bahwa nilai partisipasi masyarakat rata-rata sebesar 4,78 dengan nilai indeks 95.56. Pada indikator penilaian ketiga, masyarakat yang meyakini program biogas menjadi solusi untuk permasalahan kelangkaan energi menunjukkan bahwa nilai rata-rata ketahanan energi sebesar 4.33 dengan nilai indeks 86.67. Pada indikator penilaian keempat bahwa, masyarakat yang meyakini biogas dapat meringankan pekerjaan rumah tangga perempuan, menunjukkan bahwa nilai rata-rata beban kerja perempuan sebesar 4.67 dengan nilai indeks 93.33. Pada indikator kelima, masyarakat yang meyakini biogas dapat menyelesaikan permasalahan pencemaran lingkungan menunjukkan bahwa nilai rata-rata resolusi konflik sebesar 4.78 dengan nilai indeks 95.56. Maka dari hasil diatas dapat dilihat indeks keberlanjutan dimensi sosial memiliki nilai sebesar 92.89.

Berdasarkan minat masyarakat menggunakan biogas dalam jangka panjang, nilai rata-rata 4.67 menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat memiliki minat yang sangat tinggi untuk menggunakan sistem biogas dalam jangka waktu yang panjang. Hal ini mengindikasikan bahwa masyarakat melihat manfaat nyata dari penggunaan biogas, seperti penghematan biaya energi dan kemudahan akses energi terbarukan. Rerata potensi penghematan pengeluaran Gas LPG yang dapat dirasakan masyarakat setelah menggunakan biogas sebesar Rp67.850/bulan atau Rp814.200/tahun.

Tingginya nilai partisipasi masyarakat dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi dengan rata-rata partisipasi (4.78) menunjukkan bahwa masyarakat merasa sangat terlibat dalam semua tahap pemanfaatan biogas. Pelaksanaan program biogas terbukti telah memberikan lapangan pekerjaan baru kepada 11 orang tukang, dan hal tersebut juga diikuti dengan peningkatan keterampilan kontruksi biogas. Partisipasi yang tinggi ini penting untuk keberlanjutan proyek karena keterlibatan aktif masyarakat dapat meningkatkan rasa memiliki dan tanggung jawab terhadap program, sehingga mendorong keberhasilan jangka panjang. Keyakinan masyarakat terhadap ketahanan energi dengan biogas memiliki nilai rata-rata 4.33 menandakan bahwa masyarakat cukup yakin bahwa biogas dapat menjadi solusi untuk mengatasi kelangkaan energi. Hal tersebut dibuktikan dengan dilaksanakannya dua proyek pembangunan biogas baru. Meski nilai ini sedikit lebih rendah dibandingkan indikator lainnya, ini tetap menunjukkan tingkat

keyakinan yang kuat. Penekanan pada edukasi mengenai manfaat biogas bisa lebih meningkatkan keyakinan ini.

Dampak biogas pada beban kerja perempuan memiliki nilai rata-rata 4.67 menunjukkan bahwa masyarakat meyakini biogas dapat meringankan pekerjaan rumah tangga, khususnya yang biasanya menjadi tanggung jawab perempuan. Penggunaan biogas dapat mengurangi waktu dan tenaga yang diperlukan untuk mencari bahan bakar konvensional seperti kayu bakar, sehingga beban kerja perempuan bisa berkurang signifikan. Saat ini terdapat dua rumah tangga yang secara radikal beralih mengurangi penggunaan kayu bakar untuk memasak menjadi biogas.

Tingginya nilai rata-rata pada indikator resolusi konflik lingkungan dengan biogas ini menunjukkan bahwa masyarakat sangat percaya bahwa biogas dapat membantu mengatasi masalah pencemaran lingkungan. Hal tersebut ditunjukkan dengan munculnya semangat gotong royong antar masyarakat dalam bentuk pemberian limbah kotoran hewan kepada tiga penerima manfaat dan terdapat dua rumah tangga yang menjadi penerima manfaat tindak langsung dari biogas. Dengan mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dan limbah organik, biogas tidak hanya menyediakan sumber energi yang lebih bersih tetapi juga membantu mengurangi emisi gas rumah kaca dan polusi



**Gambar 1. Kandang Ternak Sapi dan Pabrik Tahu Sumber Bahan Bakar Biogas**

Secara keseluruhan, dari tabel 2 keberlanjutan dimensi sosial yang diberikan, terlihat bahwa program biogas diterima dengan sangat baik oleh masyarakat. Tingginya nilai rata-rata dan indeks pada setiap indikator menunjukkan antusiasme dan keyakinan masyarakat terhadap manfaat biogas dalam berbagai aspek kehidupan mereka. Hal ini menunjukkan potensi keberlanjutan yang tinggi untuk program biogas jika dikelola dengan baik dan terus didukung oleh pemerintah dan pemangku kepentingan lainnya

Berdasarkan dari tabel 2 keberlanjutan dimensi ekonomi diatas, pada indikator penghematan bahan bakar, masyarakat yang meyakini biogas dapat mengurangi penggunaan energi tidak terbarukan seperti fosil memiliki nilai rata-rata sebesar 5.00 dengan nilai indeks 100.00. Pada indikator penilaian kedua tentang beban pengeluaran rumah tangga, masyarakat yang meyakini penggunaan biogas dapat menghemat biaya pengeluaran rumah tangga rata-rata sebesar 4.89 dengan nilai indeks 97.78. Pada indikator penilaian ketiga, masyarakat yang meyakini perawatan biogas mudah dan murah sebesar 4.78 dengan nilai indeks 95.56. Pada indikator penilaian keempat bahwa, masyarakat yang meyakini biogas dapat dikembangkan menjadi bisnis,

menunjukkan bahwa nilai rata-rata penciptaan peluang usaha baru sebesar 4.89 dengan nilai indeks 97.78. Pada indikator kelima, masyarakat yang meyakini biogas dapat menyerap limbah ternak yang tidak termanfaatkan menunjukkan bahwa nilai rata-rata pemanfaatan hasil samping bisnis ternak sebesar 4.56 dengan nilai indeks 91.11. Maka dari hasil diatas dapat dilihat indeks keberlanjutan dimensi ekonomi memiliki nilai sebesar 92.89.

**Tabel 2. Keberlanjutan Dimensi Ekonomi**

Indikator Penilaian	Nilai Rata-Rata	Nilai Indeks
Masyarakat meyakini biogas dapat mengurangi penggunaan energi tidak terbarukan seperti fosil [penghematan bahan bakar]	5.00	100.00
Masyarakat meyakini penggunaan biogas dapat menghemat biaya pengeluaran rumah tangga [Beban pengeluaran rumah tangga]	4.89	97.78
Masyarakat meyakini perawatan biogas mudah dan murah [pengeluaran biaya perawatan]	4.78	95.56
Masyarakat meyakini biogas dapat dikembangkan menjadi bisnis [penciptaan peluang usaha baru]	4.89	97.78
Masyarakat meyakini biogas dapat menyerap limbah ternak yang tidak termanfaatkan [pemanfaatan hasil samping bisnis ternak]	4.56	91.11
Indeks Keberlanjutan	4.82	96.44
	Kategori A	

Sumber: Data Primer (2024)

Keberlanjutan dimensi ekonomi berdasarkan penghematan bahan bakar memiliki nilai rata-rata 5.00 yang menunjukkan bahwa masyarakat sepenuhnya yakin bahwa penggunaan biogas dapat mengurangi penggunaan energi tidak terbarukan seperti bahan bakar fosil. Ini mencerminkan kesadaran yang tinggi tentang manfaat biogas dalam mengurangi ketergantungan pada sumber energi yang tidak ramah lingkungan dan cenderung lebih mahal. Beban pengeluaran rumah tangga dengan nilai rata-rata 4.89 menunjukkan bahwa masyarakat percaya bahwa biogas dapat menghemat biaya pengeluaran rumah tangga secara signifikan. Dengan beralih ke biogas, keluarga dapat mengurangi pengeluaran untuk bahan bakar konvensional, yang dapat berdampak positif pada kesejahteraan ekonomi rumah tangga. Hal tersebut dibuktikan dengan kemampuan biogas menghasilkan energi sebesar 105.402 kWh/tahun yang digunakan untuk memasak.

Kemudahan dan biaya perawatan yang menunjukkan nilai rata-rata 4.78 mengindikasikan bahwa masyarakat memandang perawatan sistem biogas sebagai sesuatu yang relatif mudah dan murah. Ini penting karena jika sistem biogas sulit atau mahal dalam perawatan, masyarakat mungkin enggan untuk mengadopsinya. Tingginya nilai ini menunjukkan bahwa persepsi masyarakat terhadap biaya dan kemudahan perawatan cukup positif, yang mendukung keberlanjutan sistem tersebut. Peluang usaha baru dengan nilai rata-rata 4.89 menunjukkan bahwa masyarakat melihat potensi besar dalam mengembangkan biogas menjadi bisnis. Ini mencakup berbagai peluang usaha seperti produksi dan penjualan biogas, peralatan biogas, dan jasa perawatan. Keyakinan ini mencerminkan potensi ekonomi yang dapat ditingkatkan dari adopsi teknologi biogas, selain manfaat lingkungan. Pemanfaatan hasil samping bisnis ternak dengan nilai rata-rata 4.56 menunjukkan bahwa masyarakat percaya biogas dapat menyerap limbah ternak yang tidak termanfaatkan dengan baik. Pemanfaatan limbah ternak untuk produksi biogas tidak hanya mengurangi polusi tetapi juga memberikan nilai tambah ekonomi. Meskipun nilai ini sedikit lebih rendah dibandingkan indikator lainnya, ini tetap menunjukkan bahwa masyarakat melihat manfaat positif dari penggunaan limbah ternak. Berdasarkan hasil kajian internal perusahaan, terbukti

biogas berpotensi mereduksi emisi akibat limbah yang tidak terkelola sebesar 52.5 tCO<sub>2</sub>e/tahun. Selain itu pengaplikasian bioslurry sebagai pengganti pupuk kimia juga memberikan potensi reduksi emisi hingga 4.3 tCO<sub>2</sub>e/tahun



**Gambar 2. Pengolahan Biogas dan Api dari Biogas**

Secara keseluruhan, keberlanjutan dimensi ekonomi dari program biogas sangat positif. Nilai rata-rata dan indeks yang tinggi pada setiap indikator menunjukkan bahwa masyarakat melihat manfaat ekonomi yang signifikan dari penggunaan biogas. Dari penghematan biaya hingga penciptaan peluang usaha baru, adopsi biogas menawarkan berbagai keuntungan yang mendukung kesejahteraan ekonomi masyarakat. Dukungan berkelanjutan dan pengembangan lebih lanjut dari program ini dapat memperkuat dampak positifnya dan meningkatkan penerimaan masyarakat lebih luas. Pemanfaatan biogas menjadi salah satu motor penggerak sirkular ekonomi di Desa Mekar Sari. Terbukti manfaat yang muncul tidak hanya dirasakan oleh peternak dalam bentuk biogas dan bioslurry, akan tetapi juga dirasakan oleh petani karena terbukti dapat mendorong inisiatif ketahanan pangan lokal.

**Tabel 3. Keberlanjutan Dimensi Lingkungan**

Indikator Penilaian	Nilai Rata-Rata	Nilai Indeks
Masyarakat meyakini biogas tidak menimbulkan bau [pencemaran bau limbah]	4.56	91.11
Masyarakat meyakini biogas tidak mencemari kualitas air [kualitas dan ekosistem air]	4.56	91.11
Masyarakat meyakini ampas biogas (bioslurry) bermanfaat untuk pertanian [kesuburan tanah]	4.78	95.56
Masyarakat memiliki pengetahuan yang baik tentang manfaat pengelolaan biogas [Pengetahuan tentang manfaat]	4.56	91.11
Masyarakat meyakini pengelolaan biogas dapat memperbaiki kualitas lingkungan [tingkat kesadaran terhadap perbaikan]	4.56	91.11
Indeks Keberlanjutan	4.60	92.00
Kategori A		

Sumber: Data Primer (2024)

Berdasarkan dari tabel keberlanjutan dimensi lingkungan diatas, pada indikator pencemaran bau limbah, masyarakat yang meyakini biogas tidak menimbulkan bau memiliki nilai rata-rata sebesar 4.56 dengan nilai indeks 91.11. Pada indikator penilaian kedua tentang kualitas



dan ekosistem air, masyarakat yang meyakini biogas tidak mencemari kualitas air rata-rata sebesar 4.56 dengan nilai indeks 95.56. Pada indikator penilaian ketiga, masyarakat yang meyakini ampas biogas (bioslurry) bermanfaat untuk pertanian sebesar 4.78 dengan nilai indeks 95.56. Pada indikator penilaian keempat bahwa, masyarakat yang memiliki pengetahuan yang baik tentang manfaat pengelolaan biogas, menunjukkan bahwa nilai rata-rata pengetahuan tentang manfaat sebesar 4.56 dengan nilai indeks 91.11. Pada indikator kelima, masyarakat yang meyakini pengelolaan biogas dapat memperbaiki kualitas lingkungan menunjukkan bahwa nilai rata-rata tingkat kesadaran terhadap perbaikan sebesar 4.56 dengan nilai indeks 91.11. Maka dari hasil diatas dapat dilihat indeks keberlanjutan dimensi lingkungan memiliki nilai sebesar 92.00.

Keberlanjutan dimensi lingkungan berdasarkan Pencemaran Bau Limbah dengan Nilai rata-rata 4.56 menunjukkan bahwa masyarakat umumnya percaya bahwa penggunaan biogas tidak menimbulkan bau yang mengganggu. Hal ini penting karena bau yang tidak sedap dapat menjadi salah satu kendala penerimaan teknologi biogas di masyarakat. Persepsi positif ini mendukung keberlanjutan penggunaan biogas sebagai solusi yang ramah lingkungan. Kualitas dan ekosistem air menunjukkan nilai rata-rata 4.56 mengindikasikan bahwa masyarakat yakin bahwa biogas tidak mencemari kualitas air. Ini merupakan aspek penting karena pencemaran air dapat memiliki dampak serius pada kesehatan manusia dan ekosistem lokal. Kepercayaan ini menunjukkan bahwa masyarakat melihat biogas sebagai teknologi yang bersih dan tidak merugikan lingkungan air.

Pemanfaatan ampas biogas (bioslurry) untuk pertanian memiliki nilai rata-rata 4.78 menunjukkan bahwa masyarakat sangat percaya bahwa ampas biogas, atau bioslurry, bermanfaat untuk pertanian. Bioslurry dikenal sebagai pupuk organik yang kaya nutrisi, sehingga penggunaannya dapat meningkatkan kesuburan tanah dan hasil pertanian. Persepsi ini mendorong integrasi antara produksi energi terbarukan dan praktik pertanian berkelanjutan. Selain itu, masyarakat juga merasakan penghematan yang muncul dari konversi pupuk kimia ke bioslurry sebesar Rp222.177/bulan atau Rp2.666.124/tahun. Perhitungan ekonomi juga menunjukkan bahwa bioslurry memberikan tambahan pendapatan sebesar Rp240.000/bulan atau Rp2.880.000/tahun



**Gambar 3. Bioslurry dan Pupuk Cair dari Bioslurry**

Pengetahuan masyarakat tentang Manfaat Pengelolaan Biogas memiliki Nilai rata-rata 4.56 menunjukkan bahwa masyarakat memiliki pengetahuan yang baik tentang manfaat pengelolaan biogas. Pengetahuan yang baik adalah kunci untuk adopsi dan pemanfaatan teknologi secara



efektif. Ini menunjukkan bahwa upaya edukasi dan penyuluhan mengenai biogas telah berjalan dengan baik, meningkatkan pemahaman masyarakat tentang berbagai manfaat biogas. Kesadaran masyarakat terhadap perbaikan kualitas lingkungan memiliki nilai rata-rata 4.56 mengindikasikan bahwa masyarakat yakin bahwa pengelolaan biogas dapat memperbaiki kualitas lingkungan. Kesadaran ini mencerminkan pemahaman bahwa biogas membantu mengurangi polusi udara dan air, serta mengelola limbah organik dengan cara yang lebih ramah lingkungan. Tingkat kesadaran yang tinggi penting untuk memastikan dukungan berkelanjutan terhadap program biogas.

Indeks keberlanjutan dimensi lingkungan sebesar 92.00 menunjukkan bahwa masyarakat secara umum memiliki pandangan yang sangat positif terhadap dampak lingkungan dari penggunaan biogas. Tingginya nilai rata-rata dan indeks pada setiap indikator mencerminkan keyakinan masyarakat bahwa biogas memberikan manfaat lingkungan yang signifikan, termasuk mengurangi pencemaran bau, menjaga kualitas air, memanfaatkan limbah sebagai pupuk, meningkatkan pengetahuan tentang pengelolaan lingkungan, dan memperbaiki kualitas lingkungan secara keseluruhan. Keberlanjutan dimensi lingkungan ini sangat penting karena lingkungan yang bersih dan sehat adalah dasar bagi keberlanjutan jangka panjang teknologi biogas. Dukungan masyarakat yang kuat terhadap program ini menunjukkan potensi besar untuk memperluas adopsi biogas dan meningkatkan manfaat lingkungan di berbagai komunitas

**Tabel 4. Keberlanjutan Dimensi Kelembagaan**

Indikator Penilaian	Nilai Rata-Rata	Nilai Indeks
Masyarakat program biogas mendapatkan dukungan dari pemerintah desa/kelurahan [Dukungan pemerintah kepada pengelola]	4.78	9.56
Masyarakat meyakini Program biogas mendapatkan dukungan dari perusahaan/lembaga lainnya [dukungan pemilik program kepada pengelola]	4.78	9.56
Masyarakat meyakini Program biogas dapat meningkatkan kualitas hubungan yang baik antara masyarakat dan perusahaan/lembaga lainnya [hubungan antara pemilik program dengan pengelola]	4.78	9.56
Masyarakat meyakini program biogas dikelola oleh oleh petugas yang memiliki kompetensi dan keterampilan [organisasi pengelola]	4.67	93.33
Masyarakat meyakini program biogas dijalankan dengan aturan kelompok yang jelas dan ketat [aturan kelompok/pengelola]	4.67	93.33
Indeks Keberlanjutan	4.73	94.67
<b>Kategori A</b>		

Sumber: Data Primer (2024)

Berdasarkan dari tabel keberlanjutan dimensi kelembagaan, pada dukungan pemerintah kepada pengelola, masyarakat dengan program biogas mendapatkan dukungan dari pemerintah desa/kelurahan memiliki nilai rata-rata sebesar 4.78 dengan nilai indeks 9.56. Pada indikator penilaian kedua tentang dukungan pemilik program kepada pengelola, masyarakat yang meyakini program biogas mendapatkan dukungan dari perusahaan/lembaga lainnya sebesar 4.78 dengan nilai indeks 95.56. Pada indikator penilaian ketiga, masyarakat yang meyakini Program biogas dapat meningkatkan kualitas hubungan yang baik antara masyarakat dan perusahaan/lembaga lainnya sebesar 4.78 dengan nilai indeks 95.56. Pada indikator penilaian keempat bahwa, masyarakat yang meyakini program biogas dikelola oleh oleh petugas yang memiliki kompetensi dan keterampilan, menunjukkan bahwa nilai rata-rata organisasi pengelola sebesar 4.67 dengan nilai indeks 93.33. Pada indikator kelima, masyarakat yang meyakini program biogas dijalankan

dengan aturan kelompok yang jelas dan ketat menunjukkan bahwa nilai rata-rata aturan kelompok/pengelola sebesar 4.67 dengan nilai indeks 93.33. Maka dari hasil diatas dapat dilihat indeks keberlanjutan dimensi kelembagaan memiliki nilai sebesar 94.67.

Keberlanjutan dimensi kelembagaan berdasarkan dukungan pemerintah desa/kelurahan kepada pengelola dengan nilai rata-rata 4.78 menunjukkan bahwa masyarakat merasakan adanya dukungan yang kuat dari pemerintah desa/kelurahan terhadap program biogas. Dukungan ini penting untuk memastikan kelangsungan program, menyediakan sumber daya yang diperlukan, dan memberikan legitimasi kepada pengelola biogas. Pemerintah yang proaktif dapat memainkan peran kunci dalam keberhasilan dan keberlanjutan program biogas. Dukungan dari perusahaan/lembaga lainnya kepada pengelola dengan

Nilai rata-rata 4.78 juga menunjukkan bahwa masyarakat merasa program biogas mendapatkan dukungan signifikan dari perusahaan atau lembaga lainnya. Dukungan dari berbagai pihak ini mencakup bantuan finansial, teknis, dan sumber daya lainnya, yang sangat penting untuk memperkuat kapasitas pengelola dan memastikan operasional yang efektif dari program biogas. Kualitas hubungan antara masyarakat dan perusahaan/lembaga lainnya memiliki nilai rata-rata 4.78 menunjukkan bahwa masyarakat yakin program biogas dapat meningkatkan kualitas hubungan antara masyarakat dan perusahaan atau lembaga lainnya. Hubungan yang baik ini dapat menciptakan sinergi dan kerjasama yang lebih erat, meningkatkan kepercayaan, dan mendorong partisipasi aktif dari semua pihak yang terlibat dalam program biogas. Kompetensi dan keterampilan pengelola program biogas memiliki nilai rata-rata 4.67 mengindikasikan bahwa masyarakat percaya bahwa program biogas dikelola oleh petugas yang memiliki kompetensi dan keterampilan yang memadai. Kompetensi ini sangat penting untuk memastikan bahwa sistem biogas dioperasikan dan dirawat dengan benar, menghindari kesalahan teknis, dan memaksimalkan efisiensi serta manfaat dari program biogas.

Salah satu keunggulan yang muncul dari program biogas adalah terbentuknya Kelompok Biotama Agung Lesatari sebagai wadah bertukar informasi dan pengembangan biogas sereta biosullry di Desa Mukti Sasri. Keberlanjutan kelembagaan didukung oleh aturan Kelompok yang Jelas dan Ketat memiliki Nilai rata-rata 4.67 menunjukkan bahwa masyarakat meyakini bahwa program biogas dijalankan dengan aturan kelompok yang jelas dan ketat. Aturan yang baik dan diterapkan dengan konsisten sangat penting untuk menjaga disiplin, mengatur tanggung jawab, dan memastikan semua anggota kelompok mengikuti prosedur yang benar, yang pada gilirannya mendukung keberlanjutan program.

Indeks keberlanjutan dimensi kelembagaan sebesar 94.67 menunjukkan bahwa program biogas didukung dengan sangat baik oleh berbagai aspek kelembagaan. Dukungan kuat dari pemerintah dan perusahaan/lembaga lainnya, hubungan yang baik antara masyarakat dan pemangku kepentingan, kompetensi pengelola yang memadai, serta aturan kelompok yang jelas dan ketat, semuanya berkontribusi pada keberhasilan dan keberlanjutan program biogas. Keberlanjutan dimensi kelembagaan ini sangat penting karena memastikan bahwa program biogas tidak hanya berjalan dengan baik pada awalnya, tetapi juga memiliki pondasi yang kuat untuk terus berkembang dan beradaptasi dengan kebutuhan masyarakat dan tantangan lingkungan di masa depan. Dukungan kelembagaan yang kokoh ini akan memastikan bahwa manfaat dari program biogas dapat dinikmati oleh masyarakat dalam jangka panjang

**Tabel 5. Keberlanjutan Dimensi Teknologi**

Indikator Penilaian	Nilai Rata-Rata	Nilai Indeks
Masyarakat meyakini instalasi sistem biogas di desa/kelurahan memiliki kualitas yang baik [kondisi instalasi]	4.33	86.67
Masyarakat meyakini instalasi sistem biogas dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama/panjang [umur aktif penggunaan instalasi]	4.56	91.11
Masyarakat memiliki pengetahuan yang cukup baik untuk membangun instalasi sistem biogas secara mandiri [pengetahuan teknologi biogas]	4.56	91.11
Masyarakat memiliki pengetahuan yang cukup baik untuk merawat instalasi sistem biogas [perawatan instalasi]	4.56	91.11
Masyarakat meyakini instalasi sistem biogas dapat disalurkan sampai ke rumah tangga yang membutuhkan [ketersediaan biogas]	4.56	91.11
Indeks Keberlanjutan	4.51	90.22
	Kategori A	

Sumber: Data Primer (2024)

Berdasarkan dari tabel keberlanjutan dimensi teknologi pada kondisi instalasi, masyarakat yang meyakini instalasi sistem biogas di desa/kelurahan memiliki kualitas yang baik memiliki nilai rata-rata sebesar 4.33 dengan nilai indeks 86.67. Pada indikator penilaian kedua tentang umur aktif penggunaan instalasi, masyarakat yang meyakini instalasi sistem biogas dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama/panjang sebesar 4.56 dengan nilai indeks 91.11. Pada indikator penilaian ketiga, masyarakat yang memiliki pengetahuan yang cukup baik untuk membangun instalasi sistem biogas secara mandiri sebesar 4.56 dengan nilai indeks 91.11. Pada indikator penilaian keempat bahwa, masyarakat memiliki pengetahuan yang cukup baik untuk merawat instalasi sistem biogas, menunjukkan bahwa nilai rata-rata perawatan instalasi sebesar 4.56 dengan nilai indeks 91.11. Pada indikator kelima, masyarakat yang meyakini instalasi sistem biogas dapat disalurkan sampai ke rumah tangga yang membutuhkan menunjukkan bahwa nilai rata-rata ketersediaan biogas sebesar 4.56 dengan nilai indeks 91.11. Maka dari hasil diatas dapat dilihat indeks keberlanjutan dimensi teknologi memiliki nilai sebesar 90.22

Keberlanjutan dimensi teknologi berdasarkan Kualitas Instalasi Sistem Biogas dengan Nilai rata-rata 4.33 menunjukkan bahwa masyarakat percaya instalasi sistem biogas di desa atau kelurahan mereka memiliki kualitas yang baik. Kualitas instalasi yang baik adalah dasar bagi operasional yang efisien dan tahan lama. Namun, nilai ini sedikit lebih rendah dibandingkan indikator lainnya, menunjukkan bahwa mungkin ada ruang untuk peningkatan kualitas instalasi agar mencapai standar yang lebih tinggi. Umur Aktif Penggunaan Instalasi dengan nilai rata-rata 4.56 menunjukkan bahwa masyarakat yakin bahwa instalasi sistem biogas dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama. Keberlanjutan penggunaan jangka panjang adalah indikator penting dari efisiensi dan ketahanan teknologi biogas, yang berarti instalasi tersebut dapat memberikan manfaat energi yang stabil dan berkelanjutan bagi masyarakat. Pengetahuan untuk Membangun Instalasi Biogas Secara Mandiri dengan Nilai rata-rata 4.56 mengindikasikan bahwa masyarakat memiliki pengetahuan yang cukup baik untuk membangun instalasi sistem biogas secara mandiri. Ini penting karena kemampuan untuk membangun instalasi sendiri menunjukkan bahwa teknologi ini dapat diadopsi dan disebarluaskan secara luas tanpa ketergantungan besar pada pihak luar, meningkatkan kemandirian teknologi di tingkat komunitas. Pengetahuan untuk Merawat Instalasi Sistem Biogas dengan Nilai rata-rata 4.56 menunjukkan bahwa masyarakat memiliki pengetahuan yang cukup baik untuk merawat instalasi sistem biogas. Pengetahuan perawatan yang baik sangat penting untuk memastikan bahwa instalasi tetap berfungsi dengan optimal dan memiliki umur

pakai yang panjang. Ini juga membantu mengurangi biaya perawatan dan perbaikan yang bisa menghambat keberlanjutan proyek. Ketersediaan Biogas untuk Rumah Tangga yang Membutuhkan dengan Nilai rata-rata 4.56 menunjukkan bahwa masyarakat yakin bahwa instalasi sistem biogas dapat menyediakan biogas sampai ke rumah tangga yang membutuhkan. Distribusi yang baik dan ketersediaan biogas di tingkat rumah tangga adalah faktor kunci dalam memastikan bahwa manfaat energi dari biogas dapat dirasakan oleh seluruh komunitas, meningkatkan kesejahteraan dan kenyamanan hidup.

Indeks keberlanjutan dimensi teknologi sebesar 90.22 menunjukkan bahwa masyarakat umumnya memiliki pandangan yang sangat positif terhadap aspek teknologi dari program biogas. Masyarakat percaya bahwa instalasi biogas memiliki kualitas yang baik, dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama, dan mereka memiliki pengetahuan yang cukup baik untuk membangun dan merawat instalasi tersebut. Selain itu, keyakinan bahwa biogas dapat didistribusikan sampai ke rumah tangga yang membutuhkan menunjukkan potensi besar untuk adopsi luas dan manfaat berkelanjutan. Keberlanjutan dimensi teknologi ini sangat penting karena teknologi yang andal dan mudah diadopsi adalah kunci untuk memastikan program biogas dapat berfungsi secara efisien dan memberikan manfaat maksimal. Dukungan terhadap pelatihan dan peningkatan kualitas instalasi akan lebih memperkuat dimensi ini, menjadikan program biogas sebagai solusi energi terbarukan yang berkelanjutan dan efektif di komunitas-komunitas yang mengadopsinya

**Tabel 6. Indeks Keberlanjutan DEB Berbasis Biogas**

Indikator Penilaian Dimensi Keberlanjutan	Nilai Rata-Rata	Nilai Indeks
Dimensi Sosial	4.64	92.89
Dimensi Ekonomi	4.82	96.44
Dimensi Lingkungan	4.60	92.00
Dimensi Kelembagaan	4.73	94.67
Dimensi Teknologi	4.51	90.22
Indeks Keberlanjutan Desa Energi Berdikari	4.66	93.24
Kategori A		

Sumber: Data Primer (2024)

Berdasarkan data tentang indikator penilaian dimensi keberlanjutan untuk sebuah program yang disebut Desa Energi Berdikari dapat dikatakan bahwa dimensi sosial mencakup aspek-aspek seperti partisipasi masyarakat, pendidikan, kesehatan, dan kualitas hidup. Nilai indeks yang tinggi (92.89) menunjukkan bahwa aspek sosial dari Desa Energi Berdikari sangat baik, dengan rata-rata penilaian sebesar 4.64. Dimensi ekonomi meliputi kemandirian ekonomi, kesejahteraan masyarakat, dan produktivitas. Dengan nilai rata-rata 4.82 dan nilai indeks 96.44, ini menunjukkan bahwa Desa Energi Berdikari memiliki kinerja ekonomi yang sangat baik. Dimensi lingkungan mencakup aspek kelestarian lingkungan, pengelolaan sumber daya alam, dan mitigasi dampak lingkungan. Nilai indeks 92.00 dan rata-rata 4.60 menunjukkan bahwa program ini sangat memperhatikan aspek lingkungan. Dimensi kelembagaan mencakup keberadaan dan efektivitas lembaga yang mendukung program, tata kelola yang baik, serta kebijakan yang mendukung. Dengan nilai rata-rata 4.73 dan indeks 94.67, ini menunjukkan kelembagaan yang kuat dalam pelaksanaan program Desa Energi Berdikari. Dimensi teknologi mencakup penggunaan teknologi tepat guna, inovasi, dan pemanfaatan energi terbarukan. Dengan nilai indeks 90.22 dan rata-rata 4.51, ini menunjukkan bahwa teknologi yang digunakan cukup efektif dan efisien. Indeks keberlanjutan keseluruhan dari program Desa Energi Berdikari adalah 93.24, yang menunjukkan bahwa program ini secara keseluruhan sangat baik dalam mencapai tujuan keberlanjutannya.

Kategori A menandakan bahwa Desa Energi Berdikari berada pada tingkat keberlanjutan yang sangat tinggi. Secara keseluruhan, data menunjukkan bahwa program Desa Energi Berdikari memiliki kinerja yang sangat baik dalam berbagai dimensi keberlanjutan, termasuk sosial, ekonomi, lingkungan, kelembagaan, dan teknologi. Indeks keberlanjutan yang tinggi dan kategori A menunjukkan bahwa program ini dapat menjadi contoh yang baik untuk inisiatif serupa di masa depan

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada PT Pertamina Hulu Rokan WK Rokan – Wilayah Operasi Minas Siak yang telah memberikan dukungan pendanaan sehingga artikel ini dapat diselesaikan dengan baik. Selain itu, ucapan terima kasih kepada Yayasan Rumah Energi, Pemerintah Desa Mukti Sari dan masyarakat Desa Mukti Sari yang telah memberikan banyak informasi dan data sehingga penulisan artikel ini dapat berjalan dengan lancar sebagaimana kaidah-kaidah akademik.

### KESIMPULAN

Program biogas memiliki dampak positif yang signifikan terhadap ekonomi rumah tangga dan kemandirian energi di masyarakat. Masyarakat sangat yakin akan manfaat biogas dalam menghemat bahan bakar fosil, mengurangi biaya rumah tangga, dan menciptakan peluang usaha baru. Meskipun demikian, terdapat kekhawatiran terkait distribusi biogas ke rumah tangga yang membutuhkan dan kualitas instalasi sistem biogas yang ada. Secara keseluruhan, keberlanjutan dimensi ekonomi dari program biogas sangat positif dengan nilai rata-rata dan indeks yang tinggi pada setiap indikator. Penggunaan biogas menawarkan berbagai keuntungan dari penghematan biaya hingga penciptaan peluang usaha baru, yang mendukung kesejahteraan ekonomi masyarakat.

Dalam konteks lingkungan, program energi biogas juga menunjukkan hasil yang sangat positif. Masyarakat melihat biogas sebagai teknologi yang bersih, tidak menimbulkan bau, tidak mencemari kualitas air, dan bermanfaat untuk pertanian melalui penggunaan bioslurry. Tingginya nilai rata-rata dan indeks pada setiap indikator menunjukkan bahwa biogas memberikan manfaat lingkungan yang signifikan. Keberlanjutan dimensi kelembagaan program biogas juga menunjukkan bahwa dukungan masyarakat yang kuat sangat penting untuk memastikan kesuksesan jangka panjang program ini. Dengan fokus pada peningkatan distribusi dan kualitas instalasi, program biogas dapat menjadi solusi yang lebih komprehensif untuk ketahanan energi dan masalah lingkungan di tingkat komunitas.

### DAFTAR PUSTAKA

- Al Batistuta, R. A., Dharmawan, A. H., & Yulian, B. E. (2021). Analisis Keberlanjutan Biogas Skala Mikro di Pedesaan (Studi Kasus di Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(1), 181-190.
- Curtis, F. (2003). Eco-localism and sustainability. *Ecological Economics*, 46(1), 83–102. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(03\)00102-2](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(03)00102-2)
- Hasrul, R. R. (2021). Analisis Efisiensi Panel Surya Sebagai Energi Alternatif. *SainETIn: Jurnal Sains, Energi, Teknologi, dan Industri*, 5(2), 79-87.
- Hayati, N. (2021). Aplikasi Tenaga Surya sebagai Sumber Energi Alternatif. *Abdimasku*, 1(4), 43-48.



- Heyko, E. (2013). Strategi Pengembangan Energi Terbarukan: Studi Pada Biodiesel, Bioethanol, Biomassa, Dan Biogas Di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB Universitas Brawijaya*, 2(1).
- Irawan, D., & Suwanto, E. (2017). Pengaruh EM4 (Effective Microorganisme) terhadap produksi biogas menggunakan bahan baku kotoran sapi. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 5(1).
- Kusnaedi, M. S. (2021). *Pengertian dan Konsep Dasar Sumber Daya*.
- Latief, R., Sutrisno, E., & Hadiwidodo, M. (2014). *Pengaruh jumlah kotoran sapi terhadap konsentrasi gas amonia (NH<sub>3</sub>) di dalam rumah (Studi kasus: Desa dalangan Kelurahan Sumogawe, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang)* (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
- Mahmud, A., & Triwanto, J. (2021). Strategi Pengembangan Biogas dari Limbah Ternak Sapi Perah di Kecamatan Pujon Kabupaten Malang. *Program Studi Persatuan Insinyur Indonesia*, 1(1).
- Prasetyowati, R. (2012, June). Sel surya berbasis titania sebagai sumber energi listrik alternatif. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*. Yogyakarta: Universitas Negeri.
- Purwoto, B. H., Jatmiko, J., Fadilah, M. A., & Huda, I. F. (2018). Efisiensi penggunaan panel surya sebagai sumber energi alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(1), 10-14.
- Rahayu, L. N., & Windarta, J. (2022). Tinjauan potensi dan kebijakan pengembangan PLTA dan PLTMH di Indonesia. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, 3(2), 88-98.
- Rahmayanti, L., Rahmah, D. M., & Larashati, L. (2021). Analisis pemanfaatan sumber daya energi minyak Dan gas bumi di Indonesia. *Jurnal Sains Edukatika Indonesia (JSEI)*, 3(2).
- Ristianingsih, D., Dharmawan, A. H., & Putri, E. I. K. (2018). Analisis Keberlanjutan Biogas Limbah Tahu Pedesaan (Studi Kasus Di Desa Kalisari, Kabupaten Banyumas). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(2), 104-112