



MODUL SERIES

Panduan Pengembangan Bio Gas

**“PENGUNAAN ENERGI BARU
TERBARUKAN (EBT) DAN KONSERVASI
ENERGI MELALUI PEMANFAATAN
KOTORAN SAPI UNTUK BIOGAS YANG
BERNILAI EKONOMI Di Program
Komunitas Untuk Iklim (PROKLIM) Provinsi
Lampung”**

**Disusun Oleh:
DINAS LINGKUNGAN HIDUP
PROVINSI LAMPUNG**

TAHUN 2025

” MODUL SERIES

“PENGGUNAAN ENERGI BARU TERBARUKAN (EBT) DAN KONSERVASI ENERGI MELALUI PEMANFAATAN KOTORAN SAPI UNTUK BIOGAS YANG BERNILAI EKONOMI Di Program Komunitas Untuk Iklim (PROKLIM) Provinsi Lampung”

Penyusun:

Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Lampung

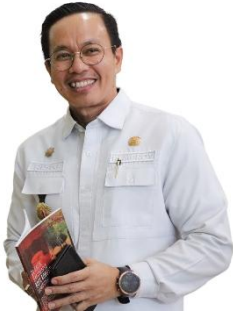
Deskripsi Kegiatan:

Kegiatan	:	Pembuatan Modul Series – Panduan Pengembangan Bio Gas
Lokasi	:	Pekon Gisting Atas Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung
Pendanaan	:	RBP REDD+ GCF Output 2 Provinsi Lampung
Pelaksana	:	Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Lampung

Didukung Oleh:



KATA PENGANTAR



Puji dan Syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayahNya sehingga telah tersusunnya **Modul Series – Panduan Pengembangan Bio Gas**. Penyusunan modul “Pengembangan Biogas” ini dirancang untuk mendukung peningkatan pengelolaan komunitas secara mandiri dalam mengelola limbah dengan **memanfaatkan kotoran ternak yang menghasilkan gas metana (CH₄)**, menjadi produk yang bermanfaat, ramah lingkungan, dan bernilai ekonomi.

Modul ini juga sebagai sarana penyediaan data dan informasi lingkungan hidup sesuai dengan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Pemerintah Provinsi Lampung menargetkan penurunan emisi gas rumah kaca melalui sinergi lintas sektor, termasuk pertanian, kehutanan, energi, dan pengelolaan limbah.

Dengan penyusunan Modul Series-Pengembangan Biogas, diharapkan dapat menjadi pedoman pelaksanaan salah satu kegiatan **Program Komunitas untuk Iklim (Proklim)** secara mandiri untuk adaptasi dan mitigasi perubahan iklim di Provinsi Lampung.

Bandar Lampung, September 2025
Kepala Dinas Lingkungan Hidup
Provinsi Lampung

RISKI SOFYAN, S.STP., M.Si

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	2
BAB 2. KONSEP DASAR BIOGAS	4
2.1 Definisi Biogas	4
2.2 Komposisi Biogas.....	4
2.3 Prinsip Kerja	4
BAB 3. MANFAAT BIOGAS	5
BAB 4. PROSES BISNIS BIOGAS	6
4.1 Jenis Bahan Baku	6
4.2 Kriteria Bahan Baku	6
BAB 5. DESAIN INSTALASI BIOGAS.....	7
5.1 Komponen Utama	7
5.2 Desain dan Kapasitas	7
BAB 6. PROSES PEMBUATAN INSTALASI BIOGAS	9
6.1 Persiapan.....	9
6.2 Tahapan Pembangunan.....	9
BAB 7. PROSEDUR OPERASIONAL DAN PEMELIHARAAN	11
7.1 Operasional	11
7.2 Pemeliharaan.....	12
BAB 8. PEMANFAATAN PRODUK BIOGAS DAN SLURRY (LUMPUR)	13
8.1 Pemanfaatan Biogas.....	13

8.2 Pemanfaatan Slurry	13
BAB 9. PENUTUP	15
9.1 Kesimpulan	15
REFERENSI	15
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Instalasi Biogas	7
Gambar 2 . Proses Pembuatan Instalasi Biogas.....	9
Gambar 3. Pembangunan Digester/ Tabung Reaktor	10
<i>Gambar 3. Pembangunan Digester/Tabung Reaktor</i>	<i>10</i>
Gambar 4. Pemanfaatan Biogas dan Produk Turunan (Slurry)	13

DAFTAR TABEL

Table 1. Proses Bisnis Biogas per bahan baku	6
Table 2. Form Operasional.....	11
Table 3. Form Pemeliharaan	12

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim menjadi tantangan global yang berdampak luas terhadap berbagai sektor, termasuk lingkungan, pertanian, dan kesejahteraan masyarakat. Untuk menjawab tantangan ini, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) Republik Indonesia telah mengembangkan Program komunitas untuk iklim (ProKlim) sebagai program nasional yang bertujuan memperkuat aksi adaptasi dan mitigasi perubahan iklim berbasis komunitas di tingkat tapak. Salah satu pendekatan mitigasi perubahan iklim yang efektif dan berkelanjutan adalah melalui pengelolaan limbah, khususnya limbah organik dari sektor peternakan.

Limbah kotoran ternak, terutama kotoran sapi, merupakan salah satu sumber emisi gas rumah kaca karena menghasilkan gas metana (CH_4), apabila tidak dikelola dengan baik akan kembali ke atmosfer dan menjadi penyumbang emisi gas rumah kaca. Namun, Gas Metana (CH_4) ini juga memiliki potensi besar sebagai bahan baku biogas melalui proses fermentasi anaerobik (tanpa oksigen) di dalam sebuah digester, menghasilkan gas metana yang merupakan Energi Baru Terbarukan (EBT) dan konservasi energi. Produk yang dihasilkan berupa Biogas dan *lurry* (lumpur). Melalui pemanfaatan gas metana dari limbah ternak sapi menjadi gas yang memiliki nilai ekonomis tinggi karena gas yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan memasak warga sehari-hari.

Biogas kotoran ternak menjadi salah satu alternatif unggulan. Penggunaan biogas secara luas dapat mengurangi ketergantungan terhadap energi Gas Minyak Cair (LPG) meningkatkan hasil pertanian, sekaligus membantu pengurangan emisi GRK dari sektor limbah dan pertanian.

Menjawab peluang ini, Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Lampung bersama Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Tanggamus berinisiatif melaksanakan kegiatan pemanfaatan limbah kotoran ternak menjadi Biogas di Pekon Gisting Atas, Kecamatan Gisting, Kabupaten Tanggamus. Kegiatan ini menjadi bagian dari upaya penguatan ProKlim sekaligus mendukung pembangunan rendah emisi yang berkelanjutan.

Provinsi Lampung, sendiri telah menjadikan ProKlim sebagai indikator kinerja utama pembangunan daerah. Pemerintah Provinsi

menargetkan penurunan emisi sebesar 62,79% pada tahun 2025 dan 93,17% pada tahun 2045 melalui sinergi lintas sektor, termasuk pertanian, kehutanan, energi, dan pengelolaan limbah. Jumlah komunitas yang telah terdaftar dalam ProKlim juga terus menunjukkan peningkatan signifikan, dari 68 kampung pada 2023 menjadi lebih dari 200 komunitas pada 2024, dengan target mencapai 400 komunitas ProKlim pada 2025. Transisi dari kampung ke komunitas memperluas cakupan, sehingga semakin banyak kelompok masyarakat dapat berpartisipasi dan mendapat manfaat dari program ini.

Kelompok Tani Sido Makmur 3 Pekon Gisting Atas Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung sebagai model komunitas di Provinsi Lampung yang memiliki peran strategis untuk Aksi Adaptasi dan Mitigasi serta Kelembagaan ProKlim berbasis komunitas, melalui aksi sederhana dengan mengelola limbah ternak kotoran sapi menjadi biogas tidak hanya memberikan manfaat ekonomi, tetapi juga berdampak untuk kelestarian lingkungan dan iklim serta penurunan emisi gas rumah kaca.

1.2 Tujuan

Penyusunan modul “**Pengembangan Biogas**” ini memiliki beberapa tujuan strategis yang dirancang untuk mendukung peningkatan kapasitas kelompok tani secara mandiri dalam pengelolaan limbah ternak yang memanfaatkan limbah menjadi produk yang bermanfaat, ramah lingkungan, dan bernilai ekonomi.

1. Memberikan **Panduan Praktis** tentang biogas. Modul ini disusun untuk menyediakan petunjuk teknis yang sistematis dan aplikatif mengenai cara mengolah kotoran sapi menjadi biogas. Dengan adanya acuan tertulis ini, anggota kelompok tani diharapkan dapat melakukan proses produksi secara terstandar dan berkelanjutan
2. Menumbuhkan **Kesadaran Pengelolaan Limbah**. Modul ini juga bertujuan untuk mendorong pemanfaatan limbah kotoran ternak secara produktif oleh komunitas tapak sebagai aksi Program Komunitas Untuk Iklim (ProKlim) dalam mengurangi Gas Rumah Kaca (Metana/CH₄).
3. Mendukung Program **Pertanian Berkelanjutan dan Pemberdayaan Komunitas**, Modul ini sejalan dengan upaya pemerintah dalam mendorong praktik pertanian berkelanjutan dan pemanfaatan teknologi ramah lingkungan di tingkat komunitas. Melalui implementasi modul ini, kelompok tani dapat terlibat aktif

dalam Program Kampung Iklim (ProKlim) atau program sejenis yang berfokus pada mitigasi perubahan iklim berbasis komunitas. Selain itu, modul ini juga menjadi sarana pemberdayaan masyarakat tani melalui pelatihan, pendampingan, serta penguatan kelembagaan kelompok.

4. Meningkatkan ***Kemandirian Petani***. Tujuan lainnya adalah mendorong peningkatan kemandirian petani yang mampu bersaing dalam membuat dan mengelola instalasi biogas secara mandiri.

BAB 2. KONSEP DASAR BIOGAS

2.1 Definisi Biogas

Biogas adalah campuran gas metana (CH_4), karbon dioksida (CO_2), dan gas lainnya, hasil dari dekomposisi bahan organik secara anaerobik. Secara teoritis, biogas merupakan hasil dari proses biokimia yang dikenal dengan fermentasi anaerobik, yaitu penguraian bahan organik tanpa kehadiran oksigen. Proses ini dilakukan oleh komunitas mikroorganisme seperti bakteri metanogen yang bekerja secara bertahap melalui hidrolisis, asidogenesis, asetogenesis, dan metanogenesis. Pada tahap akhir, gas metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2) dihasilkan sebagai komponen utama. Prinsip dasar biogas sangat erat kaitannya dengan konsep bioenergi, yaitu energi yang bersumber dari biomassa. Bioenergi telah lama dikaji dalam teori energi terbarukan karena dapat menjadi solusi atas keterbatasan energi fosil sekaligus mengurangi emisi gas rumah kaca. Dengan memahami konsep ini, masyarakat dapat memanfaatkan limbah ternak dan pertanian bukan sebagai masalah lingkungan, melainkan sebagai potensi energi baru yang berkelanjutan.

2.2 Komposisi Biogas

1. Metana (CH_4): 50–70%
2. Karbon dioksida (CO_2): 30–40%
3. Lainnya (H_2S , N_2 , O_2): <5%

2.3 Prinsip Kerja

Bakteri anaerob menguraikan bahan organik dalam kondisi tertutup untuk menghasilkan gas dan lumpur (slurry).

BAB 3. MANFAAT BIOGAS

Setiap bentuk pemanfaatan sumber daya harus memberikan manfaat ganda: lingkungan, sosial, dan ekonomi. Biogas memenuhi ketiga aspek ini. Dari sisi lingkungan, pemanfaatan biogas mampu mengurangi pencemaran air dan udara, sekaligus menekan emisi metana yang potensinya 21 kali lebih besar dari CO₂ dalam memicu pemanasan global. Dari sisi sosial, biogas menghadirkan kemandirian energi di tingkat rumah tangga dan komunitas, sehingga meningkatkan kualitas hidup masyarakat pedesaan. Dari sisi ekonomi, biogas mengurangi ketergantungan pada LPG dan pupuk kimia, sehingga menghemat biaya rumah tangga sekaligus membuka peluang usaha baru di bidang energi alternatif dan pupuk organik. Oleh karena itu, manfaat biogas tidak hanya terbatas pada fungsi teknis, tetapi juga memiliki implikasi luas terhadap tercapainya Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs).

1. Energi Terbarukan: Sebagai bahan bakar untuk memasak, penerangan, dan pembangkit listrik.
2. Pengelolaan Limbah: Mengurangi pencemaran lingkungan.
3. Pupuk Organik: Slurry bisa digunakan sebagai pupuk cair dan padat.
4. Ekonomi: Mengurangi biaya bahan bakar dan pupuk.

BAB 4. PROSES BISNIS BIOGAS

4.1 Jenis Bahan Baku

1. Kotoran Ternak: Sapi, kambing, ayam
2. Limbah Pertanian: Jerami, sekam, daun
3. Limbah Rumah Tangga: Sisa makanan, sayuran
4. Limbah Industri: Limbah tahu, tapioca

4.2 Kriteria Bahan Baku

- Mudah terurai
- Kadar air tinggi
- Tidak mengandung bahan kimia berbahaya.

Tabel ini memberikan gambaran perbandingan potensi produksi biogas dari berbagai jenis bahan organik, sehingga memudahkan pemilihan bahan baku yang paling efisien

Table 1. Proses Bisnis Biogas per bahan baku

No	Bahan Organik	Jumlah (kg)	Biogas (lt)
1	Kotoran Sapi	1	40
2	Kotoran Kerbau	1	30
3	Kotoran Babi	1	60
4	Kotoran Ayam	1	70

Sumber: Buku saku peternakan, dit. Bina Program Dirjen Peternakan

Semua limbah dianggap sebagai sumber daya yang masih memiliki nilai. Proses bisnis biogas adalah penerapan nyata dari prinsip “closing the loop” atau menutup siklus sumber daya. Limbah organik yang sebelumnya tidak bernilai dan berpotensi mencemari lingkungan, diproses menjadi energi (biogas) dan produk samping (slurry) yang bermanfaat bagi pertanian. Konsep ini menciptakan rantai nilai baru di masyarakat pedesaan, di mana peternak tidak hanya menghasilkan daging atau susu, tetapi juga energi dan pupuk. Secara teoritis, model bisnis biogas juga dapat dikaitkan dengan pendekatan “green economy” yang menekankan efisiensi sumber daya dan penciptaan nilai tambah berkelanjutan. Dengan demikian, biogas bukan hanya solusi teknis, tetapi juga peluang usaha yang mampu memperkuat ketahanan ekonomi lokal.

BAB 5. DESAIN INSTALASI BIOGAS

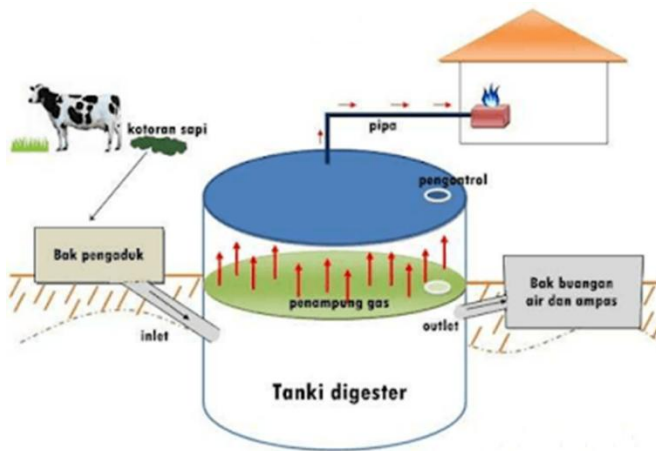
5.1 Komponen Utama

1. Inlet: Pemasukan bahan baku
2. Digester: Reaktor fermentasi
3. Gas Holder: Penampung gas
4. Outlet: Pembuangan slurry
5. Pipa dan Katup: Distribusi gas

5.2 Desain dan Kapasitas

Desain tergantung pada ketersediaan bahan baku dan kebutuhan gas (biasanya 1-10 m³ per hari).

Gambar berikut menunjukkan komponen utama dalam instalasi biogas yang berfungsi untuk mengolah limbah organik menjadi energi terbarukan.



Gambar 1. Instalasi Biogas

Sumber: www.kompasiana.com

Desain instalasi biogas harus memperhatikan keseimbangan antara kebutuhan teknis, ketersediaan bahan baku, serta kondisi sosial-ekonomi masyarakat pengguna. Desain digester, misalnya, harus menyesuaikan kapasitas bahan baku harian agar proses fermentasi tetap optimal. Selain itu, aspek keselamatan seperti pencegahan

kebocoran gas, kemudahan pemeliharaan, dan daya tahan konstruksi juga menjadi pertimbangan utama. Secara ilmiah, pemilihan bentuk digester (*fixed dome*, *floating drum*, atau portabel) memiliki kelebihan dan keterbatasan masing-masing yang perlu disesuaikan dengan konteks lokal. Dengan desain yang tepat, instalasi biogas dapat berfungsi tidak hanya sebagai teknologi energi, tetapi juga sebagai model pembelajaran masyarakat tentang bagaimana sains, lingkungan, dan kebutuhan hidup bisa dipadukan secara harmonis.

BAB 6. PROSES PEMBUATAN INSTALASI BIOGAS

6.1 Persiapan

1. Persiapan lokasi dan alat (dekat sumber air, bahan baku, dan pemakai gas)
2. Penggalian tanah untuk digester
3. Penyusunan bahan dan alat

Gambar ini memperlihatkan tahapan konstruksi instalasi biogas mulai dari persiapan hingga pemasangan komponen utama.



a. Bahan & Alat



b. Lubang Digester



c. Instalasi

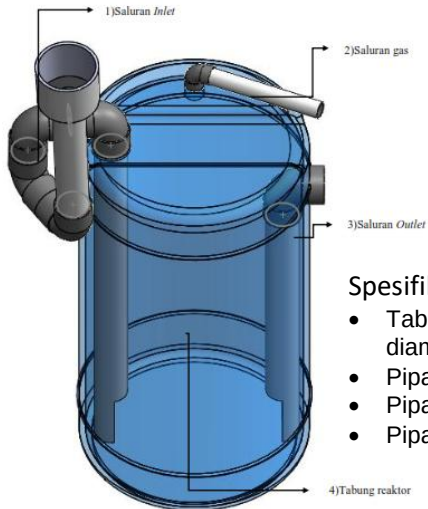
Gambar 2. Proses Pembuatan Instalasi Biogas

Sumber: Kelompok Tani Sido Makmur 3 Pekon Gisting Atas Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus

6.2 Tahapan Pembangunan

1. Pembuatan digester sesuai desain
2. Instalasi pipa gas dan outlet slurry
3. Uji coba kebocoran
4. Fermentasi awal ± 14 –21 hari

Ilustrasi berikut menampilkan detail pembangunan digester sebagai komponen inti yang berfungsi sebagai reaktor fermentasi anaerobik.



Spesifikasi alat:

- Tabung reaktor tinggi 66 cm, diameter 36 cm
- Pipa inlet diameter 10 cm
- Pipa outlet diameter 10 cm
- Pipa saluran gas diameter 2 cm

Gambar 3. Pembangunan Digester/Tabung Reaktor

Sumber: Skripsi M. Hafizh Akbar (UM Sumbar), 2022

Pembangunan instalasi biogas menekankan efisiensi penggunaan sumber daya lokal serta minimnya dampak terhadap lingkungan sekitar. Pemanfaatan material yang tersedia di daerah (seperti batu bata, semen, dan pipa sederhana) tidak hanya menekan biaya, tetapi juga meningkatkan rasa memiliki masyarakat terhadap infrastruktur yang dibangun. Tahapan pembangunan yang sistematis mulai dari penggalian, pemasangan digester, hingga uji coba kebocoran sejalan dengan prinsip green construction yang mengedepankan efektivitas, keselamatan, dan keberlanjutan fungsi bangunan. Selain itu, keterlibatan masyarakat dalam proses pembangunan memperkuat teori participatory development, di mana keberhasilan teknologi sangat ditentukan oleh partisipasi aktif penerima manfaat

BAB 7. PROSEDUR OPERASIONAL DAN PEMELIHARAAN

7.1 Operasional

1. Pengisian bahan baku secara teratur
2. Pencampuran air dan bahan organik (1:1 atau sesuai kebutuhan)
3. Pemeriksaan tekanan gas

Tabel ini disusun sebagai panduan pencatatan proses operasional, agar kegiatan pengelolaan biogas berjalan terstandar dan terdokumentasi.

Table 2. Form Operasional

No	Tahapan	Jumlah	Tanggal	Keterangan
I Pengumpulan dan Persiapan Bahan Baku				
1.1	Pengumpulan Kotoran Sapi	.....	.....	.....
1.2	Campurkan kotoran sapi dengan air, aduk hingga menjadi lumpur. (1:2)	.....	.....	.....
II Pemasukan ke Digester				
2.1	Masukkan campuran kotoran dan air ke dalam digester	.....	.....	.....
2.2	Pastikan digester tertutup rapat untuk menciptakan kondisi anaerobik	.....	.....	.....
III Proses Fermentasi				
3.1	Mulai Fermentasi	.....	.....	.....
3.2	Akhir Fermentasi	.....	.....	.....
IV Penggunaan Biogas				
4.1	Pemeriksaan tekanan gas	.....	.....	.....
4.2	Pemanfaatan gas	.....	.....	.....
V Pemanfaatan Residu				
5.1	Pengeluaran Residu	.....	.....	.....
5.2	Pemanfaatan Residu (Slurry) untuk pupuk organik	.....	.....	.....

7.2 Pemeliharaan

- Pembersihan saluran pipa
- Pemeriksaan kebocoran gas
- Pengadukan isi digester (jika diperlukan)

Tabel ini digunakan untuk memantau kegiatan pemeliharaan instalasi biogas, sehingga kinerja sistem tetap optimal.

Table 3. Form Pemeliharaan

No	Tahapan	Tanggal	Ceklis		Keterangan
			✓	x	
1.	Pembersihan saluran pipa	.....	.....	.....	.....
2.	Pemeriksaan kebocoran gas	.....	.....	.....	.....
3.	Pengadukan isi digester	.....	.....	.....	.....

Manajemen operasional menjelaskan bahwa suatu sistem hanya dapat berjalan berkelanjutan jika didukung oleh prosedur standar dan pemeliharaan yang konsisten. Pada instalasi biogas, hal ini meliputi pengisian bahan baku sesuai takaran, pencampuran yang seimbang dengan air, serta pemeriksaan tekanan gas secara rutin. Pemeliharaan berkala seperti pembersihan pipa dan pengadukan isi digester berfungsi mencegah gangguan teknis yang dapat menurunkan efisiensi produksi gas. Dari sisi teori keberlanjutan teknologi, pemeliharaan yang baik juga memperpanjang umur instalasi, sehingga investasi awal yang dikeluarkan masyarakat dapat memberikan manfaat dalam jangka panjang. Dengan demikian, keberhasilan operasional biogas tidak hanya ditentukan oleh konstruksi, tetapi juga oleh disiplin masyarakat dalam mengelolanya

BAB 8. PEMANFAATAN PRODUK BIOGAS DAN SLURRY (LUMPUR)

Gambar ini menggambarkan berbagai pemanfaatan produk utama biogas dan residunya (slurry) yang mendukung kebutuhan energi dan pertanian.



Gambar 4. Pemanfaatan Biogas dan Slurry

Sumber: Skripsi M. Hafizh Akbar (UM Sumbar), 2022

8.1 Pemanfaatan Biogas

- **Memasak (Produk Utama)**
- Lampu biogas
- Generator listrik (dengan modifikasi)

8.2 Pemanfaatan Slurry

- **Pupuk cair langsung ke tanaman (Produk Utama)**
- Dikeringkan sebagai pupuk padat
- Kompos dengan campuran bahan lain

sistem pertanian modern yang berkelanjutan harus mengintegrasikan energi, tanah, dan nutrisi dalam satu siklus tertutup. Pemanfaatan biogas sebagai sumber energi alternatif sejalan dengan prinsip kemandirian energi, sementara residu fermentasinya (slurry) dapat langsung digunakan sebagai pupuk organik. Slurry memiliki

kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium yang bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, serta mendukung produksi pertanian organik. Dengan demikian, pemanfaatan biogas dan slurry bukan hanya memenuhi kebutuhan energi rumah tangga, tetapi juga memperkuat sistem pangan lokal. Konsep ini sesuai dengan teori *circular bioeconomy*, di mana produk sampingan dari satu proses biologis menjadi input berharga untuk proses lainnya.

BAB 9. PENUTUP

9.1 Kesimpulan

Biogas adalah solusi energi terbarukan yang ramah lingkungan dan ekonomis. Dengan pengelolaan yang tepat, instalasi biogas dapat berfungsi optimal dan berkelanjutan yang dapat dilakukan oleh petani secara mandiri dan berperan

REFERENSI

1. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2009). Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta: Sekretariat Negara.
2. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2019). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.84/MENLHK/SETJEN/KUM.1/11/2019 tentang Program Kampung Iklim. Jakarta: KLHK.
3. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2023). Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor SK.1398/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2023 tentang Alokasi Dana RBP REDD+. Jakarta: KLHK.
4. Pemerintah Provinsi Lampung. (2020). Instruksi Gubernur Lampung Nomor 1 Tahun 2020 tentang Pelaksanaan Program Kampung Iklim. Bandar Lampung: Pemerintah Provinsi Lampung, Dinas Lingkungan Hidup.
5. Pemerintah Provinsi Lampung. (2022a). Surat Gubernur Lampung Nomor 660/3390/V.10/2022 tanggal 19 September 2022 tentang Pelaksanaan dan Dukungan Program Kampung Iklim untuk Kabupaten/Kota di Provinsi Lampung . Bandar Lampung: Pemerintah Provinsi Lampung.
6. Pemerintah Provinsi Lampung. (2022b). Surat Gubernur Lampung Nomor 660/3391/V.10/2022 tanggal 19 September 2022 tentang Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca (IGRK). Bandar Lampung: Pemerintah Provinsi Lampung.
7. Pemerintah Provinsi Lampung. (2024). Pemerintah Provinsi Lampung Dorong Aksi Komunitas untuk Iklim Targetkan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca. Diakses dari [<https://lampungprov.go.id>](<https://lampungprov.go.id/detail-post/pemerintah-provinsi-lampung-dorong-aksi-komunitas-untuk-iklim-targetkan-penurunan-emisi-gas-rumah-kaca>).
8. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2023). Buku Rekonseptualisasi Program Kampung Iklim (ProKlim). Diakses dari <https://www.scribd.com/document/837808298/Buku-Rekonseptualisasi-ProKlim>.
9. Antara News Lampung. (2018). Desa ProKlim di Tanggamus sudah masuk kategori Utama. Diakses dari

[<https://lampung.antaranews.com>](<https://lampung.antaranews.com/berita/739507/desa-proklam-di-tanggamus-sudah-masuk-kategori-utama>).

10. Arifin, E., & Sunaryo, B. (2012). Community Based Adaptation: Konsep dan Implementasi Program Kampung Iklim (ProKlim) di Indonesia. Working Paper. CORE Repository.
11. M. Hafizh Akbar (2022), Perancangan Tabung Digester Penghasil Biogas Dari Kotoran Sapi, Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.



Dinas Lingkungan Hidup
Provinsi Lampung