

# **MANFAAT EKONOMI PENGGUNAAN ENERGI BIOGAS LIMBAH TERNAK SAPI PERAH**

**(Studi Kasus: Desa Mundu, Kecamatan Tulung, Kabupaten Klaten)**

**MARSA NURI NISRINA SIREGAR**



**DEPARTEMEN EKONOMI SUMBERDAYA DAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS EKONOMI DAN MANAJEMEN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Manfaat Ekonomi Penggunaan Energi Biogas Limbah Ternak Sapi Perah (Studi Kasus: Desa Mundu, Kecamatan Tulung, Kabupaten Klaten)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Marsa Nuri Nisrina Siregar  
H4401201090

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## ABSTRAK

MARSA NURI NISRINA SIREGAR. Manfaat Ekonomi Penggunaan Energi Biogas Limbah Ternak Sapi Perah (Studi Kasus: Desa Mundu, Kecamatan Tulung, Kabupaten Klaten). Dibimbing oleh AHYAR ISMAIL dan DANANG PRAMUDITA.

Desa Mundu merupakan salah satu desa sentra peternakan sapi di Jawa Tengah. Aktivitas peternakan dengan jumlah ternak yang banyak menghasilkan limbah dalam jumlah besar sehingga berpotensi mencemari lingkungan. Eksternalitas negatif dari peternakan dapat diminimalisir dengan memanfaatkan limbah ternak menjadi biogas. Biogas sebagai energi terbarukan mampu mensubstitusi penggunaan bahan bakar fosil. Desa Mundu telah memiliki 67 unit digester biogas, namun ada beberapa unit yang sudah tidak aktif karena kurangnya perawatan dan pemahaman dari peternak. Berdasarkan hal tersebut tujuan dari penelitian ini yaitu; (1) menganalisis potensi energi biogas, (2) menganalisis manfaat ekonomi penggunaan limbah ternak menjadi biogas, (3) merumuskan strategi keberlanjutan pemanfaatan biogas di Desa Mundu. Metode yang digunakan adalah analisis potensi energi biogas, analisis konsumsi energi rumah tangga peternak, analisis SWOT dan QSPM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) potensi energi biogas mencapai 176,57 m<sup>3</sup>/hari dari keseluruhan peternak sapi. (2) Penggunaan energi biogas memberikan manfaat ekonomi berupa penghematan pengeluaran pembelian gas elpiji dengan rata-rata sebesar Rp56.535,00/bulan/KK. (3) Strategi keberlanjutan yang menjadi prioritas utama adalah mendorong pengoptimalan potensi kotoran ternak sapi menjadi biogas sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dalam memenuhi kebutuhan energi masyarakat Desa Mundu.

Kata kunci: energi terbarukan, potensi energi biogas, strategi keberlanjutan

## ABSTRACT

MARSA NURI NISRINA SIREGAR. Economic Benefits of Biogas Energy Use from Dairy Cow Dung (Case Study: Mundu Village, Tulung District, Klaten Regency). Supervised by AHYAR ISMAIL and DANANG PRAMUDITA.

Mundu Village is one of the dairy farming centers in Central Java. Farming activities with a large number of livestock produce large amounts of waste that have potential to pollute the environment. Negative externalities can be minimized by utilizing livestock waste into biogas. Biogas as a renewable energy can substitute the use of fossil fuels. Mundu Village has 67 biogas installation units. Unfortunately, there are several units that are no longer active due to lack of maintenance and understanding from the farmers. The objectives of this study are to; (1) analyze the potential of biogas energy, (2) analyze the economic benefits of using livestock waste into biogas, (3) formulate a strategy for the sustainability of biogas utilization. The methods used in this research are analysis of biogas energy potential, analysis of farmer household energy expenditure, SWOT and QSPM analysis. The results showed that (1) biogas energy potential reached 176,57 m<sup>3</sup>/day. (2) The use of

biogas energy provides economic benefits, with an average savings value is Rp56.535,00/month/household. (3) The priority sustainability strategies is to encourage the optimization of the potential of cow dung into biogas as an alternative energy source to meet the energy needs of the Mundu Village community.

**Keywords:** biogas energy potential, renewable energy, sustainability strategy

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

**MANFAAT EKONOMI PENGGUNAAN ENERGI BIOGAS  
LIMBAH TERNAK SAPI PERAH  
(Studi Kasus: Desa Mundu, Kecamatan Tulung, Kabupaten Klaten)**

**MARSA NURI NISRINA SIREGAR**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan

**DEPARTEMEN EKONOMI SUMBERDAYA DAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS EKONOMI DAN MANAJEMEN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**



**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Pini Wijayanti, S.P, M.Si.

2. Bahroin Idris Tampubolon, S.E, M.Si.

Judul Skripsi : Manfaat Ekonomi Penggunaan Energi Biogas Limbah Ternak Sapi Perah (Studi Kasus: Desa Mundu, Kecamatan Tulung, Kabupaten Klaten)

Nama : Marsa Nuri Nisrina Siregar  
NIM : H4401201090

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Ir. Ahyar Ismail, M.Agr.



Pembimbing 2:  
Danang Pramudita, S.P, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan:  
Dr. Adi Hadianto, S.P, M.Si.  
NIP 197906152005011004



Tanggal Ujian:  
11 Juli 2024

Tanggal Lulus:



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul “Manfaat Ekonomi Penggunaan Energi Biogas Limbah Ternak Sapi Perah (Studi Kasus: Desa Mundu, Kecamatan Tulung, Kabupaten Klaten)” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Ekonomi pada Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat diselesaikan tanpa adanya doa, dukungan, bantuan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, yaitu Bapak Budimansyah Siregar dan Ibu Umbul Palupi, serta keluarga besar yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Ahyar Ismail, M.Agr. dan Bapak Danang Pramudita, S.P, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak ilmu, bimbingan, arahan, dan waktu dalam membantu penulis untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
3. Seluruh pihak PT Tirta Investama AQUA Klaten, LPTP Surakarta, Pemerintah Desa Mundu, Kelompok Ternak Margo Mulyo 1, Kelompok Ternak Milenial, dan para peternak sapi perah di Desa Mundu yang sudah membantu penulis dalam mengumpulkan informasi dan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian.
4. Teman-teman mahasiswa departemen ESL angkatan 57 serta seluruh dosen dan staff yang telah memberikan ilmu, bantuan, dan dukungan kepada penulis selama masa pendidikan sarjana di IPB.
5. Azka, Melani, Mutiara, Hanan, Monic, Farah, Wildan, dan Farhan selaku teman seperjuangan penulis sejak PPKU yang selalu kebersamaian, mendukung, dan menemani penulis selama masa perkuliahan.
6. Fahma, Ayes, Rara, Nanas, Indi, Farel, dan Wewen selaku teman KKN penulis yang selalu memotivasi, menghibur, dan mendukung penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang terkait dan bagi para pembaca.

Bogor, Juli 2024

*Marsa Nuri Nisrina Siregar*



## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	6
TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Usaha Peternakan Sapi Perah	9
2.2 Limbah Ternak	10
2.3 Pemanfaatan Limbah Peternakan untuk Biogas	11
2.4 Penelitian Terdahulu	13
III KERANGKA PEMIKIRAN	17
3.1 Kerangka Pemikiran Teoritis	17
3.2 Kerangka Pemikiran Operasional	18
IV METODE	21
4.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	21
4.2 Jenis dan Sumber Data	21
4.3 Metode Pengambilan Sampel	21
4.4 Metode Analisis Data	21
V GAMBARAN UMUM PENELITIAN	29
5.1 Kondisi Umum Desa Mundu	29
5.2 Karakteristik Umum Responden	30
5.3 Perkembangan Biogas di Desa Mundu	33
5.4 Proses Produksi Biogas	36
VI HASIL DAN PEMBAHASAN	39
6.1 Potensi Pemanfaatan Biogas Limbah Ternak Sapi	39
6.2 Manfaat Ekonomi Penggunaan Energi Biogas	44
6.3 Strategi Keberlanjutan Pemanfaatan Biogas	47
VII SIMPULAN DAN SARAN	69
7.1 Simpulan	69
7.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	75
RIWAYAT HIDUP	99

## DAFTAR TABEL

1	Populasi ternak sapi di Indonesia tahun 2018-2022 (000 ekor)	1
2	Populasi ternak sapi perah di Provinsi Jawa Tengah tahun 2022 (ekor)	4
3	Nilai kesetaraan biogas dari limbah ternak sapi dengan energi lain	11
4	Penelitian Terdahulu	14
5	Matriks metode analisis data	22
6	Matriks <i>Internal Factor Evaluation</i> (IFE)	24
7	Matriks <i>External Factor Evaluation</i> (EFE)	25
8	Matriks QSPM	26
9	Mata pencaharian masyarakat Desa Mundu	30
10	Sebaran digester biogas di Desa Mundu	35
11	Jumlah digester biogas di setiap dusun	39
12	Jumlah populasi sapi di Desa Mundu	40
13	Potensi biogas (m <sup>3</sup> /hari) dalam limbah padat (feses)	40
14	Jumlah unit digester biogas di Desa Mundu berdasarkan keaktifan	41
15	Ketersediaan kapasitas digester biogas	41
16	Jumlah unit dan kapasitas digester biogas di setiap dusun	42
17	Potensi konversi energi berdasarkan potensi biogas harian (m <sup>3</sup> )	43
18	Biaya investasi alat konversi energi biogas ke energi listrik	44
19	Karakteristik penggunaan energi biogas peternak	46
20	Rata-rata perubahan konsumsi energi responden	47
21	Faktor internal keberlanjutan biogas Desa Mundu	48
22	Hasil analisis matriks <i>Internal Factors Evaluation</i> (IFE)	52
23	Faktor eksternal keberlanjutan biogas Desa Mundu	54
24	Hasil analisis matriks <i>External Factors Evaluation</i> (EFE)	58
25	Matriks SWOT	61
26	Hasil analisis QSPM	65

## DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka pemikiran operasional	19
2	Matriks Internal-Eksternal (IE)	26
3	Lokasi Desa Mundu, Kecamatan Tulung, Kabupaten Klaten	29
4	Karakteristik usia dan jenis kelamin responden	31
5	Jumlah tanggungan keluarga responden	32
6	Tingkat pendidikan responden	32
7	Lama pengalaman berusahaternak responden	33
8	Jumlah ternak responden	33
9	Alur perkembangan biogas di Desa Mundu	34
10	Pemasukan kotoran ternak pada inlet	36
11	Manometer dan kompor biogas	37
12	Sisa hasil biogas berupa <i>sludge/slurry</i>	37
13	Diagram cartesius matriks Internal-Eksternal (IE)	59

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## DAFTAR LAMPIRAN

1	Kuesioner responden penelitian	76
2	Kuesioner SWOT	80
3	Kuesioner QSPM	86
4	Sebaran jumlah populasi sapi di Desa Mundu (ekor)	90
5	Sebaran jumlah populasi sapi di Desa Mundu (ST)	90
6	Uraian potensi biogas (m <sup>3</sup> /hari) dalam limbah padat (feses)	91
7	Kondisi aktual pemanfaatan limbah kotoran ternak menjadi biogas di Desa Mundu	91
8	Perhitungan potensi konversi energi biogas harian	91
9	Uraian konversi biogas untuk sumber energi penggerak mesin 1 PK	92
10	Konsumsi energi responden	93
11	Hasil perhitungan analisis QSPM	97
12	Dokumentasi turun lapang	97