

BIODIGESTER SKALA KOMUNITAS: POTENSI REDUKSI GAS RUMAH KACA DAN KELAYAKAN FINANSIAL DI TPS3R KENCANA PERMAI

RIDA NADIA SALSABILA



**DEPARTEMEN EKONOMI SUMBERDAYA DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS EKONOMI DAN MANAJEMEN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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 “*Biodigester Skala Komunitas: Potensi Reduksi Gas Rumah Kaca dan Kelayakan Finansial di TPS3R Kencana Permai*” 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, Agustus 2026

Rida Nadia Salsa Bila
H4401221009



@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.

ABSTRAK

RIDA NADIA SALSA BILA. *Biodigester* Skala Komunitas: Potensi Reduksi Gas Rumah Kaca dan Kelayakan Finansial di TPS3R Kencana Permai. Dibimbing oleh PINI WIJAYANTI.

Sektor limbah diproyeksikan menjadi kontributor terbesar kedua di Indonesia dalam menghasilkan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) pada tahun 2060. Sampah rumah tangga merupakan salah satu permasalahan lingkungan utama dari sektor limbah. Sampah organik berperan dalam total emisi metana (CH_4) sektor limbah melalui dekomposisi bahan organik. *Biodigester* merupakan salah satu *methane capture project* yang bertujuan mencegah pelepasan CH_4 ke atmosfer dan menghasilkan biogas dari sampah organik. Produk biogas dapat dimanfaatkan sebagai alternatif gas petroleum cair (LPG) untuk memasak. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengestimasi potensi emisi GRK yang dihasilkan dari sampah organik di TPS3R Kencana Permai; (2) mengestimasi potensi reduksi emisi GRK dengan adanya proyek *biodigester* untuk mengolah sampah organik; (3) menganalisis kelayakan finansial pengelolaan sampah organik melalui *biodigester* di TPS3R Kencana Permai Bogor. Metode yang digunakan *Clean Development Mechanism* (CDM) AMS-III.AO dan *financial cost benefit analysis* (CBA). Hasil estimasi emisi *baseline* adalah 46,13 tCO₂e. *Biodigester* berpotensi mereduksi emisi GRK hingga 32%. *Biodigester* tidak layak dijalankan karena *bioslurry* tidak dikomersilkan. Ketidaklayakan ditunjukkan nilai *Net Present Value* (NPV) -Rp140.380.096, *Benefit Cost Ratio* (BCR) 0,829, dan *Internal Rate of Return* (IRR) -17,42%. Proyek berpotensi layak dijalankan apabila potensi produksi biogas dimanfaatkan untuk memasak dan *bioslurry* dikomersilkan. Kelayakan ditunjukkan dengan nilai NPV Rp705.317.347, BCR 1,553, dan IRR 53,53%.

Kata kunci: biogas, CBA, CDM, *methane capture project*, sampah organik

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.



ABSTRACT

RIDA NADIA SALSA BILA. Community-Scale Biodigester: Assessing Greenhouse Gas Reduction and Financial Feasibility at TPS3R Kencana Permai. Supervised by PINI WIJAYANTI.

The waste sector is projected to become Indonesia's second-largest source of greenhouse gas (GHG) emissions by 2060, with household waste presenting a significant environmental challenge. Organic waste, in particular, contributes substantially to methane (CH₄) emissions through anaerobic decomposition. Biodigesters offer a mitigation strategy by capturing methane and converting organic waste into biogas, which may serve as an alternative to liquefied petroleum gas (LPG) for cooking. This study aims to (1) estimate the potential GHG emissions generated from organic waste at TPS3R Kencana Permai; (2) quantify the GHG emission reductions achievable through the implementation of a biodigester for organic waste treatment; and (3) assess the financial feasibility of biodigester-based organic waste management at TPS3R Kencana Permai, Bogor. The analysis employs the Clean Development Mechanism (CDM) AMS-III.AO methodology and a financial cost benefit analysis (CBA). Results indicate baseline emissions amount to 46,13 tCO₂e. The adoption of a biodigester could reduce GHG emissions by up to 32%. However, the project is not financially viable under current conditions, primarily due to the lack of bioslurry commercialization. The financial analysis yield a Net Present Value (NPV) of IDR 140.380.096, a Benefit Cost Ratio (BCR) of 0,829, and an Internal Rate of Return (IRR) of -17,42%. Financial feasibility could be achieved if the biogas is fully utilized for cooking and the bioslurry is commercialized, resulting in an NPV of IDR Rp705.317.347, a BCR of 1,553, and an IRR of 53,53%.

Keywords: biogas, CBA, CDM, methane capture project, organic waste



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 2026
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.



@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.

BIODIGESTER SKALA KOMUNITAS: POTENSI REDUKSI GAS RUMAH KACA DAN KELAYAKAN FINANSIAL DI TPS3R KENCANA PERMAI

RIDA NADIA SALSA BILA

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

**DEPARTEMEN EKONOMI SUMBERDAYA DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS EKONOMI DAN MANAJEMEN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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. Ir. Ahyar Ismail, M.Agr.
2. Dr. Nia Kurniawati Hidayat, S.P., M.Si.



Judul Skripsi : *Biodigester* Skala Komunitas: Potensi Reduksi Gas Rumah Kaca dan Kelayakan Finansial di TPS3R Kencana Permai

Nama : Rida Nadia Salsa Bila

NIM : H4401221009

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

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

Diketahui oleh

Ketua Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan:

Dr. Adi Hadiano, S.P., M.Si.

NIP. 197906152005011004

Tanggal Ujian:
16 Juli 2026

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 Swt. atas segala karunia-Nya sehingga proses penyusunan skripsi ini berhasil diselesaikan. Topik yang dipilih dalam penelitian dilaksanakan sejak bulan Januari sampai bulan Juni 2026 dengan judul “*Biodigester* Skala Komunitas: Potensi Reduksi Gas Rumah Kaca dan Kelayakan Finansial di TPS3R Kencana Permai”. Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dukungan, bimbingan dan bantuan berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Keluarga penulis yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi kepada penulis untuk terus semangat dalam menempuh pendidikan.
2. Dr. Pini Wijayanti S.P., M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan arahan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
3. Dr. Ir. Akhyar Ismail M.Agr. dan Dr. Nia Kurniawati Hidayat, S.P., M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan untuk menyempurnakan skripsi ini.
4. Bapak Jaya selaku pengelola TPS3R Kencana Permai Bogor yang selalu memberikan bantuan dalam proses pengambilan data.
5. Teman-teman penulis: Ardi Setiawan, Ikhdha, Cut Sarah, Viola, Ghea, Arfan, yang telah berkenan saling memberikan bantuan dan dukungan selama perjalanan studi.
6. Teman-teman penulis dimasa SMA: Yasmin, Zahra, Acik, Yesti, Ramzi, Dion, Fahriza, Sisi, Fariha, Annisa, Aura yang telah berkenan saling mendoakan dan memberi dukungan.
7. Teman-teman satu bimbingan: Raysa, Yusuf, Cut, Kaffah, Viola, Desrin, dan Mayhan yang turut serta memberikan *support* untuk saling berjuang menyelesaikan tugas akhir.
8. Keluarga besar Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan (ESL) dan Fakultas Ekonomi dan Manajemen (FEM), yang meliputi para dosen, staf, teman-teman Eindity, dan pengurus BEM FEM 2024, atas pengalaman dan kesempatan pengembangan diri yang diberikan kepada penulis.
9. Teman-teman MBGreat atas kebersamaan, dukungan, dan pengalaman berharga yang telah dilalui bersama dalam perjalanan berharga di PKM 2025.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Rida Nadia Salsa Bila



@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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	5
II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Emisi GRK Sampah Organik	7
2.2 Komitmen Pemerintah dalam Upaya Mitigasi Emisi GRK Sampah	7
2.3 Teknologi <i>Biodigester</i> untuk Pengelolaan Sampah Organik	9
2.4 Penelitian Terdahulu	11
III KERANGKA PEMIKIRAN	15
3.1 Kerangka Konseptual	15
3.2 Kerangka Operasional	16
IV METODE	19
4.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	19
4.2 Jenis dan Sumber Data	19
4.3 Metode Analisis Data	20
V GAMBARAN UMUM	29
5.1 Gambaran Umum Lokasi	29
5.2 Gambaran Teknologi <i>Biodigester</i> di TPS3R Kencana Permai	30
VI HASIL DAN PEMBAHASAN	35
6.1 Estimasi Potensi Emisi GRK yang Dihasilkan Dalam Kondisi <i>Baseline</i>	35
6.2 Estimasi Potensi Reduksi Emisi GRK Dengan Adanya Proyek <i>Biodigester</i>	37
6.3 Kelayakan Finansial Pengolahan Sampah	41
VII SIMPULAN DAN SARAN	51
7.1 Simpulan	51
7.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	59
RIWAYAT HIDUP	75



DAFTAR TABEL

1	Penelitian terdahulu	11
2	Parameter, unit dan sumber data	19
3	Metode analisis data	20
4	Total emisi <i>baseline</i>	35
5	Estimasi emisi proyek pengolahan sampah melalui <i>biodigester</i>	39
6	Total reduksi emisi	40
7	Komponen biaya skenario 1	42
8	Komponen manfaat skenario 1	43
9	Kelayakan finansial skenario 1	44
10	Komponen biaya skenario 2	45
11	Komponen manfaat skenario 2	45
12	Kelayakan finansial skenario 2	46
13	Perbandingan kelayakan pada 2 skenario	47

DAFTAR GAMBAR

1	Perubahan peningkatan suhu permukaan global (Foster dan Rahmstorf 2026)	1
2	Ilustrasi <i>biodigester</i> (Kardiman <i>et al.</i> 2026)	9
3	Bagian-bagian <i>biodigester</i> (Habib dan Tori 2024)	10
4	Kerangka pemikiran	18
5	Alur emisi <i>baseline</i>	20
6	Alur emisi proyek <i>biodigester</i>	22
7	Alur kelayakan finansial skenario 1	25
8	Alur kelayakan finansial skenario 2	25
9	Lokasi penelitian	29
10	<i>Biodigester</i> jenis kubah tetap (<i>fixed dome</i>)	31
11	<i>Biodigester</i> jenis kubah terapung (<i>floating drum</i>)	31
12	Sampah organik di TPS3R	32
13	Kondisi emisi <i>baseline</i>	35
14	Proyeksi emisi <i>baseline</i>	36
15	Ilustrasi sumber emisi pengelolaan sampah dengan <i>biodigester</i>	37
16	<i>Biodigester</i> TPS3R Kencana Permai	38
17	Proyeksi emisi 2 skenario pengelolaan sampah	40
18	Alur kelayakan finansial skenario 1	41
19	Alur kelayakan finansial skenario 2	42
20	<i>bioslurry</i> di TPS3R Kencana Permai	49

DAFTAR LAMPIRAN

1	Estimasi emisi <i>baseline</i> pembuangan sampah	60
---	--	----

2	Estimasi emisi <i>baseline</i> transportasi sampah	60
3	Estimasi emisi proyek transportasi	61
4	Emisi kebocoran <i>biodigester</i>	61
5	Proyeksi emisi <i>baseline</i>	62
6	Proyeksi reduksi emisi	62
7	<i>Cashflow</i> skenario 1	63
8	<i>Cashflow</i> skenario 2	66
9	Alat pengelolaan sampah dengan <i>biodigester</i>	72
10	Dokumentasi pengambilan data	73

