

ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL PEMANFAATAN *SEPTIC TANK* KOMUNAL UNTUK PRODUKSI BIOGAS (STUDI KASUS: ASRAMA MAHASISWA PPKU IPB)

NURUL FADHILA RAMADHANI



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





PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Analisis Kelayakan Finansial Pemanfaatan *Septic Tank* Komunal untuk Produksi Biogas (Studi Kasus: Asrama Mahasiswa PPKU IPB)” adalah karya saya dengan arahan 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 oleh penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta atas karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Nurul Fadhila Ramadhani

H4501232021



RINGKASAN

NURUL FADHILA RAMADHANI. Analisis Kelayakan Finansial Pemanfaatan *Septic Tank* Komunal untuk Produksi Biogas (Studi Kasus: Asrama Mahasiswa PPKU IPB). Dibimbing oleh ACENG HIDAYAT dan ADI HADIANTO.

Asrama mahasiswa Program Pendidikan Kompetensi Umum (PPKU) IPB merupakan asrama mahasiswa tingkat I yang terdiri dari lima gedung asrama putri dan tiga gedung asrama putra. Daya tampung mahasiswa PPKU IPB terbilang cukup besar. Pengolahan limbah di asrama PPKU ini sangat penting untuk diperhatikan, terutama limbah feses mahasiswa. IPB sebagai *green campus* memerlukan transisi teknologi menuju sistem pengolahan limbah yang berkelanjutan. . Salah satu inovasi yang berpotensi besar adalah pemanfaatan feses mahasiswa penghuni asrama melalui proses biodigester. Pengelolaan limbah menciptakan peluang untuk mengatasi pencemaran lingkungan, sanitasi yang tidak layak, serta menghasilkan energi terbarukan baru. Salah satu teknologi yang digunakan dalam hal ini adalah pencernaan anaerobik. Saat limbah tersebut terurai secara biologis dalam kondisi anaerobik, limbah tersebut dapat diolah oleh bakteri penghasil metana menjadi biogas.

Biogas merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang dapat dibakar untuk menghasilkan listrik dan panas. Biogas dianggap sebagai sumber energi terbarukan yang diperoleh melalui proses dekomposisi monoksida tersuspensi oleh bakteri anaerobik atau melalui proses fermentasi bahan-bahan yang dapat terurai. Di sisi lain, bahan baku biogas juga dapat menghasilkan pupuk organik berupa pupuk padat dan pupuk cair.

Komponen utama dari biogas adalah metana (CH_4) yang menyusun 70%. *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) menyebutkan bahwa metana memiliki dampak 28 kali lebih besar terhadap efek rumah kaca dibandingkan dengan karbon dioksida (CO_2). Apabila metana ini dilepaskan langsung ke atmosfer, metana akan menjadi penyumbang terbesar terhadap peningkatan emisi gas rumah kaca (GRK) yang sangat kuat. Melalui penerapan teknologi biodigester anaerob ini, gas metana dari dekomposisi bahan organik dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi dan secara signifikan mengurangi emisi CH_4 ke atmosfer.

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab empat tujuan utama. Pertama, hasil estimasi potensi feses yang dihasilkan oleh mahasiswa penghuni asrama, khususnya asrama putri mahasiswa PPKU IPB, adalah sebanyak 353 kg/hari, dengan total jumlah mahasiswa putri sebanyak 1.412 orang. Tidak semua feses yang dihasilkan mengandung biogas; hanya bahan kering yang mengandung biogas, yaitu sekitar 23% dari 1 m^3/kg feses. Maka , potensi biogas yang dihasilkan dari asrama putri PPKU IPB adalah 1,62 m^3/hari . Potensi biogas tersebut dikonversi menjadi energi listrik sehingga menghasilkan potensi listrik sebesar 7,61 kWh/hari.

Kedua, emisi yang dihasilkan sebelum dan setelah adanya proyek *septic tank* komunal. Emisi *baseline* atau emisi sebelum adanya pemanfaatan *septic tank* komunal adalah 220,68 ton $\text{CO}_2\text{e}/\text{tahun}$. Emisi proyek atau emisi yang dihasilkan dari sisa pembelian listrik dan emisi operasional proyek yaitu sebanyak 215,96 ton $\text{CO}_2\text{e}/\text{tahun}$. Sehingga menghasilkan pengurangan emisi sekitar 4,72 ton CO_2e per tahun. Hal ini menunjukkan bahwa *septic tank* komunal dapat mereduksi emisi

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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.



GRK sebesar 2,14% per tahun. Potensi ekonomi dari reduksi karbon dapat dihitung menggunakan harga karbon, yang disebut nilai ekonomi karbon.

Ketiga, hasil analisis kelayakan *septic tank* komunal menunjukkan dua skenario yang berbeda. Skenario 1 diasumsikan tidak ada pendapatan tambahan dari pupuk organik sebagai produk samping. NPV pada skenario 1 adalah -Rp. 55.565.291,21, BCR sebesar 0,61, IRR sebesar -2% dan PP menunjukkan angka 17. Sedangkan pada skenario 2 ditambahkan nilai tambah berupa produk samping, yaitu pupuk organik cair. Sehingga, NPV pada skenario 2 sebesar Rp. 8.058.216,83, BCR sebesar 1,09, IRR sebesar 7% dan PP menunjukkan angka 9. Pada skenario 2 dilakukan analisis sensitivitas. Analisis sensitivitas dilakukan untuk menguji ketahanan kelayakan. Penelitian ini melakukan uji sensitivitas dengan asumsi bahwa pada skenario 2 penjualan pupuk organik cair tidak mencapai asumsi dasar. Setelah dilakukan uji sensitivitas, diperoleh NPV sebesar Rp. 3.509.326,62, BCR sebesar 1,04, IRR sebesar 7% dan PP pada tahun 9. Di sisi lain, proyek *septic tank* komunal ini memiliki manfaat *intangible*, seperti mengurangi polusi lingkungan—pencemaran air, udara, dan tanah—mereduksi emisi GRK, serta menciptakan lingkungan yang lebih sehat.

Tujuan keempat yaitu memberikan rekomendasi strategi untuk mendorong kebijakan kampus, yaitu: 1) Pada aspek lingkungan, melalui implementasi *septic tank* komunal diharapkan dapat mendorong IPB dalam upaya mitigasi perubahan iklim dan meningkatkan kebijakan *green campus*. 2) Pada aspek ekonomi, pengadaan *septic tank* komunal dengan memanfaatkan *slurry* dari feses mahasiswa sebagai pupuk organik biodigester memiliki nilai ekonomi yang dapat dipasarkan melalui unit usaha milik IPB, yaitu PT. Botani Seed Indonesia. Selain itu, juga merealisasikan komitmen IPB terhadap Perpres No. 110 Tahun 2025 melalui strategi ekonomi untuk memonetisasi nilai ekonomi karbon. 3) Pada aspek sosial, melalui implementasi *septic tank* komunal terdapat manfaat *intangible*, yaitu menciptakan lingkungan asrama yang lebih sehat dan nyaman, serta mengatasi pencemaran lingkungan dan meningkatkan keberlanjutan.

Berdasarkan temuan penelitian ini, perubahan strategi pengelolaan limbah konvensional menjadi pengelolaan anaerobik melalui *septic tank* komunal tidak hanya diperlakukan sebagai infrastruktur sanitasi, tetapi juga sebagai penguatan branding *green campus*. Reduksi emisi yang terukur berimplikasi pada peningkatan skor pada kriteria *Energy & Climate Change* serta *Waste* dalam indikator penilaian kampus berkelanjutan UI GreenMetric. Selain itu, penerapan *septic tank* komunal ini menjadi model kebijakan bagi perguruan tinggi di Indonesia dalam mengelola limbah domestik asrama.

Kata kunci : Analisis biaya-manfaat, biogas, *green campus*, limbah feses mahasiswa, *septic tank* komunal

SUMMARY

NURUL FADHILA RAMADHANI. Analysis of the Financial Feasibility of the Utilization of a Septic Tank Communal for Biogas Production (Case Study: PPKU IPB Student Dormitory). Supervised by ACENG HIDAYAT and ADI HADIANTO.

The General Competency Education Program (PPKU) student dormitory at IPB University is designated for first-year undergraduate students and comprises five female dormitory buildings and three male dormitory buildings. The capacity of the PPKU IPB student dormitory is quite large. Waste management in the PPKU dormitory is very important, especially for student feces waste. In line with IPB's commitment as a green campus, a technological transition towards a sustainable waste management system is needed. One innovation with significant potential is the use of student dormitory feces in a biodigester. Waste management creates opportunities to address environmental pollution and inadequate sanitation and to generate renewable energy. One technology used in this regard is anaerobic digestion. When the waste biodegrades under anaerobic conditions, it can be processed by methane-producing bacteria into biogas.

Biogas is a renewable energy source that can be burned to generate electricity and heat. Biogas is considered a renewable energy source produced by the decomposition of organic matter by anaerobic bacteria or by the fermentation of biodegradable materials. Furthermore, biogas raw materials can be used to produce organic fertilizers in the form of solid and liquid forms.

The main component of biogas is methane (CH_4) which makes up 70%. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) states that methane has 28 times the greenhouse effect of carbon dioxide (CO_2). If this methane is released directly into the atmosphere, it will be the largest contributor to the significant increase in greenhouse gas (GHG) emissions. By applying anaerobic biodigester technology, methane gas from the decomposition of organic matter can be utilized as an energy source and significantly reduce CH_4 emissions into the atmosphere.

This study aims to answer four main objectives. First, the estimated potential of feces produced by students residing in dormitories, particularly the female dormitories of PPKU IPB students, is 353 kg/day, with a total of 1,412 female students. Not all feces produced contain biogas; only dry matter, which is approximately 23% of 1 m^3/kg of feces, does. Therefore, the potential biogas produced by the PPKU IPB female dormitory is 1.62 m^3/day . This biogas potential is converted into electrical energy, yielding an electricity output of 7.61 kWh/day.

Second, emissions produced before and after the project: communal septic tank. Emissions baseline, or emissions before utilization, for the communal septic tank is 220.68 tons of $\text{CO}_2\text{e}/\text{year}$. Project emissions, including the remainder of electricity purchases and project operational emissions, amount to 215.96 tons of $\text{CO}_2\text{e}/\text{year}$. This results in an emission reduction of approximately 4.72 tons of CO_2e per year. This shows that septic tank communal communities can reduce GHG emissions by 2.14% per year. The economic potential of carbon reduction can be calculated using a carbon price, known as the economic value of carbon.

Third, the results of the feasibility analysis for the septic tank. The communal project presents two different scenarios. Scenario 1 assumes no additional revenue from organic fertilizer as a by-product. The NPV in scenario 1 is -Rp. 35,565,291.21, the BCR is 0.61, the IRR is -2%, and the PP is 17. Meanwhile, in scenario 2, value



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.

is created of a by-product: liquid organic fertilizer. Therefore, the NPV in scenario 2 is Rp. 8,058,216.83, the BCR is 1.09, the IRR is 7%, and the PP is 9. In scenario 2, a sensitivity analysis was conducted. Sensitivity analysis is conducted to test the robustness of feasibility. This study conducted a sensitivity test assuming that, in scenario 2, sales of liquid organic fertilizer do not meet the basic assumptions. After the sensitivity test, the NPV was obtained at Rp. 3,509,326.62, the BCR was 1.04, the IRR was 7%, and the PP was in year 9. On the other hand, the project's septic tank has intangible benefits, such as reducing environmental pollution—water, air, and land pollution—reducing GHG emissions, and creating a healthier environment.

The fourth objective is to provide strategic recommendations to encourage campus policies, namely: 1) In the environmental aspect, through the implementation of a septic tank, it is hoped that communal efforts can encourage IPB in its efforts to mitigate climate change and improve the Green Campus policies. 2) In the economic aspect, the procurement of a communal septic tank involves utilizing slurry. The use of student feces as organic biodigester fertilizer has economic value that can be marketed through IPB's business unit, PT. Botani Seed Indonesia. Furthermore, it also realizes IPB's commitment to Presidential Decree No. 110 of 2025 through an economic strategy to monetize the economic value of carbon. 3) On the social side, through the implementation of a septic tank, communal benefits are intangible, namely creating a healthier and more comfortable dormitory environment, as well as addressing environmental pollution and increasing sustainability.

Based on the findings of this study, the shift from conventional waste management to anaerobic management through communal septic tanks is treated not only as sanitation infrastructure but also as a branding strengthening the green campus. Measurable emission reductions have implications for improving scores on the criteria. Energy and Climate Change, as well as Waste, in the UI GreenMetric sustainable campus assessment indicators. In addition to the implementation of a septic tank, this communal system is a policy model for universities in Indonesia in managing domestic dormitory waste.

Keywords: Biogas, communal septic tank, cost-benefit analysis, green campus, student feces 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.

**ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL PEMANFAATAN *SEPTIC TANK*
KOMUNAL UNTUK PRODUKSI BIOGAS (STUDI KASUS:
ASRAMA MAHASISWA PPKU IPB)**

NURUL FADHILA RAMADHANI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan

**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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Dr. Ir. Ahyar Ismail, M.Agr.
2. Dr. Pini Wijayanti, S.P., M.Si

Judul Tesis : Analisis Kelayakan Finansial Pemanfaatan *Septic Tank* Komunal untuk Produksi Biogas (Studi Kasus: Asrama Mahasiswa PPKU IPB)

Nama : Nurul Fadhila Ramadhani

NIM : H4501232021

Disetujui oleh:

Pembimbing 1:

Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T



Pembimbing 2:

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



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

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

NIP 198109192007012001



Dekan Fakultas Ekonomi dan Manajemen:

Prof. Dr. Irfan Syauqi Beik, S.P, M.Sc.Ec

NIP 197904222006041002



Tanggal Lulus:



— Bogor Indonesia —

IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur yang teramat besar penulis limpahkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kesempatan dan karunia-Nya sehingga tesis ini dapat terselesaikan dengan baik. Proposal tesis berjudul “Analisis Kelayakan Finansial Pemanfaatan *Septic Tank* Komunal untuk Produksi Biogas (Studi Kasus: Asrama Mahasiswa PPKU IPB)” ini disajikan sebagai salah satu proses untuk memperoleh gelar Magister pada program studi Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor. Dalam pengerjaannya, penulis telah didukung oleh banyak pihak. Oleh karenanya penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan doa.
2. Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T dan Dr. Adi Hadianito, S.P., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan saran dan ilmu yang sangat bermanfaat bagi terselesaikannya karya ini
3. Dosen dan Staf Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan yang telah mengarahkan dan memberikan pelayanan yang terbaik selama penulis menempuh jenjang Magister
4. Unit Pengelola Asrama Mahasiswa IPB yang telah berkenan membantu *sharing* pengetahuan dan informasi kepada penulis
5. Dr. Sri Wahyuni, S.E., M.P selaku *Personal Expert Judgment* yang telah berkenan membantu *sharing* pengetahuan dan informasi kepada penulis
6. Rekan-rekan dari program studi Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan yang telah kebersamai dalam berbagai kesempatan

Karya ilmiah ini diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat secara umum dan para pemangku kepentingan secara khusus.

Bogor, Juli 2026

Nurul Fadhila Ramadhani



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

RINGKASAN	v
SUMMARY	vii
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	7
II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Ekonomi Sirkular	9
2.2 Biogas Sebagai Energi Terbarukan	9
2.3 Sistem <i>Septic Tank</i> Komunal	10
2.4 Produksi Biogas dari Limbah Manusia	11
2.5 <i>Cost-Benefit Analysis</i>	12
2.6 <i>Clean Development Mechanism</i> (CDM)	13
2.7 Jejak Karbon	14
2.8 <i>Green Campus</i>	15
2.9 Kerangka Pemikiran	16
III METODE	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Jenis dan Sumber Data	19
3.3 Metode Pengumpulan Data	19
3.4 Metode Analisis Data	19
3.5 Asumsi-asumsi Penelitian	27
IV GAMBARAN UMUM	29
4.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian	29
4.2 Karakteristik Penghuni Asrama	29
4.3 Sistem Eksisting Sanitasi	30
4.4 Kondisi Eksisting Listrik	31
V HASIL DAN PEMBAHASAN	33
5.1 Potensi Produksi Biogas dan Pemanfaatan Energi Biogas yang Dihasilkan dari Limbah <i>Septic Tank</i>	33
5.2 Potensi Reduksi Emisi Karbon dan Potensi Ekonomi dari Reduksi Karbon	35
5.3 Analisis Kelayakan Ekonomi Produksi Biogas serta Potensi Ekonomi dari Produk Samping	38
5.4 Rekomendasi Strategi yang Mendukung implementasi Konsep <i>Green Campus</i>	48



VI	SIMPULAN DAN SARAN	53
6.1	Simpulan	53
6.2	Saran	53
	DAFTAR PUSTAKA	55
@	LAMPIRAN	61
Har	RIWAYAT HIDUP	65

Har 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 TABEL

1	Perbandingan Biogas dengan Bahan Bakar Lain	10
2	Matriks Jenis Data dan Metode Analisis Data	20
3	Jumlah Penghuni dan Toilet	30
4	Konsumsi Listrik Asrama Putri	31
5	Konversi Biogas dengan Bahan Bakar Lain	33
6	Emisi Proyeksi	36
7	Potensi Reduksi Emisi <i>Septic Tank</i> Komunal	37
8	Estimasi Nilai Ekonomi Karbon	38
9	Potensi Penghematan Listrik	39
10	Analisis Kelayakan <i>Septic tank</i> Komunal Proyeksi 15 Tahun	43
11	Analisis Sensitivitas Skenario 2	44
12	Poin Kinerja IPB dalam Keberlanjutan	49

DAFTAR GAMBAR

13	Perbandingan bahan baku biogas dari berbagai sumber limbah. (a) Jumlah limbah harian; (b) Kandungan air dan bahan kering; (c) Kandungan biogas	3
14	Jumlah Mahasiswa Asrama PPKU IPB Tahun 2025	4
15	Batasan Penelitian	8
16	Sistem <i>Septic tank</i>	11
17	Diagram Sistem Produksi Biogas dan Pemanfaatannya	12
18	Klasifikasi kegiatan proyek CDM	14
19	Kerangka Operasional Penelitian	18
20	Peta Lokasi Penelitian	29

DAFTAR LAMPIRAN

21	Tabel <i>cash flow</i> skenario 1 pengadaan <i>septic tank</i> komunal pada Asrama Putri PPKU IPB tahun ke-0 sampai tahun ke-6	62
22	Tabel <i>Cashflow</i> skenario 2 pengadaan <i>septic tank</i> komunal pada asrama putri PPKU IPB	63
23	analisis sensitivitas scenario 2	64