

ANALISIS MANFAAT REDUKSI EMISI KARBON DAN STRATEGI PENGEMBANGAN PENGELOLAAN SAMPAH TERPADU DI TPST MUTIARA BOGOR RAYA

GARINI GH AISANI SOEMPENA



**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 “Analisis Manfaat Reduksi Emisi Karbon dan Strategi Pengembangan Pengelolaan Sampah Terpadu di TPST Mutiara Bogor Raya” 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

Garini Ghaisani Soempena
H4401221102



ABSTRAK

GARINI GHASANI SOEMPENA. Analisis Manfaat Reduksi Emisi Karbon dan Strategi Pengembangan Pengelolaan Sampah Terpadu di TPST Mutiara Bogor Raya. Dibimbing oleh EKA INTAN KUMALA PUTRI.

Peningkatan timbulan sampah perkotaan yang tidak diikuti sistem pengelolaan berkelanjutan berkontribusi terhadap peningkatan emisi gas rumah kaca (GRK), terutama metana (CH_4). Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST) Mutiara Bogor Raya menerapkan sistem pengelolaan sampah terpadu berbasis *zero waste* melalui pemilahan dan pengolahan sampah menjadi produk bernilai guna. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi sistem pengelolaan sampah, menganalisis manfaat ekonomi reduksi emisi karbon, dan menentukan strategi pengembangan pengelolaan sampah terpadu. Metode yang digunakan meliputi analisis deskriptif kualitatif, *Landfill Gas Emissions* (LandGEM) v3.1, *Social Cost of Carbon* (SCC), harga pasar karbon Indonesia, serta *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa TPST menerapkan pendekatan *Reduce, Reuse, and Recycle* (3R) melalui pengelolaan sampah organik, anorganik, dan residu. Selama periode 2017–2025, pengelolaan sampah mampu mereduksi emisi sebesar 886,04 ton CO_2e , dengan manfaat ekonomi sebesar Rp3.193.305.459 berdasarkan pendekatan SCC dan Rp75.313.400 berdasarkan harga pasar karbon Indonesia. Strategi prioritas yang direkomendasikan adalah penangkapan dan pemanfaatan gas metana (*methane capture*) dengan nilai *net flow* tertinggi sebesar 0,3889, karena paling efektif dalam menurunkan emisi, mengurangi pencemaran dan timbulan sampah, serta mendukung keberlanjutan pengelolaan TPST.

Kata kunci: emisi gas rumah kaca, *landfill gas emission*, nilai ekonomi karbon, PROMETHEE

ABSTRACT

GARINI GH AISANI SOEMPENA. Analysis of the Benefits of Carbon Emission Reduction and Development Strategies for Integrated Waste Management at the Mutiara Bogor Raya Integrated Solid Waste Treatment Site. Supervised by EKA INTAN KUMALA PUTRI.

The increase in urban waste generation, which has not been accompanied by a sustainable management system, contributes to rising greenhouse gas (GHG) emissions, particularly methane (CH₄). The Mutiara Bogor Raya Integrated Waste Management Facility (TPST) implements a zero-waste-based integrated waste management system through waste sorting and processing into useful products. This study aims to identify the waste management system, analyze the economic benefits of carbon emission reductions, and determine strategies for developing an integrated waste management system. The methods used include qualitative descriptive analysis, Landfill Gas Emissions (LandGEM) v3.1, Social Cost of Carbon (SCC), Indonesian carbon market prices, and the Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE). The results show that the TPST implements the Reduce, Reuse, and Recycle (3R) approach through the management of organic, inorganic, and residual waste. During the 2017–2025 period, waste management is capable of reducing emissions by 886.04 metric tons of CO₂e, with economic benefits of IDR 3,193,305,459 based on the SCC approach and IDR 75,313,400 based on Indonesia's carbon market price. The recommended priority strategy is methane capture, which has the highest net flow value of 0.3889, as it is the most effective in reducing emissions, minimizing pollution and waste generation, and supporting the sustainability of TPST management.

Keywords: carbon economic value, greenhouse gas emissions, landfill gas emission, PROMETHEE



@Hak cipta milik IPB University

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 2026¹
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.

ANALISIS MANFAAT REDUKSI EMISI KARBON DAN STRATEGI PENGEMBANGAN PENGELOLAAN SAMPAH TERPADU DI TPST MUTIARA BOGOR RAYA

GARINI GHAISANI SOEMPENA

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

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. Nia Kurniawati Hidayat, SP., M.Si.
2. Danang Pramudita, SP., M.Si.



@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.



Judul Skripsi : Analisis Manfaat Reduksi Emisi Karbon dan Strategi
Pengembangan Pengelolaan Sampah Terpadu di TPST Mutiara
Bogor Raya

Nama : Garini Ghaisani Soempena
NIM : H4401221102

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Eka Intan Kumala Putri, M.Si

Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Dr. Adi Hadiano, S.P., M.Si
NIP. 197906152005011004

Tanggal Ujian:
Senin, 3 Agustus 2026

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2026 sampai bulan Mei 2026 ini ialah ekonomi lingkungan, dengan judul “Analisis Manfaat Reduksi Emisi Karbon dan Strategi Pengembangan Pengelolaan Sampah Terpadu di TPST Mutiara Bogor Raya”. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan banyak pihak, maka dari itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Gawang Soempena dan Ibu Nilawati, Garis Gracia Soempena selaku saudara penulis serta seluruh keluarga yang telah memberikan do'a, dukungan, motivasi, dan kasih sayang kepada penulis.
 2. Prof. Dr. Ir. Eka Intan Kumala Putri, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan arahan, masukan, serta dukungan dalam proses penulisan skripsi ini.
 3. Alm. Dr. Ujang Sehabudin, selaku dosen penggerak akademik, serta seluruh dosen dan tenaga pendidik Departemen ESL yang telah memberikan wawasan, pengetahuan dan pengalaman selama masa perkuliahan.
 4. Kedua dosen penguji skripsi yang telah memberikan masukan serta saran dalam perbaikan skripsi ini.
 5. Ibu Ani Hayu Sulistiyowati, selaku pengelola dan pengawas TPST Mutiara Bogor Raya yang telah membantu dan memberikan data penelitian.
- Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan

Bogor, Agustus 2026

Garini Ghaisani Soempena



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Ruang Lingkup	4
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Model Pengelolaan Sampah Perkotaan	6
2.2 Emisi Gas Rumah Kaca dari Sektor Limbah	7
2.3 Manfaat TPST Mutiara Bogor Raya	8
2.4 <i>Preference Ranking Organization Method for Environment Evaluation</i> (PROMETHEE)	10
2.5 Penelitian Terdahulu	10
KERANGKA PEMIKIRAN	15
METODE	17
4.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	17
4.2 Jenis dan Sumber Data	17
4.3 Metode Pengambilan Sampel	17
4.4 Metode Analisis Data	17
GAMBARAN UMUM	25
5.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	25
HASIL DAN PEMBAHASAN	28
6.1 Sistem Pengelolaan Sampah Di TPST Mutiara Bogor Raya	28
6.2 Pengelolaan Sampah Organik	29
6.3 Pengelolaan Sampah Anorganik	33
6.4 Pengelolaan Residu	35
6.5 Manfaat Ekonomi Reduksi Emisi Karbon	37
6.6 Analisis Strategi Pengembangan Pengelolaan Sampah Terpadu	43
6.7 Implikasi Penelitian	50
SIMPULAN DAN SARAN	53
7.1 Simpulan	53
7.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	58
RIWAYAT HIDUP	76

DAFTAR TABEL

1	Komposisi sampah di Kota Bogor tahun 2020-2025	2
2	Alur pengelolaan sampah rumah tangga dan produk yang dihasilkan	8
3	Ringkasan penelitian terdahulu	10
4	Matriks metode analisis data	18
5	Karakteristik model parameter TPST MBR pada <i>software</i> LandGEM	20
6	Proyeksi <i>Social Cost of Carbon</i> tahun 2017 - 2025	22
7	Tabel matriks kriteria alternatif strategi	22
8	Jumlah penduduk Bogor Timur menurut kelurahan tahun 2025	26
9	Cakupan layanan pengelolaan sampah TPST Mutiara Bogor Raya	27
10	Sarana dan prasarana TPST MBR	27
11	Data timbulan sampah TPST MBR tahun 2017 - 2025	38
12	Estimasi reduksi timbulan sampah di TPST MBR tahun 2017-2025	38
13	Estimasi reduksi emisi CO ₂ e di TPST MBR tahun 2017-2025	40
14	Total manfaat ekonomi langsung TPST MBR tahun 2025	41
15	Matriks multikriteria strategi pengembangan TPST	45
16	Distribusi nilai alternatif strategi pengembangan TPST MBR	46

DAFTAR GAMBAR

1	Komposisi Sampah Nasional Menurut Jenis Tahun 2025 (SIPSN)	1
2	Diagram Alur	16
3	Peta administrasi Kota Bogor	25
4	Sistem pengelolaan sampah TPST MBR	28
5	Hasil analisis <i>ranking</i> PROMETHEE	46
6	PROMETHEE <i>Rainbow</i>	47
7	Biaya operasional	48
8	Peningkatan penjualan produk	48
9	Partisipasi masyarakat	48
10	Potensi Konflik	48
11	Mengurangi pencemaran	49
12	Reduksi sampah	49

DAFTAR LAMPIRAN

1	Sistem pengelolaan sampah di TPST MBR	59
2	Pengelolaan sampah organik di TPST MBR	59
3	Pengelolaan sampah anorganik di TPST MBR	60
4	Pengelolaan sampah residu di TPST MBR	61
5	Estimasi emisi karbon dari jumlah sampah yang masuk di TPST MBR	61
6	Estimasi reduksi emisi karbon dari produksi pakan	62
7	Estimasi reduksi emisi karbon dari biokonversi maggot BSF	62
8	Estimasi reduksi emisi karbon dari olahan kompos	62



9	Proyeksi nilai <i>Social Cost of Carbon</i> (SCC)	63
10	Perhitungan total manfaat ekonomi langung TPST MBR tahun 2025	64
11	Data stakeholder strategi pengembangan pengelolaan sampah terpadu	65
12	Pengolahan data strategi dengan <i>software</i> PROMETHEE	65
13	Kuisisioner penelitian	66
14	Dokumentasi dengan <i>stakeholder</i>	74