

**ANALISIS EMISI GAS RUMAH KACA DARI
SEKTOR LIMBAH PADAT TPA MANDUNG
TABANAN MENGGUNAKAN METODE FOD IPCC
DAN STRATEGI MITIGASINYA**

TESIS



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN LINGKUNGAN (S2)
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**



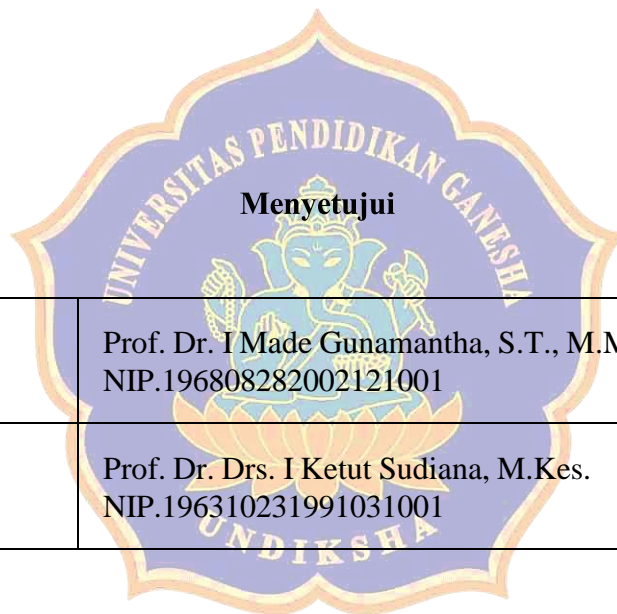
- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSR - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSR
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSR - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSR
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan

TESIS

DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR MAGISTER LINGKUNGAN



Pembimbing I	Prof. Dr. I Made Gunamantha, S.T., M.M. NIP.196808282002121001
Pembimbing II	Prof. Dr. Drs. I Ketut Sudiana, M.Kes. NIP.196310231991031001



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSR - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSR
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan

Tesis oleh Ni Ketut Nadia Mahadewi telah dipertahankan di depan tim penguji dan dinyatakan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Lingkungan di Manajemen Lingkungan (S2), Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha
Pada tanggal 25 Mei 2026

Dewan Penguji

Ketua	Prof. Dr. I Gede Astra Wesnawa, M.Si. NIP.196204251990031002
Anggota	Prof. Dr. I Made Gunamantha, S.T., M.M. NIP.196808282002121001
Anggota	Prof. Dr. Drs. I Ketut Sudiana, M.Kes. NIP.196310231991031001
Anggota	Prof. Dr. I Dewa Ketut Sastrawidana, S.Si., M.Si. NIP.196804171995011001
Anggota	Putu Indra Christiawan, S.Pd., M.Sc., Ph.D. NIP.198707172014041002

Mengetahui Direktur Program Pascasarjana
Universitas Pendidikan Ganesha,



Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd.

NIP.195910101986031003



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah" Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSR E - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSR E
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Manajemen Lingkungan dari Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha seluruhnya merupakan hasil karya saya sendiri. Bagian-bagian tertentu dalam penulisan tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas dan sesuai dengan norma, kaidah, serta etika akademis.

Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Singaraja, 26 Maret 2026

Yang memberi pernyataan,



(Ni Ketut Nadia Mahadewi)

PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas anugrah-Nya, sehingga tesis yang berjudul: "**Analisis Emisi Gas Rumah Kaca Dari Sektor Limbah Padat TPA Mandung Tabanan Menggunakan Metode FOD IPCC dan Strategi Mitigasinya**", dapat diselesaikan sesuai dengan yang direncanakan.

Tesis ini ditulis untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha pada Program Studi Manajemen Lingkungan. terselesaikannya tesis ini telah banyak memperoleh uluran tangan dari berbagai pihak. Untuk itu, izinkan penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada pihak-pihak berikut.

Prof. Dr. I Made Gunamantha, S.T., M.M., sebagai pembimbing I yang telah dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi yang demikian bermakna, sehingga penulis mampu melewati berbagai hambatan dalam perjalanan studi dan penyelesaian tesis ini;

Prof. Dr. Drs. I Ketut Sudiana, M.Kes., sebagai pembimbing II, yang dengan gaya dan pola komunikasi yang khas, telah melecut semangat, motivasi, dan harapan penulis selama penelitian dan penulisan naskah laporan tesis ini, sehingga tesis ini dapat terwujud dengan baik sesuai harapan;

Prof. Dr. I Gede Astra Wesnawa, M.Si., Prof. Dr. I Dewa Ketut Sastrawidana, S.Si., M.Si. dan Putu Indra Christiawan, S.Pd., M.Sc., Ph.D. sebagai penguji yang telah banyak memberikan masukan-masukan yang bermanfaat untuk penyempurnaan tesis ini;

Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Tabanan serta UPTD TPA Mandung yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di TPA Mandung Tabanan;

Koordinator Program Studi dan staf dosen pengajar yang telah banyak membantu dan memotivasi penulis selama penyusunan tesis ini;

Direktur Pascasarjana Undiksha dan staf, yang telah banyak membantu selama penulis menyelesaikan tesis ini;

Rektor Universitas Pendidikan Ganesha, yang telah memberikan bantuan secara moral dan memfasilitasi berbagai kepentingan penulis dalam menyelesaikan tesis ini;

Rekan-rekan seangkatan di Program Studi yang telah banyak berkontribusi membentuk kedirian penulis selama menjalani studi dan penyelesaian tesis ini;

Bapak dan Ibu selaku orang tua penulis, yang telah banyak membantu secara selama penyelesaian tesis ini.

Semoga semua bantuan yang telah mereka berikan dalam menyelesaikan studi ini, mereka diberkati imbalan yang sepadan oleh Tuhan Yang Maha Esa, kesehatan, dan keharmonian dalam menjalani kehidupan.

Penulis menyadari bahwa tesis ini belum sempurna. Namun, kehadirannya dalam konstelasi masyarakat akademis akan menambah perbendaharaan ilmu dalam perkembangan ilmu pengetahuan. Semoga tesis ini bermanfaat bagi masyarakat akademis, terutama mereka yang menyatakan diri bernaung di bawah kebesaran panji-panji pendidikan.

Singaraja, 26 Maret 2026

Ni Ketut Nadia Mahadewi



DAFTAR ISI

PRAKATA	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
BAB I	
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	8
1.3 Pembatasan Masalah	8
1.4 Rumusan Masalah	9
1.5 Tujuan Penelitian	10
1.6 Manfaat Penelitian	11
BAB II	
KAJIAN PUSTAKA	12
2.1 Kajian Teori	12
2.1.1 Gas Rumah Kaca dan Perubahan Iklim Global	12
2.1.2 Produksi Emisi Gas Rumah Kaca dari Tempat Pemrosesan Akhir	14
2.1.3 Metode FOD IPCC dalam Analisis Emisi Metana TPA	18
2.1.4 Integrasi Teori First Order Decay dalam Strategi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Limbah	22
2.2 Kajian Penelitian Relevan	24
2.3 Kerangka Pikir	25
2.4 Hipotesis Penelitian	26
BAB III	
METODE PENELITIAN	29

3.1	Jenis Penelitian	29
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	30
3.3	Populasi dan Sampel Penelitian.....	30
3.4	Variabel Penelitian.....	31
3.5	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	33
3.6	Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	47
3.7	Teknik Analisis Data	48
3.7.1	Perhitungan Emisi GRK Dengan Metode FOD IPCC	48
3.7.2	Penentuan Strategi Mitigasi.....	52
3.8	Analisis Data.....	62
BAB IV		
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		63
4.1	Hasil Penelitian.....	63
4.1.1	Estimasi Emisi Metana dari TPA Mandung Menggunakan Metode FOD IPCC	63
4.1.2	Analisis Kontribusi dan Sensitivitas Komposisi Limbah padat terhadap Emisi Metana	66
4.1.3	Evaluasi Alternatif Strategi Mitigasi Emisi Metana Berbasis Hasil Perhitungan.....	72
4.1.4	Proyeksi Timbulan Limbah padat dan Implikasinya terhadap Potensi Emisi Metana	87
4.2	Pembahasan	90
4.2.1	Interpretasi Besaran Emisi Metana TPA Mandung.....	90
4.2.2	Peran Parameter Lokal dan Komposisi Limbah padat dalam Pembentukan Emisi Metana.....	91
4.2.3	Implikasi Hasil Analisis terhadap Strategi Mitigasi Emisi Metana di TPA	93
4.2.4	Implikasi Proyeksi Timbulan Limbah padat terhadap Pengelolaan TPA dan Mitigasi Emisi	95
BAB V		
SIMPULAN DAN SARAN		97
5.1	Simpulan.....	97
5.2	Saran.....	98

DAFTAR PUSTAKA..... 100
LAMPIRAN 110



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Timbulan Limbah Padat di Kabupaten Tabanan (2015–2024).....	34
Tabel 3. 2	Komposisi Limbah Padat TPA Mandung Tabanan.....	36
Tabel 3. 3	Parameter Model FOD untuk TPA Mandung.....	38
Tabel 3. 4	Asumsi dan Penyesuaian Parameter Lokal.....	40
Tabel 4. 1	Estimasi Emisi CH ₄ dari TPA Mandung (2015–2024).....	65
Tabel 4. 2	Variasi Komposisi Limbah padat TPA Mandung Tabanan.....	67
Tabel 4. 3	Perbandingan Hasil Estimasi Emisi Tiap Komposisi	68
Tabel 4. 4	Parameter Simulasi Skenario (S0-S7)	72
Tabel 4. 5	Hasil Perhitungan Emisi Skenario 0 Business As Usual.....	74
Tabel 4. 6	Hasil Perhitungan Emisi Skenario 1 Flare.....	74
Tabel 4. 7	Hasil Perhitungan Emisi Skenario 2 Electricity	75
Tabel 4. 8	Hasil Perhitungan Emisi Skenario 3 Heat	76
Tabel 4. 9	Hasil Perhitungan Emisi Skenario 4 RNG.....	76
Tabel 4. 10	Hasil Perhitungan Emisi Skenario 5 Low Flow	77
Tabel 4. 11	Hasil Perhitungan Emisi Skenario 6 Closure	78
Tabel 4. 12	Hasil Perhitungan Emisi Skenario 7 Bioreactor	78
Tabel 4. 13	SWOT Skenario 1-7	80
Tabel 4. 14	Skor Akhir SWOT.....	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Pikir Penelitian	25
Gambar 3. 1 Kantor Pengelolaan Limbah	42
Gambar 3. 2 Kondisi Umum Area Penimbunan & Sel Aktif	43
Gambar 3. 3 Sel Pasif.....	43
Gambar 3. 4 Air Lindi	44
Gambar 3. 5 Operasional Pengangkut Limbah padat	45
Gambar 3. 6 Pemilahan Limbah padat.....	45
Gambar 3. 7 Kondisi Saat Pengamatan Cuaca Cerah.....	46
Gambar 3. 8 Kolam Penampungan & Kolam Penetralan lindi.....	46
Gambar 4. 1 Estimasi Emisi CH ₄ dari TPA Mandung (2015–2024).....	65
Gambar 4. 2 Proyeksi Emisi Metana Berdasarkan Skenario	88



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Perhitungan IPCC Local Parameters (Komposisi 1)	110
Lampiran 2 Hasil Perhitungan IPCC Default Parameters (Komposisi 2)	112
Lampiran 3 Hasil Perhitungan IPCC Local Parameters (Komposisi 3)	114
Lampiran 4 Hasil Perhitungan IPCC Local Parameters (Komposisi 4)	116
Lampiran 5 Hasil Perhitungan Proyeksi IPCC Local Parameters	118

