

ABSTRAK

Mahadewi, Ni Ketut Nadia (2026), *Analisis Emisi Gas Rumah Kaca Dari Sektor Limbah Padat TPA Mandung Tabanan Menggunakan Metode FOD IPCC Dan Strategi Mitigasinya*. Tesis, Manajemen Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha.

Tesis ini sudah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing I: Prof. Dr. I Made Gunamantha, S.T., M.M. dan Pembimbing II: Prof. Dr. Drs. I Ketut Suidiana, M.Kes.

Kata-kata kunci: Emisi GRK, TPA Mandung, FOD IPCC, metana, strategi mitigasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi besaran emisi gas rumah kaca, khususnya metana (CH_4), dari sektor limbah padat di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Mandung, Kabupaten Tabanan, menggunakan metode First Order Decay (FOD) sesuai pedoman IPCC berbasis parameter lokal. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kontribusi komposisi limbah padat terhadap estimasi emisi, serta menyusun evaluasi alternatif strategi mitigasi emisi metana yang relevan berdasarkan hasil perhitungan. Penelitian ini juga mencakup penyusunan proyeksi timbulan limbah padat dan implikasinya terhadap potensi emisi metana pada periode mendatang. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif berbasis pemodelan. Lokasi penelitian berada di TPA Mandung, Kabupaten Tabanan, dengan sumber data berupa data sekunder dari instansi terkait dan literatur ilmiah. Data yang digunakan meliputi timbulan limbah padat tahunan, komposisi limbah padat, jumlah limbah padat yang ditimbun, serta data penduduk pada periode 2015–2024. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi. Instrumen penelitian berupa lembar kompilasi data dan *template* perhitungan model FOD IPCC yang mengacu pada pedoman IPCC 2006 dan *Refinement* 2019, dengan validitas didasarkan pada kesesuaian metodologi standar internasional dan reliabilitas melalui konsistensi perhitungan numerik. Analisis data dilakukan secara kuantitatif melalui pemodelan FOD untuk estimasi emisi metana, analisis sensitivitas komposisi limbah padat, serta simulasi beberapa skenario mitigasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total estimasi emisi metana di TPA Mandung pada periode 2015–2024 sebesar 31.712,51 ton CH_4 , dengan nilai tertinggi 5.142,87 ton CH_4 dan terendah 1.115,70 ton CH_4 . Komposisi limbah padat kertas–karton dan kayu–ranting memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan emisi, dengan skenario komposisi 4 menghasilkan emisi tertinggi sebesar 32.623,10 ton CH_4 . Evaluasi mitigasi menunjukkan bahwa skenario pemanfaatan gas landfill menjadi Renewable Natural Gas (RNG) berpotensi menurunkan emisi hingga 84% dibandingkan kondisi eksisting. Proyeksi menunjukkan tren peningkatan emisi pada skenario Business As Usual hingga mencapai puncak 5.385 ton CH_4 /tahun pada periode 2024–2025. Berdasarkan hasil tersebut, disarankan penerapan strategi pemanfaatan gas landfill dan peningkatan pengelolaan berbasis parameter lokal untuk mendukung pengurangan emisi yang lebih efektif dan terukur.

ABSTRACT

Mahadewi, Ni Ketut Nadia (2026), Analysis of Greenhouse Gas Emissions from the Solid Waste Sector at Mandung Landfill, Tabanan, Using the IPCC FOD Method and Mitigation Strategies. Thesis, Environmental Management, Graduate Program, Ganesha University of Education.

This thesis has been reviewed and approved by Supervisor I: Prof. Dr. I Made Gunamantha, S.T., M.M. and Supervisor II: Prof. Dr. Drs. I Ketut Sudiana, M.Kes.

Keywords: GHG emissions, Mandung landfill, IPCC FOD, methane, mitigation strategies

This study aims to estimate greenhouse gas (GHG) emissions, particularly methane (CH₄), from the municipal solid waste sector at the Mandung Landfill in Tabanan Regency using the First Order Decay (FOD) method based on IPCC guidelines with locally adjusted parameters. In addition, this study analyzes the contribution of waste composition to emission estimates and develops an evaluation of relevant methane mitigation strategies based on quantitative results. The study also includes projections of waste generation and their implications for future methane emission potential. This research adopts a quantitative descriptive approach based on mathematical modeling. The study is conducted at the Mandung Landfill, Tabanan Regency, using secondary data obtained from relevant institutions and scientific literature. The data include annual waste generation, waste composition, disposed waste quantities, and population data for the period 2015–2024. Data collection was carried out through documentation studies. The research instruments consist of data compilation sheets and an IPCC FOD calculation template based on the 2006 IPCC Guidelines and the 2019 Refinement. Validity is ensured through adherence to standardized international methodologies, while reliability is maintained through consistency in numerical calculations. Data analysis was conducted quantitatively using the FOD model for methane emission estimation, sensitivity analysis of waste composition, and simulation of multiple mitigation scenarios. The results indicate that total methane emissions at the Mandung Landfill during 2015–2024 reached 31,712.51 tons of CH₄, with the highest annual emission of 5,142.87 tons and the lowest of 1,115.70 tons. Waste fractions such as paper–cardboard and wood–straw waste contributed significantly to emission increases, with composition scenario 4 producing the highest emissions at 32,623.10 tons of CH₄. Mitigation evaluation shows that the landfill gas utilization scenario for Renewable Natural Gas (RNG) has the potential to reduce emissions by up to 84% compared to existing conditions. Projections indicate an increasing emission trend under the Business-as-Usual scenario, reaching a peak of 5,385 tons CH₄/year in the 2024–2025 period. Based on these findings, the implementation of landfill gas utilization strategies and improved waste management based on local parameters is recommended to support more effective and measurable emission reductions.