

ANALISIS JEJAK KARBON TERHADAP PEMANFAATAN GAS METANA DI TPA MANGGAR MENGGUNAKAN *LIFE CYCLE ASSESSMENT* (LCA)

Nama Mahasiswa : Beatrix Priskila Lasnita Gloria
NIM : 13211006
Dosen Pembimbing Utama : Ir. Intan Dwi W. S. Rini, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing Pendamping : Muhamad Nur Ibnu Luthfi Saud, S.T., M.T.

ABSTRAK

Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) sebagai salah satu penyebab utama pemanasan global terdiri dari karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), dan dinitrogen oksida (N₂O), dimana CH₄ memiliki potensi pemanasan global 29,8 lebih besar dari CO₂. Salah satu penghasil gas metana adalah proses dekomposisi sampah organik di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA), yang menghasilkan biogas dengan kandungan metana sebanyak 40-60%. Jejak karbon merupakan akumulasi emisi GRK yang disebabkan oleh suatu aktivitas atau produk selama tahap-tahap kehidupannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya jejak karbon dari pemanfaatan gas metana di TPA Manggar Kota Balikpapan, sebagai salah satu TPA pendukung Ibu Kota Nusantara (IKN). Analisis akan dilakukan dengan menggunakan metode *Life Cycle Assessment* (LCA) yang dapat menghitung dampak dari setiap proses maupun bahan yang digunakan. Analisis LCA dengan *software* SimaPro menggunakan prinsip IPCC 2021 yang fokus pada dampak *Global Warming Potential* (GWP) dalam satuan Kg CO₂e/tahun. Penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif yang mengandalkan data sekunder dari laporan Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Balikpapan Tahun 2024 berupa timbulan sampah, komposisi sampah, proses, dan kuantitas pemanfaatan gas metana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kondisi eksisting (Skenario 0), TPA Manggar menghasilkan 1.106,59 Kg CO₂e/tahun jejak karbon per 1 ton sampah organik atau setara dengan 65,9 × 10⁶ Kg CO₂e/tahun. Tingkat sensitivitas sebagai bentuk validasi data melalui perbandingan hasil penelitian terhadap metode IPCC 2019 menunjukkan nilai sebesar 5,09% yang masih dalam rentang toleransi <10%. Upaya pencegahan dan pengurangan dampak lingkungan dilakukan dalam beberapa bentuk skenario pengelolaan. Skenario terpilih adalah Skenario 1 dengan peningkatan efisiensi pada proses penangkapan biogas melalui penambahan kompresor dan perluasan proses pemanfaatan gas metana untuk listrik internal atau aplikasi lainnya, sehingga dapat menekan dampak GWP sebesar 77,27% atau menjadi 251,49 Kg CO₂e/tahun jejak karbon per 1 ton sampah organik. Sementara peningkatan efisiensi proses pemurnian gas metana hanya bertujuan menaikkan kandungan metana dalam biogas, sehingga tidak berpengaruh terhadap penurunan jejak karbon.

Kata kunci: IPCC, Jejak Karbon, LCA, Metana, TPA