

ABSTRAK

Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, pada tahun 2023 total kuantitas sampah di Indonesia mencapai sekitar 105.043,17 ton per hari, dengan 19,5% di antaranya merupakan sampah plastik. Sampah plastik yang tidak dikelola dengan baik sering kali berakhir di tempat pembuangan akhir (TPA), mempercepat penumpukan limbah, meningkatkan emisi gas rumah kaca, serta menyebabkan pencemaran tanah, air, dan udara. Kabupaten Banyumas memiliki sistem pengelolaan sampah berbasis *zero waste* yang telah berhasil mengolah limbah menjadi produk bernilai ekonomi tinggi, termasuk *Refuse Derived Fuel* (RDF) sebagai bahan bakar alternatif untuk industri semen. Namun, evaluasi dampak lingkungan dari proses pengolahan harus dilakukan mengingat RDF masih melibatkan emisi selama produksi. Penelitian ini menggunakan pendekatan *circular economy* dengan fokus pada konversi sampah menjadi *Refuse Derived Fuel* (RDF) sebagai solusi strategis. Metode *Life Cycle Assessment* (LCA) dipilih untuk mengevaluasi dampak lingkungan secara komprehensif sepanjang siklus pengolahan serta menentukan tingkat *eco-efficiency* dari produk RDF menggunakan *software* Open LCA. Hasil dari penelitian adalah masih terdapat dampak lingkungan dari proses produksi RDF dengan nilai *eco – cost* sebesar Rp 53.370,68 dengan biaya produksi satu bulan yaitu Rp 164.392.007,00. Rekomendasi perbaikan yang diusulkan adalah penggunaan panel surya untuk menggantikan keseluruhan kebutuhan listrik. Dari rekomendasi tersebut didapatkan penurunan nilai *eco – cost* -Rp 1.308.705,15 dan biaya produksi sehari lebih efisien yaitu Rp 158.743.120,60. Dengan demikian, didapat hasil perhitungan dari Open LCA menunjukkan bahwa penggantian pembangkit listrik konvensional dengan pembangkit listrik terbarukan atau panel surya dapat mengurangi nilai *eco-cost* secara signifikan

Kata Kunci: ekonomi sirkular, sampah, RDF, penilaian siklus hidup, efisiensi ekologis