

ABSTRAK

TPST RDF Jeruklegi di Kabupaten Cilacap merupakan tempat pengolahan sampah pertama di Indonesia yang mengembalikan energi dari sampah (*waste to energy*) dalam bentuk RDF melalui proses *mechanical biological treatment* dengan aerasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana proses produksi RDF, dampak lingkungan serta dampak sosial apa yang dihasilkan serta strategi pengelolaan lingkungan yang dapat dilakukan berkaitan dengan dampak tersebut.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan dua metode *Life Cycle Assessment* (LCA) yaitu *Environmental* dan *Social Life Cycle Assessment* (E-LCA & S-LCA). Penilaian dampak pada E-LCA dilakukan dengan menggunakan *software* OpenLCA dengan beberapa database diantaranya adalah Ecoinvent, ELCD, USDA, OpenLCA, Agribalyse dan metode analisis dampak CML IA Baseline. Sementara itu penilaian dampak pada S-LCA dilakukan dengan menggunakan metode penilaian tipe satu berdasarkan publikasi dari UNEP/SETAC. Penilaian tipe satu dilakukan dengan skoring untuk setiap indikator inventaris yang dikelompokkan pada subkategori dan kategori dampak.

Hasil penelitian menunjukkan dampak lingkungan terbesar dari proses produksi RDF adalah *Global Warming Potential* (GWP) sebesar 556,6879 kg CO₂ eq per ton RDF. Proses biodrying dan senyawa CH₄ dan N₂O merupakan kontributor terbesar dari dampak GWP. Dampak lingkungan lainnya adalah *Human Toxicity* (HT), *Eutrophication* (EU), *Acidification* (AD) dan *Terrestrial Ecotoxicity*. Proses produksi listrik yang digunakan untuk memproduksi RDF merupakan kontributor utama untuk keempat dampak lingkungan tersebut. Proses konversi sampah menjadi RDF di TPST RDF Jeruklegi juga terbukti memiliki dampak GWP, AD dan EU yang lebih kecil dibandingkan dengan pengelolaan sampah dengan menggunakan *controlled landfill*. Adapun berkaitan dengan pemanfaatan RDF yang dihasilkan di TPST RDF Jeruklegi sebagai diversifikasi energi di PT SBI, hal ini terbukti dapat menurunkan emisi CO₂ sebesar 3,2% per produksi klinker dan 3% per ton semen yang dihasilkan. Berikutnya, konversi sampah menjadi RDF dapat mengurangi jumlah timbunan sampah dan kebutuhan area untuk TPA adalah dampak lingkungan positif lainnya dari konversi sampah menjadi RDF. Adapun, dampak sosial yang dihasilkan adalah *socioeconomic repercussion* dan *cultural heritage* dengan nilai -1,158 dan -0,256 atau termasuk pada dampak negatif ringan sampai dampak negatif sedang. Berikutnya dampak sosial yang bernilai positif yaitu *working conditions* dengan nilai 1,050 dan *governance* dengan nilai 1,256 atau termasuk pada dampak positif ringan sampai dampak positif sedang. Dampak sosial positif lainnya adalah meminimalisir potensi konflik dari pengelolaan TPA yang kurang baik dan mengatasi permasalahan sampah di masyarakat. Strategi pengelolaan lingkungan dapat dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu pendekatan teknologi dan pendekatan kelembagaan. Pendekatan teknologi seperti program seperti penggunaan energi baru terbarukan, pemanfaatan biogas, dan optimalisasi proses aerasi. Adapun pendekatan kelembagaan terkait dampak sosial dapat dilakukan melalui program efisiensi energi melalui pembuatan SOP atau kebijakan, dan penyusunan program CSR yang melibatkan stakeholder terkait.

Kata Kunci: Sampah, *Waste to Energy*, RDF, E-LCA, S-LCA, TPST RDF Jeruklegi

ABSTRACT

The TPST RDF Jeruklegi in Cilacap Regency is the first waste processing facility in Indonesia that converts waste into energy in the form of RDF through mechanical biological treatment with aeration. The purpose of this study is to understand the RDF production process, the environmental and social impacts it generates, and the environmental management strategies that can be implemented in relation to these impacts.

The study was conducted using two Life Cycle Assessment (LCA) methods: Environmental and Social Life Cycle Assessment (E-LCA & S-LCA). Environmental impact assessment was carried out using OpenLCA software, with several databases including Ecoinvent, ELCD, USDA, OpenLCA, Agribalyse, and the CML IA Baseline impact analysis method. Social impact assessment was conducted using a type-one assessment method based on publications from UNEP/SETAC. Type-one assessment was done by scoring each inventory indicator grouped into subcategories and impact categories.

The results show that the largest environmental impact of the RDF production process is Global Warming Potential (GWP) of 556,6879 kg CO₂ eq per ton RDF. The biodrying process and CH₄ and N₂O compounds are the major contributors to GWP impact. Other environmental impacts include Human Toxicity (HT), Eutrophication (EU), Acidification (AD), and Terrestrial Ecotoxicity. The electricity production process used to produce RDF is the main contributor to all four environmental impacts. The conversion of waste into RDF at the TPST RDF Jeruklegi also has lower GWP, AD, and EU impacts compared to landfilling with controlled landfill. As for the use of RDF produced at TPST RDF Jeruklegi as energy diversification in PT SBI, it has been proven to reduce CO₂ emissions by 3.2% per clinker production and 3% per ton of cement produced. Additionally, the conversion of waste into RDF can reduce waste generation and the need for landfill areas, which are other positive environmental impacts. The social impacts generated are socioeconomic repercussions and cultural heritage with values of -1.158 and -0.256, respectively, which fall under the mild to moderate negative impacts category. On the other hand, positive social impacts are working conditions with a value of 1.050 and governance with a value of 1.256, which fall under the mild to moderate positive impacts category. Other positive social impacts include minimizing the potential for conflicts from poor waste management and addressing waste problems in the community. Environmental management strategies can be implemented through two approaches: technological and institutional. Technological approaches include programs such as the use of renewable energy, biogas utilization, and optimization of the aeration process. Institutional approaches related to social impacts can be done through energy efficiency programs by creating SOPs or policies and developing CSR programs involving relevant stakeholders.

Keywords: Waste, Waste to Energy, RDF, E-LCA, S-LCA, TPST RDF Jeruklegi