

INTISARI

Produksi kelapa sawit dalam bentuk *Crude Palm Oil*(CPO) mengalami pertumbuhan sebesar 11,13% per tahun dengan hasil produksi CPO Indonesia melalui Ditjenbun tahun 2021 mencapai 49,7 juta ton. Permintaan yang tumbuh pesat diiringi bersamaan dengan isu negatif terkait lingkungan dan keberlanjutan seperti konflik lahan yang terjadi antara perusahaan kelapa sawit dengan masyarakat, kerusakan biodiversity, serta isu kerusakan lingkungan. Uni Eropa memandang bahwa pembatasan terhadap sawit perlu dilakukan mengingat bahwa ekspansi perkebunan sawit memiliki risiko yang tinggi terhadap deforestasi dan kerusakan lahan (Aisya, 2019). Upaya meningkatkan daya saing CPO di pasar internasional dilakukan pemerintah melalui penerapan *Indonesia Sustainable Palm Oil* (ISPO).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan energi, emisi Gas Rumah Kaca (GRK), dan mengidentifikasi potensi pemanasan global dengan metode *Life Cycle Assesment*(LCA). Proses LCA adalah pendekatan bertahap yang sistematis dan terdiri dari empat komponen: definisi tujuan dan pelingkupan, analisis inventaris, penilaian dampak, dan interpretasi sebagaimana diilustrasikan sebagai berikut(EPA,2006). Pengukuran LCA dengan lingkup *gate to gate* di PKS Sei Galuh PT. Perkebunan Nusantara V. Analisis inventaris LCA menggunakan nilai koefisien energi, faktor emisi, dan pedoman *Intergovernmental Panel Climate Change* (IPCC) dengan pengukuran dampak lingkungan 100-tahun.

Kebutuhan energi pada produksi CPO sebesar 7.377,77 MJ. Kebutuhan energi terbesar untuk pemenuhan *steam* setara 7.080,6406 MJ dan energi listrik 297,127016 MJ. Nilai efisiensi *Boiler* Uap sebesar 53,67% dari pembakaran cangkang dan serat sawit. Pada Produksi 1 Ton CPO didapatkan Nilai *Net Energy Potential* (NEP) sebesar 44,40 GJ dan Nilai *Net Energy Ratio* (NER) 1,98. Total Emisi *Global Warming Potential* (GWP 100) sebesar 4.396,2406 kgCO₂-eq/ton CPO. Sumber emisi tertinggi beurutannya yaitu *Palm Mill Oil Effluent* (POME) 3.787,2930416 kgCO₂-eq, serat 359,23625 kgCO₂-eq, tandan kosong 206,04716 kgCO₂-eq, Limbah Gas 30,289725 kgCO₂-eq.

Upaya meningkatkan efisiensi energi adalah peningkatan efisiensi boiler uap PKS dan pemanfaatan biogas Palm Oil Mill Effluent (POME). Upaya pengurangan GRK adalah penangkapan biogas bersumber dari limbah POME sebagai bahan bakar boiler untuk pembangkit listrik. Dengan adanya penangkapan biogas pada POME didapatkan potensi pengurangan untuk emisi di PKS Sei Galuh sebesar 85% atau setara 568,093956 kg CO₂-equivalent /ton CPO.

Kata Kunci: *Crude Palm Oil, Life Cycle Assessment, Analisis Energi, Analisis Gas Rumah Kaca, Palm Oil Mill Effluent*

ABSTRACT

Palm oil production of Crude Palm Oil (CPO) in Indonesia is growing at 11.13% per year or 49.7 million tons in 2021 based on CPO production through the Directorate General of Plantation. Rapid growth in demand is accompanied by negative issues related to the environment and sustainability, such as land conflicts that occur between oil palm companies and communities, damage to biodiversity, and issues of environmental damage. The European Union has a perspective that restrictions on palm oil are necessary given that the expansion of palm oil plantations has a high risk of deforestation and land destruction (Aisya, 2019). To ameliorate the competitiveness of CPO in the international market was made by the government through the implementation of Indonesia Sustainable Palm Oil (ISPO).

This study aims to analyze energy demand, greenhouse gas (GHG) emissions, and identify the potential for global warming using the Life Cycle Assessment (LCA) method. The LCA process is a systematic stepwise approach and consists of four components: goal definition and scoping, inventory analysis, impact assessment, and interpretation as illustrated below (EPA, 2006). LCA measurement with gate-to-gate scope at PT Perkebunan Nusantara V Sei Galuh MCC. LCA inventory analysis using energy coefficient values, emission factors, and Intergovernmental Panel Climate Change (IPCC) guidelines with 100-year environmental impact measurements.

The energy requirement for CPO production is 7,377.77 MJ. The largest energy requirement is for the fulfillment of steam equivalent to 7,080.6406 MJ and electrical energy 297.127016 MJ. The efficiency value of the Steam Boiler is 53.67% from burning palm shells and fibers. In the production of 1 ton of CPO, the Net Energy Potential (NEP) value is 44.40 GJ and the Net Energy Ratio (NER) value is 1.98. Total Global Warming Potential (GWP 100) emissions amounted to 4,396.2406 kgCO₂-eq/ton CPO. The highest emission sources are Palm Mill Oil Effluent (POME) 3,787.2930416 kgCO₂-eq, fiber 359.23625 kgCO₂-eq, empty bunches 206.04716 kgCO₂-eq, Waste Gas 30.289725 kgCO₂-eq.

Efforts to improve energy efficiency are increasing the efficiency of PKS steam boilers and utilizing Palm Oil Mill Effluent (POME) biogas. GHG reduction efforts are the capture of biogas sourced from POME waste as boiler fuel for power generation. With the capture of biogas in POME, the potential reduction for emissions at Sei Galuh PKS is 85% or equivalent to 568.093956 kg CO₂-equivalent / ton CPO.

Kata Kunci: *Crude Palm Oil, Life Cycle Assessment, Energy Analysis, Green House Gas Analysis, Palm Oil Mill Effluent*