

---

## Simulasi Life Cycle Assessment Pabrik Sodium Lignosulfonat dari Tandan Sawit Kosong Menggunakan OPENLCA

---

Muhammad Aulia Anwar Ibrahim, Muhammad Mufti Azis

### INTISARI

Minyak bumi merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat berharga bagi Indonesia terutama dalam memenuhi kebutuhan energi nasional. Produksi minyak bumi dapat ditingkatkan melalui *Enhanced oil recovery* (EOR) dengan menggunakan sodium lignosulfonat (SLS) sebagai surfaktan. SLS dapat disintesis dari bahan baku lignin yang didapat dari limbah tandan kosong kelapa sawit, melalui metode sulfonasi. Seperti sebagian besar industri pada umumnya, produksi SLS akan memerlukan energi untuk beroperasi dan dapat menimbulkan dampak bagi lingkungan.

Proses produksi SLS untuk pabrik skala pilot di Rantau, Aceh ini dapat dievaluasi menggunakan metode yang disebut dengan *Life Cycle Assessment* (LCA). Dampak terhadap lingkungan yang terkait dengan siklus hidup suatu produk dapat diketahui menggunakan LCA melalui empat tahap berikut, yaitu mendefinisikan tujuan dan ruang lingkup, analisis inventaris, analisis dampak, dan interpretasi.

Dengan menggunakan OpenLCA untuk mensimulasikan kajian LCA pada proses produksi SLS, didapatkan hasil penelitian untuk produksi 1 kg produk SLS. Diketahui 1 kg produk SLS membutuhkan energi listrik sebesar 1.4743 MJ dan energi panas sebesar 36.4123 MJ. Dampak yang ditimbulkan dari emisi adalah *global warming potential* (GWP) sebesar 2.44806 kg CO<sub>2</sub>-Eq dan *acidification potential* (AP) sebesar 0.01235 kg SO<sub>2</sub>-Eq. Unit pembangkit steam untuk evaporator menggunakan energi terbanyak dan menghasilkan emisi terbanyak. Oleh karena itu pemilihan bahan bakar untuk produksi steam sangat penting untuk mengurangi dampak terhadap lingkungan.

Kata kunci: *Life Cycle Assessment*, sodium lignosulfonat, energi, emisi

---

## Life Cycle Assessment Simulation of a Sodium Lignosulfonate Factory from Empty Palm Fruit Bunches using OPENLCA

Muhammad Aulia Anwar Ibrahim, Muhammad Mufti Azis

### ABSTRACT

Oil has become a valuable resource for Indonesia in meeting the needs of national energy use. The production of oil can be improved through enhanced oil recovery (EOR) with sodium lignosulfonate (SLS) acting as a surfactant. SLS can be synthesized from lignin as the raw material which is provided as waste empty palm fruit bunches, through the sulfonation method. Like most industries in general, the production of SLS requires energy to operate and will likely cause an impact towards the environment.

The production process of SLS for a pilot plant in Rantau, Aceh can be evaluated through the means of a method called Life Cycle Assessment (LCA). The impact towards the environment related to the life cycle of a product can be known through the use of LCA which has the following stages, goal and scope definition, inventory analysis, impact analysis, and interpretation.

By using OpenLCA to simulate an LCA study on the production of SLS, it is known that 1 kg of SLS product requires 1.4743 MJ of electrical energy and 36.4123 MJ of heat energy. The impacts observed from the emissions include 2.44806 kg CO<sub>2</sub>-Eq of global warming potential (GWP), and 0.01235 kg SO<sub>2</sub>-Eq of acidification potential (AP). The steam generation unit for evaporator is known to consume the most energy and produce the most emissions. Therefore the choice of fuel for steam production is important to reduce the impacts towards the environment.

Kata kunci: *Life Cycle Assessment*, sodium lignosulfonate, energy, emission,