

Konversi Limbah Ampas Sagu Menjadi Energi Terbarukan Dengan Menambahkan Al_2O_3 Sebagai Katalis Melalui Gasifikasi Top Lit Updraft = Conversion of Sago Pulp Waste into Renewable Energy by Adding Al_2O_3 as a Catalyst Through Top Lit Updraft Gasification.

Yohanis Tangke Tosuli, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920568611&lokasi=lokal>

Abstrak

Gasifikasi biomassa merupakan teknologi konversi energi yang mengubah biomassa menjadi gas sintetis (syngas) melalui proses termokimia dalam lingkungan terkendali. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konversi limbah ampas sagu menjadi energi terbarukan melalui gasifikasi menggunakan reaktor Top Lit Updraft (TLUD) dengan penambahan Al_2O_3 sebagai katalis. Fokus utama penelitian adalah mengevaluasi pengaruh Equivalence Ratio (ER) dan Al_2O_3 terhadap kualitas syngas yang dihasilkan, termasuk kandungan hidrogen (H_2), karbon monoksida (CO), metana (CH_4), dan nilai kalor rendah (LHV). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan Al_2O_3 secara signifikan meningkatkan kandungan H_2 hingga 31,65%, CO sebesar 4,33%, dan CH_4 sebesar 26,45%, serta menurunkan kandungan tar hingga 27,5%. Nilai LHV syngas meningkat hingga 26,5% dengan penambahan 10% Al_2O_3 , sementara rasio H/CO berkisar antara 1,51 hingga 1,65, yang sesuai untuk aplikasi energi dan bahan bakar sintetis. Pada ER 0,29 – 0,31 terbukti memberikan efisiensi terbaik, dengan keseimbangan maksimal antara pasokan udara dan laju reaksi gasifikasi. Penelitian ini menunjukkan bahwa limbah ampas sagu berpotensi menjadi bahan bakar alternatif dengan kualitas syngas yang tinggi melalui penambahan Al_2O_3 sebagai katalis. Penggunaan teknologi gasifikasi biomassa ini mendukung pengembangan energi terbarukan yang berkelanjutan, sekaligus mengurangi dampak lingkungan dari limbah organik. Evaluasi lebih lanjut pada skala industri dan pengembangan sistem pemurnian syngas diperlukan untuk memaksimalkan efisiensi dan implementasi teknologi ini.

.....Biomass gasification is an energy conversion technology that converts biomass into synthetic gas (syngas) through a thermochemical process in a controlled environment. This study aims to analyze the conversion of sago pulp waste into renewable energy through gasification using a Top Lit Updraft (TLUD) reactor with the addition of Al_2O_3 as a catalyst. The main focus of the study was to evaluate the effect of Equivalence Ratio (ER) and Al_2O_3 on the quality of the syngas produced, including the content of hydrogen (H_2), carbon monoxide (CO), methane (CH_4), and low calorific value (LHV). The results showed that the addition of Al_2O_3 significantly increased the H_2 content by 31.65%, CO by 4.33%, and CH_4 by 26.45%, and reduced the tar content by 27.5%. The LHV value of syngas increased up to 26.5% with the addition of 10% Al_2O_3 , while the H/CO ratio ranged from 1.51 to 1.65, which is suitable for energy and synthetic fuel applications. At an ER of 0.29 – 0.31, it is proven to provide the best efficiency, with an maksimal balance between air supply and gasification reaction rate, with an maksimal balance between air supply and gasification reaction rate.

This study shows that sago pulp waste has the potential to be an alternative fuel with high syngas quality through the addition of Al_2O_3 as a catalyst. The use of this biomass gasification technology supports the development of sustainable renewable energy, while reducing the environmental impact of organic waste.

Further evaluation on an industrial scale and the development of a syngas purification system are needed to optimize the efficiency and implementation of this technology.