

Proses katalitik pirolisis limbah jerami padi menjadi olefin ringan dengan katalis logam oksida La dan Zn tersangga = Catalytic pyrolysis process of rice straw waste into light olefins with La and Zn metal oxide supported catalysts

Jayusandi Mulya Sentosa, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20475429&lokasi=lokal>

Abstrak

Olefin ringan merupakan salah satu bahan baku petrokimia yang sebagian besar dihasilkan menggunakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui. Limbah jerami padi merupakan sumber biomassa lignoselulosa yang potensial karena memiliki kandungan selulosa yang besar dan jumlah yang melimpah di Indonesia. Pada penelitian ini, proses yang terjadi adalah proses katalitik pirolisis dengan suhu operasi sekitar 500°C dan laju alir N₂ sekitar 150 ml/menit. Jenis katalis logam tersangga yang digunakan yaitu La₂O₃/ZSM-5, ZnO/ZSM-5, La₂O₃/Al₂O₃ dan ZnO/Al₂O₃ yang dibuat dengan metode impregnasi. Proses katalitik pirolisis dilakukan menggunakan reaktor unggun tetap dengan tungku listrik sebagai sumber panas. Untuk memahami hasil katalitik pirolisis, percobaan juga dilakukan dalam kondisi pirolisis limbah jerami padi tanpa katalis.

Hasil pirolisis dikondensasikan dengan menggunakan perangkat serapan dingin dengan n-heksana. FT-IR Fourier Transform - Infrared dan GC-TCD Gas Chromatography-Thermal Conductivity Detector digunakan sebagai instrumen analitik untuk mengidentifikasi keberadaan dan kuantitas olefin ringan dalam bio-oil dan bio-gas. Dalam metode ini, ada beberapa variasi yang ditentukan, yaitu jenis katalis logam tersangga dan komposisi logam pada katalis 1, 5, dan 10. Keberadaan olefin ringan terdeteksi dengan adanya peak pada FT-IR dengan nomor gelombang 3010-3095 cm⁻¹, 1610-1680 cm⁻¹, dan 675-995 cm⁻¹. Perbedaan susut massa yang sedikit, yaitu diantara 66,5 hingga 78,5 selama 25 menit pada setiap sampel, dengan massa awal sebesar 2 gram menunjukkan katalis tidak mempengaruhi mekanisme reaksi. Produk olefin ringan yang paling besar kandungannya terdapat pada sampel dengan katalis ZnO/ZSM-5 dengan komposisi logam 5, yaitu sebesar 29,1, sedangkan produk olefin ringan tanpa katalis yang terbentuk sebesar 11.

Light olefins are one of the most common petrochemical raw materials produced using non renewable natural resources. Rice straw waste is a potential source of lignocellulosic biomass because it has a large cellulose content and an abundant amount in Indonesia. In this research, the process is developed by catalytic pyrolysis processes with operating temperature around 500°C and N₂ flow rate around 150 ml min. The type of supported metal catalyst used are La₂O₃ ZSM 5, ZnO ZSM 5, La₂O₃ Al₂O₃ and ZnO Al₂O₃, which made with the impregnation method. The catalytic pyrolysis process was carried out in a fixed bed tubular reactor with electric furnace as the heat source. To comprehend the catalytic pyrolysis processes, the experiment was also performed in condition pyrolysis rice straw waste without catalyst.

The output of pyrolysis is condensed by using cold absorption trap with n hexane. FT IR Fourier Transform Infrared and GC TCD Gas Chromatography Thermal Conductivity Detector serve as analytical instrument in order to identify the presence and the quantity of light olefins group in bio oil and bio gas. In this method, there are several variations to be determine, there are type of supported metal catalyst and metal composition on catalysts 1, 5, and 10. Light olefins were detected with peaks in FT IR with a wavenumber of 3010 3095 cm⁻¹, 1610 1680 cm⁻¹, and 675 995 cm⁻¹. A slight difference in mass shrinkage, which is between 66.5 to

78.5 for 25 minutes in each sample, with an initial mass of 2 grams indicates that the catalysts does not affect the reaction. The largest light olefins yields were found in samples with ZnO ZSM 5 catalyst with 5 metal oxide, which amounted to 29.1, while light olefin products without catalyst were formed at 11.</i>