

Studi pengaruh penambahan logam transisi (Co, Mo, dan Ni) pada katalis Pd/TiO₂ dalam reaksi hidredeoksigenasi senyawa guaiacol = Study on effects of transition metal (Co, Mo, and Ni) addition on Pd/TiO₂ catalyst for hydrodeoxygenation reaction of guaiacol

Ilham Faturachman, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20474876&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Bahan bakar fosil yang menipis menjadi permasalahan energi saat ini. Hal tersebut meningkatkan pengembangan sumber energi terbarukan yang berkelanjutan dan bersifat ramah lingkungan. Bio-oil merupakan sumber energi berkelanjutan yang dihasilkan dari proses fast pyrolysis material organik serta material lain yang berpotensi sebagai sumber bio-oil, seperti senyawa guaiacol yang berasal dari bio-polimer lignin. Pada penelitian ini senyawa guaiacol digunakan sebagai senyawa model bio-oil, yang dikonversi melalui reaksi hidredeoksigenasi HDO dengan metode catalytic transfer hydrogen untuk mengurangi kandungan oksigen serta mereduksi ikatan rangkap pada cincin aromatisnya. Reaksi HDO pada senyawa guaiacol dilakukan dengan menggunakan katalis heterogen Pd/TiO₂ dan katalis bimetal M-Pd/TiO₂ Co, Mo, dan Ni, serta pelarut 2-propanol sebagai sumber hidrogen. Variasi logam transisi pada katalis bimetal dilakukan untuk mengetahui pengaruh masing-masing logam terhadap aktivitas katalis Pd/TiO₂. Preparasi katalis dilakukan dengan metode impregnasi kering atau incipient wetness dengan prekursor berupa: 1 garam PdCl₂; 2 senyawa garam nitrat Co dan Ni; 3 garam ammonium molibdenum dan 4 penyangga Titania TiO₂ P-25. Katalis hasil preparasi dianalisis menggunakan, TEM dan H₂-TPR. Reaksi dari masing-masing katalis dilakukan menggunakan batch reactor pada suhu 250 C selama 1 jam dengan tekanan gas He sebesar 30 bar. Produk reaksi kemudian dianalisis menggunakan GC-FID, untuk menentukan persen konversi dari substrat berupa guaiacol. Katalis Ni-Pd/TiO₂ menunjukkan aktivitas yang tinggi terhadap reaksi HDO, dengan persen konversi guaiacol sebesar 31,21, serta persen konversi 2-propanol sebesar 16,26. Katalis ini kemudian direaksikan tanpa hadirnya pelarut 2-propanol, untuk melihat pengaruh 2-propanol sebagai sumber hidrogen. Rendahnya persen konversi sebesar 11,53, menunjukkan 2-propanol berperan dalam reaksi HDO sebagai penyedia hidrogen.

<hr>

ABSTRACT

The depletion of fossil fuel has become current energy issue that has been an attention of the development of renewable energy which sustainable and environmental friendly. Bio oil is a sustainable energy that produced from pyrolysis process of organic materials such as guaiacol compound derived from lignin bio polymers. In this study, guaiacol upgrading was used as a bio oil model compound in hydrodeoxygenation HDO reaction with Catalytic Transfer Hydrogen CTH by reducing oxygen content and double bond in the aromatic ring. Hydrodeoxygenation reaction of guaiacol was conducted by using heterogenous monometallic Pd TiO₂ and bimetallic M Pd TiO₂ M Co, Mo, and Ni catalysts, with 2 propanol as a hydrogen source. The addition of various transition metals to the bimetallic catalyst was performed to determine the effect of each metal on the activity of Pd TiO₂ catalyst. The catalysts were synthesized by dry impregnation or incipient wetness method with precursors 1 PdCl₂ salt 2 Co and Ni nitrate salt 3 ammonium

molybdenum salt, and 4 supported catalyst titania TiO₂ P 25. The prepared catalysts were characterized using TEM and H₂ TPR. The HDO reaction of each catalyst was carried out using a batch reactor at 250 C for 1 hour with 30 bar pressure of He gas. The reaction products were analyzed by GC FID to determine the conversion of guaiacol. The result showed that Ni Pd TiO₂ catalyst exhibited a high activity of HDO reaction with conversion of guaiacol 32,21 and 16,26 for 2 propanol conversion percentage. This catalyst was then reacted with the same condition but without the presence of 2 propanol to evaluate the effect of alcohol solvent addition as the source of hydrogen. The low conversion percentage of guaiacol compound 11.53 showed that 2 propanol plays an important role as hydrogen source during the HDO reaction.