

Pirolisis katalitik sabut kelapa menjadi bio-oil berkandungan senyawa aromatik dengan bantuan katalis terimpregnasi logam nikel dan zinc = Catalytic pyrolysis of coconut fiber into bio-oil containing aromatic with the aid of impregnated catalysts of nickel and zinc metals

Joshua Jesse Karubaba, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20482398&lokasi=lokal>

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi kemungkinan menciptakan nilai tambah yang sangat besar pada sumber daya sabut kelapa yang selama ini dianggap sebagai limbah. Salah satu nilai tambah yang dapat dihasilkan dari sabut kelapa adalah bio-oil yang kaya akan senyawa aromatik. Senyawa kaya aromatik dalam bio-oil telah berhasil diproduksi melalui proses pirolisis katalitik dengan bantuan katalis ZSM-5 terimpregnasi logam Nikel dan Seng. Pirolisis adalah perengkahan termal non-oksigen dari bahan organik. Produk pirolisis atau dikenal sebagai bio-oil digunakan sebagai bahan bakar alternatif. Namun, seiring perkembangan zaman bio-oil dapat digunakan sebagai bahan baku dalam proses pembuatan banyak produk petrokimia karena memiliki senyawa aromatik. Aromatik adalah zat kimia berbentuk cincin yang dapat ditemukan dalam biomassa yang kaya lignoselulosa. Aromatik bio-oil diperoleh dari proses pirolisis katalitik limbah sabut kelapa dengan menggunakan bantuan katalis untuk memaksimalkan komposisi senyawa aromatik. Sabut kelapa dipotong dan digiling dalam persiapan-awal ke ukuran yang diinginkan. Katalis yang diimpregnasi Zn/ZSM-5 dan Ni/ZSM-5 yang telah dikarakterisasi oleh XRD (X-Ray Diffraction) digunakan untuk memaksimalkan yield dari senyawa aromatik, juga luas permukaan spesifik katalis menggunakan analisis Branauer Emmet Teller (BET).

Proses pirolisis katalitik berlangsung di reaktor silinder unggun diam yang dilengkapi dengan tungku sebagai sumber panas. Produk yang keluar dari reaktor dikondensasi dengan menggunakan air dingin dan aseton. FTIR (Fourier Transform Infrared) dan GCMS (Gas Chromatography-Mass Spectrometer) berfungsi sebagai instrumen analitik untuk mengidentifikasi keberadaan dan kuantitas kelompok aromatik dalam bio-oil. BTX (Benzena, Toluena dan Xilena) sebagai senyawa aromatik dalam bio-oil telah diidentifikasi melalui analisis FTIR. Nikel dengan 5% berat loading adalah komponen aktif utama dalam katalis ZSM-5 yang diimpregnasi karena kinerjanya dalam menghasilkan yield tertinggi dari bio-oil aromatik sebesar 38,90%, pada suhu reaksi 450°C. Senyawa kaya aromatik dari bio-oil sebagai hasil penelitian ini dapat dianggap sebagai penemuan baru dalam menciptakan nilai tambah yang sangat besar pada sumber daya alam asli Indonesia, yang memiliki risiko minimal terhadap manusia dan lingkungan, dan dapat didaur ulang tanpa polusi.

This study is aimed to explore the possibility of creating enormous added value on coconut fiber resources which was so far considered as wastes. One of the added value of coconut fiber that can be created is bio-oil which rich in aromatic compounds. The rich-aromatic compounds within bio-oil has been produced successfully by the catalytic pyrolysis process which supported by impregnated ZSM-5 catalyst of Nickel and Zinc. Pyrolysis is a non-oxygen thermal cracking of organic materials.

Pyrolysis product or known as bio-oil is used as an alternative fuel. However, as the era progresses bio-oil can be used as raw materials in manufacturing process of many petrochemical products because it has aromatic compounds. Aromatic is a shaped-ring chemical substance that can be found in lignocellulosic-rich

biomass. Aromatic bio-oil is obtained from catalytic pyrolysis process of waste coconut fiber with the aid of using catalysts to maximize the composition of aromatic compounds. Coconut fiber is cut and grind in pre-treatment to the desirable size. Impregnated catalysts Zn/ZSM-5 and Ni/ZSM-5 that have been characterized by XRD (X-Ray Diffraction) are used to maximize the yield of aromatic compounds, and also specific surface area using Branauer Emmet Teller (BET) analysis.

The catalytic pyrolysis process takes place in a fixed bed turbular reactor equipped with a furnace as a heat source. The product coming out of the reactor is condensed by using cold water and acetone. FTIR (Fourier Transform Infrared) and GCMS (Gas Chromatography-Mass Spectrometer) serve as analytical instruments in order to identify the presence and the quantity of aromatic group in bio-oil. BTX (Benzene, Toluene and Xylene) as aromatic compounds within bio-oil has been identified through the FTIR analysis. Nickel of 5% weight loading is the main active component within impregnated ZSM-5 catalysts due to its performance in producing the highest yield of aromatic bio-oil as of 38.90%, at the reaction temperature of 450°C. The aromatic-rich compounds of bio-oil as results of this study could be considered as a new invention of creating enormous added value on Indonesia original natural resources, which has a minimal risk to humans and the environment, and can be recycled without pollution.</i>