

Pirolisis katalitik jerami padi menjadi senyawa hidrokarbon non-oksigenat menggunakan katalis zsm-5 = Catalytic pyrolysis of rice straw into non-oxygenate hydrocarbons using zsm-5 catalyst

Sabiq Mufarrid, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20489337&lokasi=lokal>

Abstrak

Dengan semakin menipisnya pasokan bahan bakar fosil, bahan baku baru untuk memproduksi bahan bakar dan bahan baku industri petrokimia dibutuhkan. Bahan baku tersebut haruslah dapat diperbaharui dan ramah lingkungan. Biomassa lignoselulosa dapat menjadi alternatif bahan baku yang menjanjikan karena diperoleh dari tanaman dan merupakan zat yang netral karbon. Salah satu jenis biomassa lignoselulosa yang menjanjikan karena jumlahnya yang banyak di Indonesia adalah jerami padi. Jerami padi dapat diubah menjadi bahan bakar dan bahan baku industri petrokimia melalui reaksi pirolisis. Hanya saja, hasil reaksi pirolisis masih mengandung senyawa hidrokarbon oksigenat yang beragam jenisnya. Senyawa oksigenat ini perlu dikonversi menjadi senyawa hidrokarbon non-oksigenat agar dapat digunakan sebagai bahan bakar dan bahan baku industri petrokimia.

Penggunaan katalis asam seperti katalis berbasis zeolit (ZSM-5) telah terbukti mampu untuk melakukan reaksi deoksigenasi dan perengkahan katalitik untuk meningkatkan produksi senyawa hidrokarbon non-oksigenat pada reaksi pirolisis katalitik. Pada penelitian ini, rasio umpan katalis per jerami padi akan divariasikan untuk melihat dampak dari rasio tersebut terhadap hasil senyawa hidrokarbon non-oksigenat. Suhu reaksi juga akan divariasikan untuk melihat pengaruh suhu terhadap produksi senyawa hidrokarbon non-oksigenat. Selain itu, waktu pengambilan sampel juga akan divariasikan untuk melihat komposisi produk pirolisis dari waktu ke waktu.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa rasio katalis per biomassa yang semakin besar dapat meningkatkan produksi senyawa hidrokarbon non-oksigenat dengan rasio katalis per biomassa yang menghasilkan senyawa hidrokarbon non-oksigenat tertinggi adalah 1:1. Kenaikan suhu reaksi pirolisis pun mampu meningkatkan produksi senyawa hidrokarbon non-oksigenat dengan suhu yang menghasilkan senyawa hidrokarbon non-oksigenat tertinggi adalah 550°C. Pada kondisi reaksi tersebut, total peak area senyawa hidrokarbon non-oksigenat yang terlihat adalah $1,50 \times 10^9$ dengan peak area senyawa olefin yang terlihat sebesar $4,33 \times 10^8$ dan konsentrasi senyawa aromatik sebesar 0,7 g mL. Namun, komposisi produk pirolisis berubah dan berkurang seiring waktu yang diakibatkan oleh deaktivasi katalis akibat pembentukan kokas di permukaan katalis.

With the declining of fossil fuel, a new raw material to produce fuels and petrochemical industry feedstock is needed. Such material should be renewable and eco-friendly. Lignocellulosic biomass could be a promising alternative for it is obtained from plants and is carbon-neutral. One of the promising lignocellulosic biomass for its abundance in Indonesia is rice straw. Rice straw could be converted into fuels and petrochemical feedstock via pyrolysis pathway. However, its pyrolysis reaction products still contains a variative amount of oxygenate hydrocarbons. These oxygenates have to be converted into non-oxygenate hydrocarbons before it can be used as fuels and petrochemicals feedstock.

The usage of zeolites based acid catalysts (ZSM-5) has been proven to perform deoxygenation and catalytic cracking reaction to enhance the production of nonoxygenates in catalytic pyrolysis reaction. In this

research, catalyst rice straw feed ratio would be varied to see its effect on non-oxygenate hydrocarbons production. Reaction temperature would also be varied to see its effect on non-oxygenate hydrocarbons production. Moreover, sampling time would also be varied to see the pyrolysis product composition through time.

The result showed that increase in catalyst biomass ratio will increase the non-oxygenate hydrocarbons production with the highest amount of nonoxygenates was produced by 1:1 catalyst biomass ratio. Rise in reaction temperature also showed the increase in non-oxygenate hydrocarbons with the highest amount of nonoxygenates was produced in 550°C reaction temperature. The highest total peak area of non-oxygenates produced under those reaction condition was $1,50 \times 10^9$ with the highest peak area of olefins was $4,33 \times 10^8$ and the highest concentration of aromatics was 0,7 g mL. However, the products composition was shifting and decreasing through time due to catalyst deactivation by coke formation on its surface.