

PREPARASI KATALIS BIMETAL Ni DAN Cu TERIMPREGNASI PADA KARBON AKTIF DARI LIMBAH BAMBU UNTUK DESULFURISASI OKSIDATIF DIBENZOTIOFENA

St. Haerani

11/501956/PPA/06410

INTISARI

Sintesis katalis bimetal Ni dan Cu terimpregnasi pada karbon aktif (KA) untuk desulfurisasi oksidatif (DSO) dibenzotiofena (DBT) telah berhasil dilakukan. KA disintesis dari limbah bambu melalui metode aktivasi-karbonisasi satu langkah, kemudian diimpregnasi dengan logam Ni dan Cu menggunakan metode impregnasi kering. Pengaruh kandungan logam dipelajari dengan mengimpregnasikan logam Ni dan Cu secara bersamaan dengan kadar setiap logam 1% dan 2% menghasilkan katalis 1%Ni1%Cu/KA dan 2%Ni2%Cu/KA. Pengaruh urutan impregnasi Ni dan Cu dengan kadar masing-masing logam 2% dipelajari dengan membandingkan katalis yang diimpregnasikan bersamaan dengan katalis 2%Ni-2%Cu/KA (impregnasi Ni terlebih dahulu kemudian Cu) dan 2%Cu-2%Ni/KA (impregnasi Cu terlebih dahulu kemudian Ni). Uji aktivitas katalitik dalam proses DSO menggunakan model bahan bakar berupa DBT yang dilarutkan dalam n-heksana. Katalis terbaik dipilih untuk optimasi kondisi reaksi (berat katalis, waktu, temperatur dan rasio mol O/S).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa logam Ni dan Cu meningkatkan total keasaman dan aktivitas katalitik KA. Katalis KA, 1%Ni1%Cu/KA dan 2%Ni2%Cu/KA memiliki total keasaman berturut-turut sebesar 0,622; 0,843; dan 0,929 mmol/g, dengan penurunan konsentrasi DBT sebesar 73,16%; 79,87%; dan 82,75%. Dibandingkan dengan katalis 2%Ni2%Cu/KA, katalis yang dipreparasi dengan impregnasi berurutan 2%Ni-2%Cu/KA dan 2%Cu-2%Ni/KA memiliki luas permukaan yang lebih besar, total keasaman yang lebih tinggi, dan menghasilkan konversi DBT yang lebih baik. Katalis 2%Ni-2%Cu/KA menjadi katalis terbaik dengan luas permukaan 802,36% m²/g, rerata diameter pori 2,48nm dan total keasaman 3,124 mmol/g. Aktivitas optimum katalis 2%Ni-2%Cu/KA dalam reaksi katalitik DSO-DBT tercapai dengan berat katalis 0,2 g, waktu 60 menit, temperatur 40 °C dan rasio mol O/S 5:1 dengan penurunan konsentrasi DBT sebesar 89,68%.

Kata kunci: Nikel tembaga, karbon aktif, dibenzotiofena, desulfurisasi oksidatif, urutan impregnasi.

PREPARATION OF Ni AND Cu BIMETALLIC CATALYST IMPREGNATED ON ACTIVATED CARBON FROM BAMBOO WASTE FOR OXIDATIVE DESULFURIZATION OF DIBENZOTHIOPHENE

St. Haerani
22/501956/PPA/06410

ABSTRACT

Synthesis of Ni and Cu bimetallic catalysts supported on activated carbon (KA) for oxidative desulfurization (ODS) of dibenzothiophene (DBT) has been successfully carried out. KA was synthesized from bamboo waste through a one step activation-carbonization method, and then impregnated with Ni and Cu as bimetallics using a dry impregnation method. The effect of metal content was studied by impregnating Ni and Cu simultaneously with each metal content of 1% and 2% to produce 1%Ni1%Cu/KA and 2%Ni2%Cu/KA. The influence of metals impregnation sequence of Ni and Cu with each metal content of 2% was studied by comparing the catalyst impregnated simultaneously with those impregnation sequentially: 2%Ni-2%Cu/KA (first Ni impregnation, followed by Cu) and 2%Cu-2%Ni/KA (first Cu impregnation, followed by Ni). The catalytic activity test in the ODS process used a fuel model in the form of DBT dissolved in n-hexane. The best catalyst was selected for the optimization of reaction condition (catalyst weight, time, temperature and O/S mol ratio).

The result showed that Ni and Cu increased the total acidity and catalytic activity of KA. The KA, 1%Ni1%Cu/KA and 2%Ni2%Cu/KA catalysts had total acidity value of 0.622, 0.843, and 0.929 mmol/g, respectively, with DBT concentration reduction of 73,16%; 79,87%; and 82,75%. Compared to the 2%Ni2%Cu/KA, the catalysts prepared using sequential impregnation (2%Ni-2%Cu/KA and 2%Cu-2%Ni/KA) had larger surface area, higher total acidity, and better DBT removal. The 2%Ni-2%Cu/KA catalyst was identified as the best catalyst, with a surface area of 802.36 m²/g, average pore diameter of 2.48 nm and total acidity of 3.124 mmol/g. The optimum activity of 2%Ni-2%Cu/KA in the ODS-DBT catalytic reaction was achieved with a catalyst weight of 0.2 g, a time of 60 minutes, in the temperature of 40 °C, and O/S mol ratio of 5:1, resulting in a DBT concentration reduction of 89.68%.

Keywords: Nickel copper, activated carbon, oxidative desulfurization, dibenzothiophene, sequential impregnation