

SINTESIS KATALIS SILIKA GEL BERPORI MESO DARI ABU DAUN SALAK TERIMPREGNASI LOGAM MOLIBDENUM UNTUK PRODUKSI BIOAVTUR DARI MINYAK DEDAK PADI BERBANTUAN GELOMBANG MIKRO

Dhimas Bagus Kurniawan
24/548034/PPA/06914

INTISARI

Ketergantungan global pada bahan bakar berbasis fosil memicu krisis energi dan peningkatan emisi gas rumah kaca. Sektor penerbangan menyumbang emisi yang signifikan. Oleh karena itu, para peneliti berupaya mengembangkan bioavtur dari minyak nabati sebagai bahan bakar terbarukan yang rendah emisi. Pada penelitian ini, katalis silika gel berukuran meso terimpregnasi logam molibdenum (Mo/MS) berhasil disintesis dari abu daun salak dan diaplikasi untuk konversi minyak dedak padi menjadi bioavtur menggunakan reaktor berbantuan gelombang mikro. Karakterisasi katalis dilakukan menggunakan XRF, FTIR, XRD, NH_3 -TPD, H_2 -TPR, SAA, SEM-EDX *mapping*, TEM dan XPS. Proses *hydrotreatment* dilakukan dengan reaktor berbantuan gelombang mikro atmosferik dengan optimasi variasi rasio katalis:umpan (0,5:100, 1:100, dan 2:100), daya reaktor gelombang mikro (400, 600, dan 800 W), dan waktu kontak reaksi (15, 30 dan 45 menit). Produk cair hasil *hydrotreatment* dianalisis dengan instrumen GC-MS untuk menentukan presentase dan rendemen bioavtur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi logam molibdenum sebesar 5% (b/b) berhasil menghasilkan Mo/MS dengan nilai keasaman total tertinggi dibandingkan dengan variasi konsentrasi lainnya sebesar 0,0265 mmol/g NH_3 . Katalis Mo/MS memiliki luas area spesifik paling rendah, volume pori total dan diameter pori rata-rata paling tinggi dibandingkan dengan katalis Mo/MS lainnya. Selaras dengan karakter katalis tersebut, aktivitas katalitiknya mampu menghasilkan rendemen bioavtur tertinggi dibandingkan katalis lainnya sebesar 41,19% (b/b). Selanjutnya setelah dilakukan proses optimasi rasio katalis:umpan, daya reaktor berbantuan gelombang mikro, dan waktu kontak reaksi diperoleh rendemen 63,85% (b/b). Katalis ini juga memiliki kemampuan pemakaian kembali yang cukup baik dan setelah regenerasi, yang mana produk cair dan rendemen bioavtur yang diperoleh setelah regenerasi lebih baik dari penggunaan kedua.

Kata kunci: abu daun salak, bioavtur, gelombang mikro, minyak dedak padi, molibdenum

SYNTHESIS OF MESOPOROUS SILICA GEL CATALYST FROM SALACCA LEAVES ASH IMPREGNATED WITH MOLYBDENUM METAL FOR BIO-JET FUEL PRODUCTION FROM RICE BRAN OIL ASSITED BY MICROWAVE

Dhimas Bagus Kurniawan
24/548034/PPA/06914

ABSTRACT

The global reliance on fossil fuels has triggered an energy crisis and increased greenhouse gas emissions. The aviation sector contributes significantly to these emissions. Therefore, researchers are developing bio-jet fuel from vegetable oil as a low-emission, renewable fuel. In this study, a molybdenum-impregnated mesoporous silica (Mo/MS) catalyst was successfully synthesized from salacca leaves ash and applied to convert rice bran oil into bio-jet fuel using a microwave reactor. Catalyst characterization was performed using XRF, FTIR, XRD, NH_3 -TPD, H_2 -TPR, SAA, SEM-EDX mapping, TEM, and XPS. The hydrotreatment process was carried out using an atmospheric microwave reactor with optimization of the catalyst:feed ratio (0.5:100, 1:100, and 2:100), microwave power (400, 600, and 800 W), and reaction contact time (15, 30, and 45 minutes). The liquid product from hydrotreatment was analyzed by GC-MS to determine the bio-jet fuel percentage and yield.

The results showed that a molybdenum metal concentration of 5% (w/w) produced Mo 5/MS with the highest total acidity value (0.0265 mmol/g NH_3) compared to other concentrations. The Mo 5/MS catalyst had the lowest specific surface area and total pore volume, and the highest average pore diameter, among other Mo/MS catalysts. In line with these catalyst characteristics, it produced the highest bio-jet fuel yield among the catalysts at 41.19% (w/w). Furthermore, after optimizing the catalyst:feed ratio, microwave power, and reaction contact time, a yield of 63.85% (w/w) was obtained. This catalyst also shows good reusability, and after regeneration, the liquid product and bio-jet fuel yields are better than those obtained after the second use.

Keywords: bio-jet fuel, microwave, molybdenum, rice bran oil, salacca leaves ash