

ABSTRAK

Keterbatasan bahan bakar fosil dan tingginya emisi gas rumah kaca mendorong pengembangan energi terbarukan berbasis biomassa, salah satunya melalui pemanfaatan 5-hidroksimetilfurfural (5-HMF) sebagai senyawa platform. Penelitian ini bertujuan mengembangkan katalis heterogen berbasis karbon aktif tempurung kelapa yang diimbun NiO dan ZnO untuk sintesis 5-HMF dari glukosa. Karbon aktif disintesis melalui karbonisasi dan aktivasi, kemudian diimbun logam dengan metode *physical blending*. Karakterisasi dilakukan menggunakan TGA, XRD, FTIR, BET-BJH, FESEM-EDX, serta uji keasaman untuk mengevaluasi sifat fisikokimia katalis. Hasil menunjukkan katalis KA/NiO-ZnO 10% memiliki performa terbaik, dengan luas permukaan 285,460 m²/g, volume pori 0,165 cm³/g, ukuran pori rata-rata 23,243 nm, serta morfologi berpori dengan distribusi logam merata. TGA mengonfirmasi kestabilan termal tempurung kelapa pada 450°C, sedangkan XRD mengidentifikasi ukuran kristalit NiO 13,32 nm dan ZnO 20,10 nm. Uji keasaman memperlihatkan peningkatan signifikan pada situs asam, dan uji katalitik menghasilkan *yield* 5-HMF optimum sebesar 40,08% pada kondisi reaksi 200°C selama 3 jam dengan 1,5 mmol glukosa dalam 40 mL pelarut. Temuan ini menunjukkan bahwa komposit KA/NiO-ZnO 10% berpotensi sebagai katalis heterogen yang efektif dan berkelanjutan untuk konversi glukosa menjadi 5-HMF.

Kata kunci: 5-HMF, glukosa, karbon aktif, komposit.