

ABSTRAK

Permasalahan yang dialami Indonesia saat ini yaitu kebutuhan energi yang terus meningkat dengan rata-rata 4,5% per tahun. Akan tetapi, cadangan energi di Indonesia setiap tahunnya terus mengalami penurunan. Salah satu sumber energi alternatif yang dapat dijadikan sebagai pengganti bahan bakar tersebut yaitu biodiesel. Minyak jelantah dapat digunakan untuk sintesis biodiesel dengan bantuan metanol dan katalis. Studi mengenai katalis bifungsional asam-basa untuk mengubah trigliserida dan FFA secara simultan menjadi biodiesel telah menarik banyak perhatian akhir-akhir ini. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis katalis ZnO/Biochar-S yang selanjutnya dikarakterisasi menggunakan BET, FTIR, SEM-EDX, TPD-NH₃, TPD-CO₂, XRD, dan XRF. Katalis hasil sintesis kemudian digunakan untuk konversi minyak jelantah menjadi biodiesel yang kemudian dikarakterisasi menggunakan GC-MS. Kondisi reaksi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu rasio mol metanol: minyak (9:1), suhu reaksi 65 °C, kecepatan pengadukan 400 rpm dan waktu reaksi selama 180 menit. Terdapat beberapa variasi yang digunakan dalam penelitian ini, diantaranya variasi jenis katalis (Biochar Aktif, Biochar-S dan ZnO/Biochar-S) dan variasi berat katalis ZnO/Biochar-S (1; 3; 5; dan 7%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa katalis ZnO/BS berhasil menghasilkan metil ester sebesar 70,994% dan mampu mengkonversi kadar FFA hingga 57,375%.

Kata Kunci: katalis bifungsional asam-basa; biodiesel; minyak jelantah; reaksi esterifikasi-transesterifikasi secara simultan

ABSTRACT

Indonesia is currently facing the challenge of increasing energy demand, which grows at an average rate of 4,5% per year., while its energy reserves continue to decline annually. One alternative energy source that can replace conventional fuels is biodiesel. Waste cooking oil can be utilized for biodiesel synthesis with the aid of methanol and catalysts, recently, bifunctional acid-base catalysts for simultaneously converting triglycerides and free fatty acids (FFA) into biodiesel have gained significant attention. This study aims to synthesize a ZnO/Biochar-S catalyst, which is subsequently characterized using BET, FTIR, SEM-EDX, TPD-NH₃, TPD-CO₂, XRD and XRF. The synthesized catalyst is then applied to convert waste cooking oil into biodiesel, which is analysed using GC-MS. The reaction conditions used in this study were methanol:oil molar ratio of 9:1, a reaction temperature of 65 °C, a stirring speed of 400 rpm, and a reaction time of 180 minutes. Several variations were employed in this study, including the type of catalyst (Active Biochar, Biochar-S, and ZnO/Biochar-S) and the catalyst weight of ZnO/Biochar-S (1%; 3%; 5% and 7%). The result showed that the ZnO/Biochar-S catalyst successfully produced 70,994% of methyl ester and was able to convert the FFA content up to 57,535%.

Keywords: acid-base bifunctional catalyst; biodiesel; waste cooking oil; simultaneous esterification-transesterification reaction