

Sintesis Nanokomposit Nanoselulosa Sulfonat/SrO-ZrO₂ sebagai Katalis Bifungsional untuk Produksi Biodiesel dari Limbah Minyak Goreng = Synthesis of Sulfonated Nanocellulose/SrO-ZrO₂ Nanocomposite as Bifunctional Catalyst for Biodiesel Production from Waste Cooking Oil

Nada Silmi Arsyada, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20521054&lokasi=lokal>

Abstrak

Saat ini pengembangan katalis heterogen mengarah pada pembentukan katalis yang memiliki sisi aktif asam-basa (katalis bifungsional). Pada penelitian ini, nanokomposit nanoselulosa sulfonat/SrO-ZrO₂ disintesis menggunakan metode solid dispersion yang didesain sebagai katalis bifungsional yang ramah lingkungan untuk reaksi pembentukan biodiesel dengan limbah minyak goreng sebagai bahan baku. Keberhasilan sintesis didukung oleh hasil karakterisasi FTIR, XRD, BET, SEM, TEM, dan TGA. Penggabungan nanoselulosa sulfonat dengan komposit SrO-ZrO₂ meningkatkan luas permukaan nanokomposit menjadi 43,298 m²/g. Katalis nanoselulosa sulfonat/SrO-ZrO₂ dengan rasio massa 2:1 menghasilkan yield biodiesel terbaik. Kondisi reaksi optimum untuk produksi biodiesel menggunakan katalis nanoselulosa sulfonat/SrO-ZrO₂ diperoleh pada jumlah katalis 3%, rasio molar metanol:minyak sebesar 12:1, waktu reaksi selama 150 menit, dan suhu 60 yang menghasilkan yield biodiesel sebesar 86%. Analisis GC-MS biodiesel menunjukkan adanya kandungan hexadecanoic acid methyl ester dan cis-13-octadecenoic acid methyl ester. Kinetika reaksi biodiesel mengikuti hukum laju pseudo-first order dengan hukum laju reaksi $v=k[TGA]$ dan konstanta laju reaksi $k=0,0128\text{cm}^{-1}$.

.....The development of heterogeneous catalysts is currently leading to the formation of catalysts that have an acid-base active site (bifunctional catalysts). In this research, synthesized nanocellulose sulfonate/SrO-ZrO₂ nanocomposite using solid dispersion method which is designed as an environmentally friendly bifunctional catalyst for the reaction of biodiesel formation with used cooking oil as raw material. The results of the characterization of FTIR, XRD, BET, SEM, TEM, and TGA supported the success of the synthesis. The incorporation of nanocellulose sulfonate with the SrO-ZrO₂ composite increased the surface area of the nanocomposite to 43,298 m²/g. Nanocellulose sulfonate/SrO-ZrO₂ catalyst with a mass ratio of 2:1 resulted in the best biodiesel yield. The optimum reaction conditions for biodiesel production using nanocellulose sulfonate/SrO-ZrO₂ catalyst were obtained at the amount of 3% catalyst, methanol:oil molar ratio of 12:1, reaction time of 150 minutes, and temperature of 60 which resulted in biodiesel yield of 86%. GC-MS analysis of biodiesel shows the presence of hexadecanoic acid methyl esters and cis-13-octadecanoic acid methyl esters. The reaction kinetics of biodiesel follows a pseudo-first-order rate law with the rate law of the reaction $v=k[TGA]$ and the reaction rate constant $k=0.0128\text{cm}^{-1}$.