

PENGGUNAAN GELOMBANG MIKRO PADA SINTESIS PREKURSOR BAHAN BAKAR C₁₀ DAN C₁₅ VIA KONDENSASI ALDOL ANTARA FURFURAL DAN SIKLOPENTANON DENGAN KATALIS La₂O₃

Iqbal Dian Wanadri

19/442524/PA/19273

INTISARI

Studi penggunaan gelombang mikro pada kondensasi aldol antara furfural dan siklopentanon dengan katalis La₂O₃ telah dilakukan. Studi ini bertujuan untuk mempelajari aktivitas katalisis La₂O₃ yang telah dipreparasi (presipitasi dan dikalsinasi) pada kondensasi aldol antara furfural dan siklopentanon dengan pengaruh gelombang mikro, membandingkan jumlah produk dan waktu reaksi dari kondensasi aldol antara furfural dan siklopentanon di bawah paparan gelombang mikro dan penggunaan metode konvensional dan membandingkan aktivitas katalisis La₂O₃ pada kondensasi aldol antara furfural dan siklopentanon di bawah paparan gelombang mikro dengan metode pemanasan konvensional.

Preparasi katalis dilakukan dengan melarutkan La₂O₃ dengan HNO₃ kemudian dipresipitaskan dengan NaOH dan dikalsinasi pada suhu 650 °C untuk menghilangkan molekul air dan CO₂ yang menutupi permukaan katalis. Hasil menunjukkan bahwa katalis terpreparasi memiliki aktivitas katalisis yang lebih tinggi dengan menghasilkan produk sebesar 58,57 % (40,11 % 2-(2-furilmetiliden)siklopentanon (FCp); 18,46 % 2,5-bis(2-furimletiliden)-siklopentanon (F₂Cp) dibandingkan katalis tanpa preparasi. Penggunaan gelombang mikro pada kondensasi aldol furfural dan siklopentanon terkatilisis La₂O₃ terbukti dapat meningkatkan produk dan mempercepat waktu reaksi dengan dihasilkan produk sebanyak 87,94 % (64,17 % FCp dan 23,77 % F₂Cp) dengan waktu 20 menit dibanding pada penggunaan metode konvensional yang hanya menghasilkan produk total sebanyak 83,79 % (63,71 % FCp dan 20,08 % F₂Cp) dengan waktu 180 menit. Hasil juga penggunaan gelombang mikro lebih ramah lingkungan karena hanya membutuhkan energi listrik sebesar 0,09999 kWh sedangkan pada metode konvensional dibutuhkan energi sebanyak 0,2917 kWh sehingga CO₂ yang diemisikan dari penggunaan gelombang mikro hanya 102,3 g CO₂-eq sedangkan pada metode konvensional gas CO₂ yang diemisikan mencapai 298,3 g CO₂-eq pada metode konvensional.

Kata kunci: furfural, gelombang mikro, La₂O₃, kondensasi aldol, siklopentanon

MICROWAVE-ASSISTED SYNTHESIS OF C₁₀ AND C₁₅ FUEL PRECURSORS VIA ALDOL CONDENSATION BETWEEN FURFURAL AND CYCLOPENTANONE USING La₂O₃ CATALYST

Iqbal Dian Wanadri

19/442524/PA/19273

ABSTRACT

A study on the utilization of microwave irradiation in the aldol condensation between furfural and cyclopentanone with La₂O₃ catalyst has been conducted. This study aims to investigate the catalytic activity of prepared La₂O₃ catalysts (precipitated and calcined) in the aldol condensation between furfural and cyclopentanone under the influence of microwave irradiation. It compares the product yield and reaction time of the aldol condensation between furfural and cyclopentanone under microwave irradiation and conventional methods. Additionally, it compares the catalytic activity of La₂O₃ in the aldol condensation between furfural and cyclopentanone under microwave irradiation with conventional heating methods.

The catalyst preparation was carried out by dissolving La₂O₃ in HNO₃, followed by precipitation with NaOH and calcination at temperature of 650 °C to remove water and CO₂ molecules that cover the catalyst surface. The results show that the prepared catalyst exhibits higher catalytic activity, yielding a product of 58.57 % (40.11 % 2-(2-furylmethylidene)-cyclopentanone (FCp); 18.46 % 2,5-bis(2-furylmethylidene)-cyclopentanone (F₂Cp)) compared to the unprepared catalyst. The utilization of microwave irradiation in the aldol condensation of furfural and cyclopentanone catalyzed by La₂O₃ has proven to enhance the product yield and accelerate the reaction time. It resulted in a total product of 87.94 % (64.17 % FCp and 23.77 % F₂Cp) within 20 minutes, compared to the conventional method that only yielded a total product of 83.79 % (63.71 % FCp and 20.08 % F₂Cp) within 180 minutes. Furthermore, the use of microwave irradiation is more environmentally friendly as it only requires an electrical energy of 0.09999 kWh, whereas the conventional method requires 0.2917 kWh of energy. Thus, the CO₂ emissions from the use of microwave irradiation are only 102.3 g CO₂-eq, while the conventional method emits 298.3 g CO₂-eq of CO₂ gas.

Keywords : aldol condensation, furfural, cyclopentanone, La₂O₃, microwave