

## **NANOKATALIS ZIRKONIA TERSULFATASI DAN TERIMPREGNASI KOBALT UNTUK HIDROKONVERSI MINYAK GORENG SAWIT BEKAS MENJADI BIOAVTUR**

Riska Astin Fitria  
23/526455/PPA/06652

### **INTISARI**

Industri penerbangan berperan penting dalam menjalin konektivitas global, pertumbuhan ekonomi, dan perdagangan internasional. Permintaan terhadap layanan penerbangan meningkat signifikan dalam sepuluh tahun terakhir turut menyebabkan peningkatan emisi CO<sub>2</sub>. Sebagai respons terhadap tantangan ini, bioavtur muncul sebagai bahan bakar penerbangan alternatif yang lebih ramah lingkungan. Minyak goreng sawit bekas dipilih sebagai umpan dalam produksi bioavtur karena kandungan asam lemak rantai panjangnya yang dapat dikonversi menjadi hidrokarbon fraksi avtur. Produksi bioavtur melalui *proses hydrotreatment* membutuhkan katalis yang efisien. Zirkonia tersulfatasi yang dimodifikasi dengan logam kobalt dapat meningkatkan aktivitas katalitik dan mencegah deaktivasi. Penelitian ini mengeksplorasi sintesis dan aplikasi nanokatalis Co/SZ dalam proses hidrokonversi minyak goreng sawit bekas menjadi bioavtur. Katalis disintesis melalui metode impregnasi basah dan dikarakterisasi menggunakan, FTIR, XRD, NH<sub>3</sub>-TPD, XRF, SAA, SEM-EDX *Mapping*, TEM-SAED, dan XPS. Produk hidrokonversi dikarakterisasi menggunakan GC-MS dan FTIR. Sintesis nanokatalis zirkonia tersulfatasi dilakukan dengan variasi konsentrasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1; 1,5; dan 2 M. Katalis dengan konsentrasi penambahan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,5 M (SZ-1,5) menunjukkan keasaman tertinggi, sebesar 2,3303 mmol/g, serta sifat tekstural yang lebih baik dibanding variasi SZ lainnya, dengan luas permukaan 7,5098 m<sup>2</sup>/g. Impregnasi kobalt dilakukan pada SZ-1,5 dengan konsentrasi 1%, 2%, dan 3% berhasil meningkatkan sifat tekstural, meskipun menurunkan keasaman. Hasil SEM-EDX *Mapping* dan TEM-SAED menunjukkan bahwa kobalt tersebar merata di permukaan zirkonia dan mampu mengurangi aglomerasi. Hidrokonversi menggunakan katalis Co-3/SZ-1,5 memberikan hasil terbaik dengan produk cair sebesar 63,03% b/b, selektivitas 92,28%, dan *yield* 58,17% b/b. Katalis ini juga menunjukkan stabilitas yang baik setelah 5 siklus penggunaan dengan selektivitas 56,94% dan *yield* 28,43%.

Kata Kunci: zirkonia tersulfatasi, kobalt, hidrokonversi, minyak goreng sawit bekas, bioavtur

## **COBALT-IMPREGNATED SULFATED ZIRCONIA NANOCATALYST FOR HYDROCONVERSION USED PALM COOKING OIL INTO BIO-JET FUEL**

Riska Astin Fitria  
23/526455/PPA/06652

### **ABSTRACT**

The aviation industry plays a crucial role in global connectivity, economic growth, and international trade. The demand for air travel has significantly increased over the past decade, leading to higher carbon emissions. In response to this challenge, biojet fuel has emerged as an environmentally friendly alternative for aviation. Used palm cooking oil was selected as a feedstock for biojet fuel production due to its long-chain fatty acid content, which can be converted into aviation fuel-range hydrocarbons. The production process of biojet fuel via catalytic hydroprocessing requires an efficient catalyst. Sulfated Zirkonia modified with cobalt metal can enhance catalytic activity and prevent deactivation. This study explores the synthesis and application of Co/SZ nanocatalysts in the hydroconversion of used palm cooking oil into biojet fuel. The catalyst was synthesized through the wet impregnation method and characterized using FTIR, XRD, NH<sub>3</sub>-TPD, XRF, SAA, SEM-EDX Mapping, TEM-SAED, and XPS. The hydroconversion products were characterized using GC-MS and FTIR. Sulfated Zirkonia nanocatalysts were synthesized with varying H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrations of 1; 1.5; and 2 M. The catalyst with 1.5 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (SZ-1.5) exhibited the highest acidity (2.3303 mmol/g) and superior textural properties compared to other SZ variants, with a surface area of 7.5098 m<sup>2</sup>/g. Cobalt impregnation on SZ-1.5 at concentrations of 1%, 2%, and 3% improved the textural properties, although acidity decreased. SEM-EDX Mapping and TEM-SAED results revealed that cobalt was uniformly dispersed on the Zirkonia surface, reducing agglomeration. Hydroconversion using the Co-3/SZ-1,5 catalyst yielded the best results, with a liquid product yield of 63.03 wt%, a selectivity of 92.28%, and a yield of 58.17 wt%. The catalyst also exhibited good stability after five cycles, with a selectivity of 56.94% and a yield of 28.43%.

**Keywords:** sulfated zirkonia, cobalt, hydroconversion, used palm cooking oil, biojet fuel