

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF CALCINATION TEMPERATURE OF SYNTHESIS CaO/SiO<sub>2</sub> FROM LIME AND PUMES ON CATALYTIC ACTIVITY IN THE TRANSESTERIFICATION OF RUBBER SEED OIL**

**By**

**Rangga Nanda Putra**

In this study, the synthesis of CaO/SiO<sub>2</sub> catalyst from CaCO<sub>3</sub> (limestone) and pumice silica with a mass ratio of 1:5 was conducted using the sol-gel method and calcined at various temperatures of 500, 600, 700, 800, and 900 °C for 6 hours. The synthesized CaO/SiO<sub>2</sub> catalysts were characterized using SEM, XRD, BET, and PSA. The results of the characterization using XRD showed that the catalyst which was calcined at 500 and 600 °C was still in the amorphous solid phase, while at 700-900 °C it was already in the crystalline phase and the identification results of the mineral formed was wollastonite. The best catalytic activity in the transesterification reaction was exhibited by the catalyst calcined at 800 °C. The experimental conditions for the transesterification process were determined as follows: methanol-to-oil ratio of 1:6, catalyst amount of 2.5%, reaction time of 6 hours at a temperature of 70 °C, and the addition of coconut oil as a co-reactant, as well as 1 mL of homogeneous H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> catalyst. Under these conditions, the maximum oil conversion to biodiesel reached 100%. GC-MS analysis revealed the formation of methyl esters, primarily methyl oleate, which corresponded to the main fatty acid content in rubber seed oil. The physical characterization of biodiesel, such as density, viscosity, and flash point, did not meet the SNI 7182:2015 standard.

**Keywords** : CaO/SiO<sub>2</sub> catalyst, rubber seed oil, transesterification, biodiesel.

## ABSTRAK

### PENGARUH SUHU KALSINASI CaO/SiO<sub>2</sub> YANG DISINTESIS DARI BATU KAPUR DAN BATU APUNG TERHADAP AKTIVITAS KATALITIK DALAM TRANSESTERIFIKASI MINYAK BIJI KARET

Oleh

**Rangga Nanda Putra**

Pada penelitian ini telah dilakukan sintesis katalis CaO/SiO<sub>2</sub> dari CaCO<sub>3</sub> (batu kapur) dan silika batu apung dengan komposisi massa 1:5 menggunakan metode sol-gel dan dikalsinasi dengan variasi suhu 500, 600, 700, 800, dan 900 °C selama 6 jam. Katalis CaO/SiO<sub>2</sub> yang dihasilkan dikarakterisasi menggunakan SEM, XRD, BET, dan PSA. Hasil karakterisasi menggunakan XRD menunjukkan katalis yang dikalsinasi pada suhu 500 dan 600 °C masih berada pada fasa padat berbentuk amorf sedangkan pada suhu 700-900 °C sudah berada pada fasa kristalin dan hasil identifikasi mineral yang terbentuk yaitu *wollastonite*. Uji aktivitas katalitik terbaik pada reaksi transesterifikasi ditunjukkan oleh katalis yang dikalsinasi pada suhu 800 °C. Kondisi percobaan transesterifikasi diperoleh pada penggunaan nisbah metanol terhadap minyak 1:6, jumlah katalis 2,5%, dan waktu reaksi 6 jam pada suhu 70 °C dan penambahan minyak kelapa sebagai ko-reaktan, serta penambahan katalis homogen H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1 mL diperoleh tingkat konversi minyak menjadi biodiesel maksimum yang dicapai adalah sebesar 100%. Hasil analisis GC-MS menunjukkan terbentuknya metil ester dengan komponen utama berupa metil oleat yang sesuai dengan kandungan utama asam lemak dalam minyak biji karet. Karakterisasi fisik biodiesel seperti densitas, viskositas, dan titik nyala belum memenuhi standar SNI 7182:2015.

**Kata kunci :** Katalis CaO/SiO<sub>2</sub>, minyak biji karet, transesterifikasi, biodiesel.