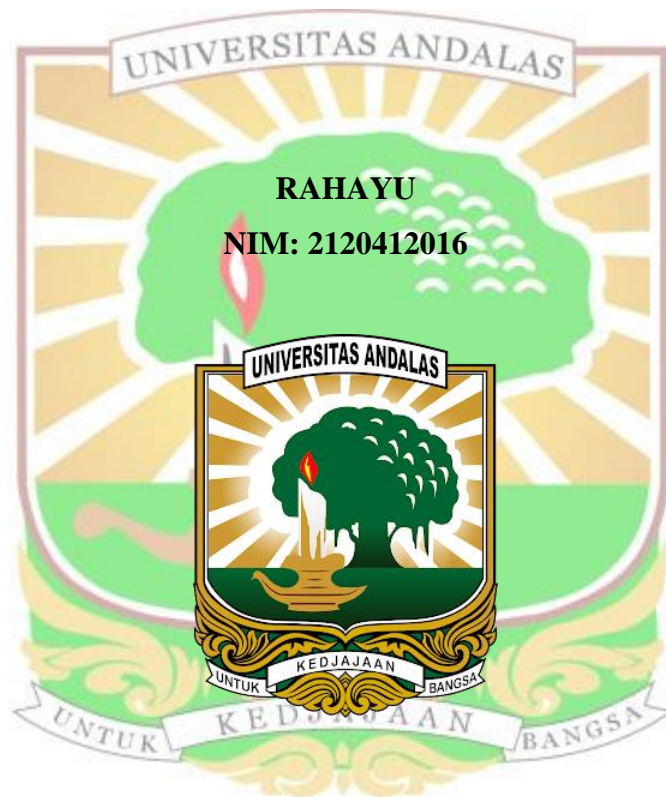


**FRAKSINASI, KALSINASI, DAN UJI AKTIVITAS KATALITIK
MINERAL LEMPUNG X KOTO SINGKARAK PADA REAKSI
TRANSESTERIFIKASI UNTUK PEMBUATAN BIODIESEL DARI
MINYAK JELANTAH**

TESIS



Pembimbing I : Dr. Syukri

Pembimbing II : Prof. Dr. Syukri Arief, M.Eng

**PROGRAM STUDI MAGISTER KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA FAKULTAS MIPA
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2024

**FRAKSINASI, KALSINASI, DAN UJI AKTIVITAS KATALITIK
MINERAL LEMPUNG X KOTO SINGKARAK PADA REAKSI
TRANSESTERIFIKASI UNTUK PEMBUATAN BIODIESEL DARI
MINYAK JELANTAH**

Oleh: RAHAYU (2120412016)

(Di bawah bimbingan: Dr. Syukri dan Prof. Dr. Syukri Arief, M. Eng)

ABSTRAK

Lempung merupakan mineral alami yang berpotensi digunakan sebagai katalis heterogen dalam reaksi transesterifikasi. Dalam penelitian ini, dilakukan metode fraksinasi dan kalsinasi untuk meningkatkan aktivitas katalitik lempung. Hasil analisis *X-Ray Diffraction* (XRD) mengidentifikasi komposisi mineral utama lempung X Koto Singkarak adalah kuarsa, kaolinit, montmorillonit, dan hematit. Setelah proses fraksinasi, terjadi pengurangan jenis mineral yang dapat diamati, sehingga keberadaan fraksi kaolinit dan montmorillonit menjadi cukup dominan. Modifikasi termal menyebabkan hilangnya beberapa puncak kaolinit di daerah $2\theta=12,17^\circ$; $24,95^\circ$ dan $62,39^\circ$ dan puncak goetit pada *h-clay* di daerah 2θ $36,59^\circ$. Hasil analisis *X-Ray Fluorescence* (XRF) menunjukkan komposisi oksida yang terkandung oleh semua sampel katalis didominasi oleh alumina (Al_2O_3), silika (SiO_2), dan hematit (Fe_2O_3). Rasio Si/Al mengalami penurunan setelah proses fraksinasi dan kalsinasi. Hasil analisis dengan *Laser Particle Size Analyzer* (LPSA) menunjukkan penurunan ukuran partikel rata-rata *h-clay* dari $27,61 \mu\text{m}$ menjadi $21,09 \mu\text{m}$ pada *K-clay* dan $3,90 \mu\text{m}$ pada *Mt-clay* yang menandakan proses fraksinasi telah mampu memisahkan sejumlah mineral dengan ukuran yang lebih besar. Rendemen paling tinggi dihasilkan oleh reaksi transesterifikasi dengan katalis *K-clay* yaitu 7,11%. Namun demikian, katalis *c-K-clay*, *Mt-clay*, dan *c-Mt-clay* menghasilkan produk biodiesel dengan selektivitas metil ester jenuh (metil palmitat dan metil stearat) yang relatif lebih tinggi (51-59%).

Kata kunci: lempung, fraksinasi, kaolinit, montmorillonit, biodiesel

**FRACTIONATION, CALCINATION, AND CATALYTIC ACTIVITY OF
X KOTO SINGKARAK CLAY MINERALS IN THE
TRANSESTERIFICATION REACTION FOR BIODIESEL PRODUCTION
FROM WASTE COOKING OIL**

By: RAHAYU (2120412016)

(Supervised by: Dr. Syukri and Prof. Dr. Syukri Arief, M. Eng)

ABSTRACT

Clay is a natural mineral that has the potential to be used as a heterogeneous catalyst in transesterification reactions. In this research, fractionation and calcination methods were carried out to increase the catalytic activity of clay. The results of X-Ray Diffraction (XRD) analysis identified the main mineral composition of X Koto Singkarak clay as quartz, kaolinite, montmorillonite and hematite. After the fractionation process, there is a reduction in the types of minerals that can be observed, so that the presence of the kaolinite and montmorillonite fractions becomes quite dominant. Thermal modification causes the loss of several kaolinite peaks in the $2\theta = 12.17^\circ$, 24.95° , and 62.39° and the peak of goethite in h-clay in the 2θ area 36.59° . The results of X-Ray Fluorescence (XRF) analysis show that the oxide composition contained in all catalyst samples is dominated by alumina (Al_2O_3), silica (SiO_2), and hematite (Fe_2O_3). The Si/Al ratio decreased after the fractionation and calcination processes. The results of analysis with Laser Particle Size Analyzer (LPSA) show a decrease in the average particle size of h-clay from $27.61 \mu\text{m}$ to $21.09 \mu\text{m}$ in K-clay and $3.90 \mu\text{m}$ in Mt-clay, which indicates that the fractionation process has been able to separate a number of minerals with larger sizes. The highest yield was produced by the transesterification reaction with a K-clay catalyst, namely 7.11%. However, c-K-clay, Mt-clay, and c-Mt-clay catalysts produce biodiesel products with relatively higher selectivity for saturated methyl esters (methyl palmitate and methyl stearate) (51-59%).

Key words: clay, fractionation, kaolinite, montmorillonite, biodiesel