

**KAOLINIT NANOTUBE SEBAGAI SUPPORT KATALIS ASAM SULFAT
DAN UJI AKTIVITAS KATALITIKNYA
PADA REAKSI TRANSESTERIFIKASI MINYAK JELANTAH**

TESIS

ERNARISA FITRI

NIM : 2220412004



**PROGRAM STUDI MAGISTER KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

**KAOLINIT NANOTUBE SEBAGAI SUPPORT KATALIS ASAM SULFAT
DAN UJI AKTIVITAS KATALITIKNYA
PADA REAKSI TRANSESTERIFIKASI MINYAK JELANTAH**

ERNARISA FITRI

NIM : 2220412004



**PROGRAM STUDI MAGISTER KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

KAOLINIT NANOTUBE SEBAGAI SUPPORT KATALIS ASAM SULFAT DAN UJI AKTIVITAS KATALITIKNYA PADA REAKSI TRANSESTERIFIKASI MINYAK JELANTAH

Oleh : Ernaris Fitri (2220412004)

(Dibawah bimbingan: Dr. Syukri, M.Si dan Prof. Dr. Rahadian Zainul, M.Si)

ABSTRAK

Lempung merupakan salah satu material nonhayati alami yang terdiri dari berbagai jenis mineral, dengan kaolinit sebagai salah satu komponen yang paling melimpah. Kaolinit tidak hanya mudah ditemukan di alam, tetapi juga memiliki biaya produksi yang relatif rendah dibandingkan mineral lainnya, sehingga menjadi bahan baku yang menarik untuk berbagai aplikasi, termasuk dalam reaksi yang memerlukan katalis. Namun, sifat katalitik alami kaolinit masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja katalitik kaolinit melalui transformasi menjadi kaolinit *nanotube* dan pemanfaatannya sebagai penopang katalis asam sulfat. Hasil analisis menggunakan XRD dan TEM menunjukkan bahwa struktur kristalin kaolinit tetap stabil setelah dimodifikasi dengan asam sulfat, sedangkan kaolinit *nanotube* mengalami sedikit perubahan pada strukturnya. Selain itu, karakterisasi melalui FTIR dan XRF mengidentifikasi keberadaan ion sulfat pada kaolinit maupun kaolinit *nanotube* setelah proses kombinasi dengan asam sulfat. Uji katalitik pada reaksi transesterifikasi minyak jelantah dengan kondisi operasi seragam (3% katalis b/v, rasio minyak-metanol 1:6, suhu 90 °C, dan kecepatan pengadukan 700 rpm) menunjukkan bahwa katalis asam sulfat yang didukung kaolinit *nanotube* memberikan hasil paling optimal, dengan rendemen metil ester mencapai 65,01%. Temuan ini menunjukkan bahwa modifikasi kaolinit menjadi *nanotube* secara signifikan meningkatkan kinerjanya sebagai penopang katalis.

Kata kunci : Metil Ester, Minyak Jelantah, Kaolinit *Nanotube*, Support Katalis, Transesterifikasi

**KAOLINITE NANOTUBE AS A SUPPORT FOR SULFURIC ACID
CATALYST AND ITS CATALYTIC ACTIVITY TEST IN THE
TRANSESTERIFICATION OF WASTE COOKING OIL**

Oleh : Ernaris Fitri (2220412004)

(Supervised by : Dr. Syukri, M.Si and Prof. Dr. Rahadian Zainul, M.Si)

ABSTRACT

Clay is one of the natural non-biological materials composed of various types of minerals, with kaolinite being one of the most abundant components. Kaolinite is not only readily available in nature but also has relatively low production costs compared to other minerals, making it an attractive raw material for various applications, including catalytic reactions. However, the natural catalytic properties of kaolinite remain limited. This study aims to enhance the catalytic performance of kaolinite by transforming it into kaolinite nanotubes and utilizing them as a support for sulfuric acid catalysts. Analysis using XRD and TEM revealed that the crystalline phase of kaolinite remains stable after modification with sulfuric acid, whereas the kaolinite nanotubes undergo slight structural changes. Additionally, characterization via FTIR and XRF confirmed the presence of sulfate ions in both kaolinite and kaolinite nanotubes after combination with sulfuric acid. Catalytic tests on the transesterification of waste cooking oil under uniform conditions (3% catalyst b/v, oil-to-methanol ratio of 1:6, temperature of 90 °C, and stirring speed of 700 rpm) showed that sulfuric acid supported by kaolinite nanotubes provided the best performance, yielding methyl ester at 65.01%. These findings demonstrate that transforming kaolinite into nanotubes significantly enhances its performance as a catalyst support.

Keywords : Methyl Ester, Waste Cooking Oil, Kaolinite Nanotubes, Catalyst Support, Transesterification

