

ABSTRAK

SINTESIS ZEOLIT ZSM-5 DARI SILIKA SEKAM PADI DAN ALUMINIUM HIDROKSIDA SERTA UJI AKTIVITASNYA SEBAGAI KATALIS REAKSI TRANSESTERIFIKASI MINYAK KELAPA SAWIT

Oleh

Putri Damayanti

Sintesis zeolit ZSM-5 dilakukan dengan metode hidrotermal memanfaatkan silika sekam padi dan $\text{Al}(\text{OH})_3$ dengan nisbah molar Si/Al 20. Proses hidrotermal dilakukan pada suhu 180 °C dengan memvariasikan waktu kristalisasi yakni 24, 48, 72, 96, dan 120 jam, dilanjutkan dengan kalsinasi pada suhu 600°C selama 6 jam. ZSM-5 dikarakterisasi dengan teknik XRD, SEM, FTIR, PSA dan BET. Difraktogram mengindikasikan adanya tiga puncak khas ZSM-5 pada 2θ ($8,6^\circ$ - $8,7^\circ$, $23,2^\circ$, dan $23,6^\circ$ - $23,7^\circ$) yang memiliki kesesuaian dengan data *International Zeolite Association* (IZA). Selain fase kristalin ZSM-5, dalam sampel juga terdapat fase mordenit yang diperkuat dengan adanya bentuk heksagonal dan jarum pada mikroskop sampel. Data FTIR menunjukkan gugus fungsi yang sesuai dengan ZSM-5 standar. Distribusi ukuran partikel umumnya memiliki puncak yang mirip yakni terbentuk 2 *cluster* dengan rentang ukuran diameter 0,077-1,047 μm dan 0,954-2,920 μm . Analisis BET menunjukkan pori zeolit diklasifikasi kedalam mesopori yakni > 2 nm. Zeolit yang disintesis dengan waktu kristalisasi berbeda baik sebelum maupun sesudah pertukaran ion memiliki aktivitas katalitik pada reaksi transesterifikasi minyak kelapa sawit dan metanol. ZS-96 merupakan katalis dengan kinerja terbaik dengan persen konversi sebesar 84%. Produk transesterifikasi minyak kelapa sawit dengan metanol merupakan biodiesel dengan komponen yang sesuai dengan asam lemak dalam minyak kelapa sawit, dengan metil oleat dan metil palmitat sebagai komponen utama.

Kata kunci : zeolit ZSM-5, hidrotermal, silika sekam padi, waktu kristalisasi, dan transesterifikasi.

ABSTRACT

SYNTHESIS OF ZSM-5 ZEOLITE FROM RICE HUSK SILICA AND ALUMINUM HYDROXIDE AND ACTIVITY TEST AS CATALYST FOR PALM OIL TRANSESTERIFICATION REACTION

By

Putri Damayanti

ZSM-5 zeolite synthesis was carried out by hydrothermal method utilizing silica extracted from rice husk and $\text{Al}(\text{OH})_3$ with the Si/Al molar ratio of 20. The hydrothermal process was carried out at 180°C with varied crystallization time of 24, 48, 72, 96, and 120 hours, followed by calcination at 600 °C for 6 hours. The prepared ZSM-5 was characterized by XRD, SEM, FTIR, PSA and BET techniques. The XRD diffractograms indicate the presence of three typical peaks of ZSM-5 at 2θ of (8.6°-8.7°, 23.2°, dan 23.6°-23.7°) which are in accordance with the International Zeolite Association (IZA) data. In addition to the ZSM-5 crystalline phase, there are also mordenite phases. The existence of these phases is supported by the presence of hexagonal shapes and needle shape on the SEM micrographs of the samples. FTIR data show the presence of absorption bands associated with chemical bonds and functional groups in ZSM-5. Particle size distributions of the samples are generally similar, showing the existence of 2 clusters with a particle diameter in the range of 0.077 μm -1.047 and 0.954-2.920 μm . According to BET analysis, pore sizes of the particles are > 2 nm, implying that the mesoporous. Zeolites synthesized with different crystallization times both before and after ion exchange have catalytic activity in the transesterification reaction of palm oil and methanol. ZS-96 is the best performing catalyst with 84% conversion. The main components of the biodiesel produced are methyl oleate and methyl palmitate, which are in agreement with the composition of palm oil.

Keyword : *ZSM-5 zeolite, hydrothermal, rice husk silica, crystallization time, and transesterification.*