

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Alumina dan silika sebagai material utama sintesis zeolit telah berhasil diekstraksi dari *fly ash* batubara dengan perolehan komposisi sebesar 42,04% Al_2O_3 dan 53,42% SiO_2 dari sebelumnya hanya sebesar 16,76% Al_2O_3 dan 30,84% SiO_2 . Hasil analisis spektra FTIR pada variasi waktu hidrotermal (10, 24, 48 dan 120 jam) dan variasi waktu *aging* (0, 6, 12 dan 24 jam) menghasilkan puncak spesifik yang teridentifikasi pada tiga daerah rentang yaitu $1250\text{-}950\text{ cm}^{-1}$, $820\text{-}650\text{ cm}^{-1}$ dan $650\text{-}500\text{ cm}^{-1}$ yang identik satu sama lain. Hasil analisa difraktogram menghasilkan puncak difraksi dominan pada $2\theta = 13,95^\circ$ dan $24,29^\circ$ serta puncak difraksi lemah $2\theta = 34,63^\circ$ dan $42,75^\circ$. Dimana pola difraksi tersebut mengindikasikan fasa zeolite ZK-14 (SOD) berdasarkan ICSD no. 201587, COD no.96-152-9731 dan IZA *database*. Namun pada waktu hidrotermal 24 jam terdeteksi puncak difraksi fasa *analcime* pada $2\theta = 18,55^\circ$ dan $26,98^\circ$.
2. Perbedaan waktu hidrotermal (Tanpa *aging*, $T = 150^\circ\text{C}$) sangat berpengaruh terhadap %*yield*, kristalinitas dan ukuran partikel yang dihasilkan. Semakin lama waktu hidrotermal maka %*yield*, kristalinitas dan ukuran partikel akan semakin besar karena pengaruh dari laju pertumbuhan kristal dari proses kristalisasi. Dengan %*yield* tertinggi 37,83% pada waktu hidrotermal 120 jam, kristalinitas tertinggi 50,311% pada waktu hidrotermal 24 jam dan ukuran partikel terbesar 24,61 nm pada waktu hidrotermal 120 jam.
3. Perbedaan waktu *aging* (waktu hidrotermal 48 jam, $T = 150^\circ\text{C}$) berpengaruh terhadap %*yield*, namun untuk kristalinitas dan ukuran partikel yang dihasilkan tidak berpengaruh secara signifikan. Semakin lama waktu *aging* maka apabila tidak diikuti dengan peningkatan waktu hidrotermal maka kristalinitas dan ukuran partikel akan cenderung menurun bahkan tetap berada pada fasa amorf.

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan ekstraksi secara terpisah antara alumina dan silika dari *fly ash* batubara agar diperoleh kadar silika dan alumina yang tinggi atau menambahkan sumber silika dari bahan alam maupun komersil. Jika kadar silika yang diperoleh pada tahap ekstraksi masih kurang murni. Sehingga dalam penentuan komposisi molar sintesis didapatkan formula yang tepat untuk menghasilkan produk yang diinginkan yaitu ZSM-5. Selain itu, pada proses *aging* sebaiknya juga dilakukan pengkondisian suhu pada 50-80°C untuk membantu pembentukan cincin ganda 5 (D5R) yang diperlukan dalam pembentukan struktur kerangka MFI pada ZSM-5.