

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| LEMBAR PENGESAHAN | |
| PERNYATAAN | |
| ABSTRAK..... | i |
| ABSTRACT..... | ii |
| KATA PENGANTAR..... | iii |
| UCAPAN TERIMA KASIH..... | iv |
| DAFTAR ISI..... | v |
| DAFTAR TABEL..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR..... | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | ix |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 4 |
| 1.5 Struktur Organisasi Skripsi..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1 Zeolit sintesis dari fly ash..... | 6 |
| 2.2 Metode pembuatan zeolit dari fly ash..... | 8 |
| 2.2.1 Penggunaan gelombang ultrasonik dan gelombang mikro pada sintesis zeolit dari fly ash..... | 9 |
| 2.2.2 Aktivasi zeolit dengan pencucian asam..... | 10 |
| 2.3 Karakterisasi zeolit dari fly ash..... | 10 |
| 2.3.1 Analisa XRF..... | 11 |
| 2.3.2 Analisa XRD..... | 12 |
| 2.3.3 Analisa FTIR..... | 13 |
| 2.4 Sifat asam pada zeolit..... | 14 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 17 |
| 3.1 Lokasi Penelitian..... | 17 |
| 3.2 Alat dan Bahan..... | 17 |
| 3.2.1 Alat..... | 17 |

| | | |
|----------------------------------|--|----|
| 3.2.2 | Bahan..... | 17 |
| 3.3 | Tahapan Penelitian..... | 18 |
| 3.4 | Prosedur Penelitian..... | 18 |
| 3.4.1 | Proses Preparasi Bahan Baku Fly ash..... | 18 |
| 3.4.2 | Proses Konversi Fly ash menjadi Zeolit..... | 19 |
| 3.4.2.1 | Tahap Konversi Zeolit dari Bahan Baku Fly ash..... | 19 |
| 3.4.2.2 | Tahap Pencucian Zeolit dengan Asam (Acid Washing)..... | 22 |
| 3.4.3 | Proses Karakterisasi Zeolit Hasil Konversi..... | 22 |
| 3.4.3.1 | Penentuan Situs Asam Zeolit..... | 23 |
| 3.5 | Metode Analisis..... | 24 |
| 3.5.1 | Analisis dengan XRF..... | 24 |
| 3.5.2 | Analisis dengan FTIR..... | 24 |
| 3.5.3 | Analisis dengan XRD..... | 25 |
| 3.5.4 | Analisis dengan TG-DTA..... | 25 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | | 26 |
| 4.1 | Hasil..... | 26 |
| 4.1.1 | Karakterisasi Bahan baku Fly ash..... | 26 |
| 4.1.2 | Karakterisasi Zeolit Hasil Konversi..... | 28 |
| 4.1.2.1 | Hasil Analisis XRD..... | 29 |
| 4.1.2.2 | Hasil Analisis FTIR..... | 31 |
| 4.1.2.3 | Pengaruh Aktivasi (Pencucian Asam)..... | 32 |
| 4.1.3 | Sifat Asam Zeolit Hasil Konversi..... | 34 |
| 4.2 | Pembahasan..... | 39 |
| 4.2.1 | Karakterisasi Bahan baku Fly ash..... | 39 |
| 4.2.2 | Karakterisasi Zeolit Hasil Konversi..... | 40 |
| 4.2.3 | Analisis Sifat Asam Zeolit..... | 44 |
| 4.2.3.1 | Pengaruh pre-treatment gelombang ultrasonik dan gelombang mikro..... | 46 |
| 4.2.3.2 | Pengaruh aktivasi (pencucian asam)..... | 48 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | | 50 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 52 |
| LAMPIRAN..... | | 57 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Kandungan senyawa dalam abu layang (fly ash)..... | 7 |
| Tabel 2.2 Zeolit sintesis dari fly ash beserta kode JCPDS..... | 12 |
| Tabel 2.3 Karakteristik puncak IR zeolit-A..... | 14 |
| Tabel 2.4 Jumlah situs asam zeolit sintesis sebagai katalis alkilasi toluen..... | 15 |
| Tabel 4.1 Kandungan oksida dan elemen fly ash..... | 27 |
| Tabel 4.2 Bilangan gelombang dan gugus fungsi yang terdeteksi pada spektra FTIR fly ash..... | 28 |
| Tabel 4.3 Bilangan gelombang dan gugus fungsi yang terdeteksi pada spektra FTIR zeolit hasil konversi..... | 32 |
| Tabel 4.4 Hasil analisis situs asam zeolit dengan menggunakan metode adsorpsi NH ₃ | 38 |
| Tabel 4.5 Situs asam zeolit hasil konversi beserta pre-treatment yang dilakukan..... | 47 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Struktur kerangka zeolit..... | 6 |
| Gambar 2.2 Presentase zeolit NaP1 dan Analsim yang terbentuk dari masing – masing jenis fly ash..... | 11 |
| Gambar 2.3 Spektra XRD zeolit hasil konversi dari fly ash menggunakan microwave..... | 13 |
| Gambar 2.4. Spektra FTIR zeolit-A..... | 13 |
| Gambar 2.5. Aktivitas katalisis zeolit sintesis pada alkilasi toluene..... | 15 |
| Gambar 3.1 Tahap Penelitian..... | 18 |
| Gambar 3.2 Bagan alir proses preparasi bahan baku fly ash..... | 19 |
| Gambar 3.3 Bagan alir proses konversi zeolit..... | 20 |
| Gambar 3.4 Proses sintesis zeolit dari fly ash..... | 21 |
| Gambar 3.5 Bagan alir proses acid washing..... | 22 |
| Gambar 3.6 Bagan proses karakterisasi zeolit..... | 23 |
| Gambar 3.7 Set alat adsorpsi NH ₃ | 24 |
| Gambar 4.1 Bahan baku fly ash..... | 26 |
| Gambar 4.2 Spektra FTIR fly ash..... | 27 |
| Gambar 4.3 Zeolit hasil konversi..... | 29 |
| Gambar 4.4 Zeolit hasil konversi setelah proses pencucian dengan asam..... | 29 |
| Gambar 4.5 Hasil spektra XRD zeolit C1, C2 dan E..... | 30 |
| Gambar 4.6 Spektra FTIR zeolit kode C1,C2 dan E..... | 31 |
| Gambar 4.7 Hasil spektra FTIR zeolit sebelum dan setelah pencucian asam (Aw)..... | 33 |
| Gambar 4.8 Perbandingan Spektra FTIR zeolit C1 tanpa dan dengan pencucian asam (Aw) pada saat sebelum dan setelah adsorpsi NH ₃ | 34 |
| Gambar 4.9 Perbandingan Spektra FTIR zeolit C2 dan E tanpa dan dengan pencucian asam (Aw) pada saat sebelum dan setelah adsorpsi NH ₃ | 35 |
| Gambar 4.10 Kurva TG-DTA desorpsi NH ₃ pada zeolit Aw-C1..... | 36 |
| Gambar 4.11 Kurva TG-DTA pada rentang suhu 200° - 300°C..... | 37 |
| Gambar 4.12 Perbandingan spektra XRD..... | 41 |
| Gambar 4.13 Perbandingan hasil spektra XRD fly ash dengan zeolit C1,C2 dan E..... | 42 |
| Gambar 4.14 Spektra FTIR Fly ash (FA), Zeolit kode C1, C2 dan E..... | 43 |
| Gambar 4.15 Gugus ammonium yang terprotonasi pada zeolit..... | 45 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian..... | 57 |
| Lampiran 2. Perhitungan..... | 60 |
| Lampiran 3. Hasil Uji XRF..... | 62 |
| Lampiran 4. Hasil Uji XRD..... | 63 |
| Lampiran 5. Hasil Uji FTIR..... | 67 |
| Lampiran 6. Hasil Uji TG-DTA..... | 74 |