

Pengaruh komposisi binder dan tekanan pembuatan pelet terhadap kemampuan mengadsorpsi uap air

Sigit Sudarmaji, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20247466&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Banyak proses yang telah diterapkan pada dunia industri dalam mengubah ukuran partikel, dari partikel kecil menjadi besar, antara lain dalam bentuk pelet, ekstrusi atau granular. Bentuk pelet memilih kelebihan dari bentuk ekstrusi maupun granular yaitu lebih kuat dan rapat. Tetapi dari segi adsorpsi, proses pemeletan (binder, tekanan dan kalsinasi) justru mengurangi luas permukaan dan volume mikropori yang menyebabkan pembatasan difusi sehingga kapasitas adsorpsi berkurang.

Dalam penelitian ini sebagai asorben digunakan zeolit alam Malang yang mempunyai kandungan Mordenite cukup besar. Untuk meningkatkan kemampuan adsorpsinya zeolit alam terlebih dahulu dimodifikasi dengan pertukaran kation menggunakan larutan NaCl 3M dengan perbandingan zeolit : larutan (1 gr : 2 ml).

Larutan dan zeolit diaduk selama +/- 10 jam pada suhu ruang. Setelah dimodifikasi ZMT dipeletkan dengan menggunakan alat peliet press dengan air sebagai binder, kemudian dikalsinasi pada suhu 140 °C. Pemeletan dilakukan dengan variasi tekanan 2, 4 dan 6 ton serta variasi binder 25% dan 30% berat kering zeolit.

Pengujian kapasitas adsorpsi dilakukan dengan menggunakan alat Syngas Reaction System di Laboratorium RRK & KGA TGP-FTUI. Uji kapasitas adsorpsi dilakukan sebanyak 3 kali (2.5 siklus) dengan menggunakan gas umpan udara pada kondisi suhu ruang. Regenerasi dilakukan dengan metode thermal swing desorption. Dari uji kapasitas adsorpsi ternyata pelet ZMT 30% mempunyai kinerja yang relatif lebih baik dibandingkan pelet ZMT 25%. Pelet ZMT 30% mempunyai kapasitas adsorpsi yang lebih baik karena dengan semakin banyaknya binder yang digunakan zat-zat pengotor yang ada dalam zeolit kemungkinan yang terbawa keluar waktu kalsinasi maupun degasing akan lebih banyak. Daya tahan ZMT 30% juga lebih baik karena dengan komposisi binder 30% aplikasi tekanan pada waktu pembuatan pelet lebih efektif sehingga menghasilkan pelet yang lebih rapat dan kuat.

Dengan semakin besarnya tekanan yang digunakan dalam pembuatan pelet ZMT ternyata daya adsorpsinya berkurang akan tetapi pelet tersebut akan mempunyai ketahanan terhadap operasi siklus. Bila tekanan yang digunakan terlalu kecil walau mempunyai daya adsorpsi yang cukup baik akan tetapi penurunan kapasitas adsorpsinya cukup besar setelah diregenerasi. Seperti pada pelet ZMT yang dibuat dengan tekanan 2 ton kapasitas adsorpsinya pada adsorpsi-3 lebih kecil dibandingkan dengan kapasitas adsorpsi pelet ZMT yang dibuat dengan tekanan 4 ton.

Secara umum penelitian ini menghasilkan pelet zeolit yang relatif lebih baik dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya [8]. Dalam penelitian dihasilkan pelet yang mempunyai kapasitas adsorpsi terbesar adalah pelet ZMT dengan komposisi binder 30% dan tekanan pembuatan 2 ton, yang mempunyai kapasitas

adsorpsi-1 sebesar 0.15899 mg H₂O/gr zeolit. Hasil tersebut lebih besar jika dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya yaitu sebesar 0.105 mg H₂O/gr zeolit. Untuk operasi siklus adsorpsi-regenerasi pelet ZMT dengan komposisi binder 30% dan tekanan pembuatan 6 ton, mempunyai ketahanan operasi yang lebih baik dibandingkan pelet ZMT yang lainnya.

Dalam operasi siklus adsorpsi-regenerasi 2.5 siklus pelet ZMT dengan komposisi binder 30% serta tekanan pembuatan 2 ton masih lebih baik dibanding pelet ZMT yang lainnya, hal ini bisa dilihat dari kapasitas adsorpsi terbesar dan total uap air yang diadsorp juga terbesar. Akan tetapi hasil ini bisa lain jika operasi adsorpsinya lebih lama. Sebab untuk operasi yang lama diperlukan pelet yang selain mempunyai daya adsorpsi baik juga ketahanan terhadap operasi siklus juga diperhatikan. Dengan hal ini perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai daya adsorpsi suatu zeolit untuk kondisi operasi yang berbeda.