

Pengaruh komposisi binder terhadap sifat-sifat pellet zeolit alam Lampung termodifikasi sebagai adsorben uap air

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20246557&lokasi=lokal>

Abstrak

Zeolit mempunyai struktur tiga dimensi dengan rongga dan lorong teralur berkesinambungan dalam ukuran tertentu. Hal ini menyebabkan zeolit mempunyai sifat yang khas. Salah satu sifat khas dari zeolit adalah kemampuannya untuk memisahkan senyawa secara selektif sehingga memungkinkan zeolit alam mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai adsorben.

Zeolit alam masih mengandung pengotor-pengotor dengan kemurnian rendah sehingga daya serapnya belum maksimal. Oleh karena itu zeolit alam perlu dimodifikasi untuk memperoleh sifat-sifat adsorben yang lebih baik. Modifikasi zeolit alam untuk adsorben dapat dilakukan antara lain dengan proses dealuminasi, pertukaran ion, dan kalsinasi.

Zeolit dapat digunakan dalam bentuk serbuk atau pellet. Dalam penggunaannya, jatuh tekanan (pressure drop) yang terjadi pada bentuk serbuk lebih besar daripada bentuk pellet, sehingga dapat mengganggu operasi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pembuatan pellet adalah tekanan, temperatur kalsinasi, jenis dan komposisi binder maupun lubricant. Faktor-faktor tersebut dapat mempengaruhi kekuatan mekanik, sifat-sifat fisik, dan kapasitas adsorpsi pellet.

Pada penelitian ini, modifikasi zeolit alam Lampung dilakukan dengan dua metode yaitu Metode A (dealuminasi, pertukaran ion, kalsinasi) dan Metode B (pertukaran ion, kalsinasi). Zeolit alam Lampung yang dimodifikasi dengan Metode A disebut ZALTA, dan yang dimodifikasi dengan Metode B disebut ZALTB. Komposisi air sebagai binder divariasikan menjadi 6 variasi yaitu 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% dari berat kering zeolit. Kemudian dilakukan uji kekuatan crushing, karakteristik sifat-sifat fisik, serta uji adsorpsi pellet zeolit alam Lampung termodifikasi terhadap uap air dalam udara, dan sebagai pembanding (referensi) digunakan molecular sieve PT. Arun. Selain molecular sieve PT. Arun, sebagai pembanding pada karakteristik sifat-sifat fisik digunakan bentuk serbuk, dan pada uji adsorpsi digunakan bentuk granular zeolit alam Lampung termodifikasi dari kedua metode. Sampel pada uji adsorpsi diambil dari 2 hasil terbaik pada uji kekuatan crushing untuk tiap-tiap metode modifikasi

Kekuatan crushing tertinggi untuk posisi horisontal dan vertikal dimiliki oleh ZALTA, yaitu masing-masing sebesar 64.77 kg dan 9.01 kg. Sifat-sifat fisik ZALTA yang berhubungan dengan pori lebih baik dibandingkan dengan ZALTB. Tetapi sifat-sifat fisik ZALTA yang berhubungan dengan permukaan, nilainya lebih kecil dibandingkan dengan ZALTB. Misal, diameter pori rata-rata untuk serbuk ZALTA sebesar 103.487 Å, sedangkan untuk serbuk ZALTB

hanya sebesar 96.8156 A°.

Tetapi untuk luas permukaan eksternal, serbuk ZALTA hanya sebesar 39.9277 m²/gr, sedangkan serbuk ZALTB sebesar 41.9053 m²/gr. Umuk zeolit alam Lampung termodifikasi dalam bentuk pellet, kapasitas adsorpsi-1 terbesar dimiliki oleh ZALTB 20% yaitu sebesar 5.78E-05 gr H₂O/gr zeolit. Tetapi untuk adsorpsi-2 (setelah regenerasi), kapasitas adsorpsi terbesar dimiliki oleh ZALTA 20%, yaitu sebesar 5.38E-05 gr H₂O/gr zeolit. Hal ini karena penurunan kapasitas adsorpsi setelah regenerasi ZALTB 20% lebih tinggi dibandingkan dengan ZALTA 20%, yaitu masing-masing sebesar 21.57% dan 6.43%.

Dari hasil penelitian keseluruhan, diperoleh kesimpulan bahwa zeolit alam Lampung termodifikasi yang dealuminasi (ZALTA) memiliki sifat-sifat adsorben uap air yang lebih baik daripada yang tanpa dealuminasi (ZALTB).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa zeolit referensi lebih unggul dalam hal kapasitas adsorpsi dibandingkan ZALTA dan ZALTB. Tetapi setelah regenerasi, zeolit referensi mengalami penurunan kapasitas adsorpsi yang lebih besar daripada ZALTA.