

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil studi kapasitas adsorpsi hidrogen serta dinamika adsorpsi dan desorpsi dengan menggunakan nanotube karbon lokal dan komersial pada penelitian ini secara keseluruhan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kapasitas adsorpsi nanotube karbon (NTC) lokal lebih rendah daripada nanotube karbon komersial. Pada tekanan tertinggi adsorpsi, yaitu sekitar 960 psia, jumlah mmol H₂/g NTC lokal sebesar 0,44 mmol, atau 0,38 % berat gas hidrogen yang dapat teradsorpsi per gram katalis, sedangkan NTC komersial pada tekanan yang sama kapasitas adsorpsinya sebesar 0,65 mmol atau 0,09 % berat. Hal ini dikarenakan nanotube karbon lokal yang dihasilkan belum murni sehingga kapasitas adsorpsinya rendah.
2. Banyaknya gas hidrogen yang teradsorpsi pada kedua NTC sebanding dengan kenaikan tekanan adsorpsi. Dari kurva adsorpsi yang dihasilkan dapat dilihat bahwa adsorpsi isothermal gas hidrogen pada kedua NTC memiliki kecenderungan meningkat sampai tekanan tertinggi adsorpsi, yaitu 960 Psia dan akan terus bertambah di atas tekanan tersebut.
3. Kurva adsorpsi isothermal hidrogen baik pada NTC lokal maupun NTC komersial sama dengan kurva desorpsi isotermisnya. Hal ini mengindikasikan bahwa mekanisme adsorpsi yang terjadi berdasarkan interaksi fisik antara molekul hidrogen dengan karbon pada NTC.
4. Secara umum data adsorpsi hidrogen dari NTC lokal dan komersial dapat direpresentasikan dengan baik oleh permodelan Langmuir dengan % AAD di bawah 5. Hal ini menunjukkan bahwa adsorpsi hidrogen pada kedua NTC mengikuti kurva isothermal tipe I (menurut klasifikasi brunner) dimana sangat cocok untuk adsorpsi pada material berpori dengan ukuran pori mikroporositi.
5. Kesetimbangan adsorpsi pada proses adsorpsi dan desorpsi dari kedua NTC berlangsung sangat cepat. Hal ini terlihat jelas pada tekanan tinggi (960 Psia) dimana pada NTC lokal, kesetimbangan adsorpsi tercapai mendekati

waktu 30 detik dan pada NTC komersial, kesetimbangan tercapai pada waktu 2 detik. Pada proses desorpsi, kesetimbangan tercapai pada waktu 27 detik untuk NTC lokal dan 2 detik untuk NTC komersial. Proses yang sangat cepat ini sangat berpotensi bagi kedua NTC dalam aplikasinya sebagai penyimpan hidrogen untuk bahan bakar terutama pada kendaraan.

6. Terdapat perbedaan waktu pencapaian kesetimbangan adsorpsi dan desorpsi yang terjadi baik pada NTC lokal maupun NTC komersial pada tekanan rendah dan tinggi, dimana kesetimbangan adsorpsi dan desorpsi pada tekanan tinggi lebih cepat daripada tekanan rendah.
7. Secara keseluruhan dinamika adsorpsi dan desorpsi yang terjadi pada NTC lokal dan komersial baik pada tekanan rendah sampai tekanan tinggi dapat direpresentasikan dengan baik oleh model dinamika Gasem dan Robinson dengan % AAD di bawah 2.

5.2 Saran

Kapasitas adsorpsi hidrogen dari NTC lokal yang dihasilkan pada percobaan ini belum cukup baik sebagai penyimpan hidrogen. Oleh karena itu untuk penelitian selanjutnya, perlu dilakukan perbaikan kualitas NTC (meliputi tingkat kemurnian, luas permukaan spesifik, dan jumlah mikropori) dan penggunaan temperatur adsorpsi yang lebih rendah yaitu sampai pada temperatur minus 196°C untuk mendapatkan kapasitas penyimpanan hidrogen yang cukup efektif.