

# Produksi carbon nanotubes dari LPG dengan katalis Fe-Co-Mo/MgO menggunakan reaktor unggun terfluidakan untuk penyimpanan hidrogen = Carbon nanotubes production from LPG using Fe-Co-Mo/MgO catalyst in fluidized bed reactor for hydrogen storage

Puguh Setyopratomo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20477744&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Carbon nanotubes CNT dipandang sebagai media yang potensial untuk penyimpan gas hidrogen. Untuk mempercepat pengembangan metode dan teknik-teknik produksi CNT skala komersial, maka pada penelitian ini akan dilakukan produksi CNT dengan metode chemical vapor deposition menggunakan reaktor fluidized bed, dengan katalis Fe-Co-Mo/MgO dan sumber karbon LPG. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui keefektifan katalis Fe-Co-Mo/MgO, mengetahui kinerja reaktor fluidized bed dan menguji kinerja CNT yang dihasilkan dalam aplikasinya sebagai penyimpan gas hidrogen.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa katalis dengan loading logam 10 b/b menghasilkan yield CNT tertinggi. Katalis tersebut tetap menunjukkan keaktifan yang tinggi dan terhindar dari deaktivasi akibat sintering sampai suhu reaksi 950 oC. Katalis juga mampu mempertahankan keaktifannya sampai 5 jam waktu reaksi. Meningkatkan rasio massa katalis terhadap laju alir gas umpan berakibat pada turunya yield CNT karena unggun katalis menjadi lebih padat sehingga mengurangi ketersediaan ruang untuk pertumbuhan CNT. Partikel katalis Fe-Co-Mo/MgO memiliki ukuran dalam rentang 135 ndash; 227 nm dan memiliki karakteristik sulit difluidisasi.

Fluidisasi terjadi setelah terjadinya pertumbuhan CNT. Pada reaktor fluidized bed yang dirancang, diperlukan zona preheating untuk mengkondisikan zona reaksi berada pada suhu yang diperlukan untuk terjadinya sintesa dan pertumbuhan CNT. Adsorpsi gas hidrogen pada produk CNT mengikuti model Langmuir. Purifikasi as-grown CNT secara signifikan meningkatkan kapasitas adsorpsinya terhadap gas hidrogen dimana pada suhu 30 oC mencapai 32,7 m mol H<sub>2</sub>/g CNT. Pada kasus ini, penggunaan siklon sebagai alat bantu untuk memisahkan produk CNT yang terbawa aliran gas ke luar reaktor terbukti efektif dalam meningkatkan kapasitas sintesa CNT dengan reaktor fluidized bed.

.....Carbon nanotubes are considered as a potential media for hydrogen storage. To accelerate the development of methods and techniques of commercial-scale CNT production, this research will produce CNT by chemical vapor deposition method using fluidized bed reactor with Fe-Co-Mo/MgO catalyst and LPG as carbon source. The objectives of the study are to determine the effectiveness of Fe-Co-Mo/MgO catalyst, to observe the performance of fluidized bed reactor and to investigate the performance of the CNT product in the application as a hydrogen gas storage.

From the result of the research, it is found that the catalyst with metal loading 10 w demonstrate the highest CNT yield. The catalyst continues to exhibit high activation and avoid rapid deactivation due to sintering until the reaction temperature reach 950 oC. The catalyst is also able to maintain its activity up to 5 hours reaction time. Increasing the mass ratio of the catalyst to the feed gas flow rate results in the decrease in the CNT yield because the catalyst bed becomes more compact thus reducing the space available for CNT growth. Fe-Co-Mo/MgO catalyst particles have sizes in the range of 135-222 nm and has a characteristic that is difficult to fluidize.

Fluidization occurs after CNT growth occurs. on the designed fluidized bed reactor, a preheating zone is required to heat up the reaction zone until it reaches the temperature required for the synthesis and growth of the CNT. Adsorption of hydrogen gas on CNT products follows Langmuir model. As-grown CNT purification significantly increases the adsorption capacity of hydrogen gas in which at 30 oC reach 32.7 m mol H<sub>2</sub>/g CNT. In this case, the use of cyclone as a tool for separating CNT products carried by gas streams exit the reactor proven effective in increasing the capacity of CNT synthesis in fluidized bed reactors.