

# Pengembangan adsorben hydrogen storage untuk aplikasi fuel cell dalam bentuk padatan partikel nano karbon aktif dengan bahan pengikat likuida lignoselulosa = Development of hydrogen storage adsorbent for fuel cell application in the form of solidactivated carbon nano particle with lignoselulose liquid as a binder

Jauhari Ali, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20299101&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Salah satu alternatif penyimpanan hidrogen adalah dengan metode adsorpsi menggunakan karbon aktif, karena memiliki kemampuan adsorpsi yang yang besar berkaitan dengan luas permukaan dan ukuran porinya. Untuk meningkatkan daya adsorpsi dari adsorben dapat dilakukan dengan menjadikan sebanyak mungkin porinya yang termasuk kategori micropori sehingga sesuai dengan ukuran molekul hidrogen sebagai adsorbate. Dengan semakin besarnya prosentase mikropori yang dimiliki dibandingkan makropori dan mesoporinya, maka kemampuan adsorpsi dari adsorben tersebut diharapkan akan meningkat. Cara yang dilakukan untuk itu adalah dengan membuatnya menjadi partikel berukuran nano melalui proses ball-milling dan selanjutnya dibentuk menjadi padatan (pellet) melalui penekanan mekanis dengan penambahan likuida lignoselulosa sebagai pengikat.

Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa pencampuran antara likuida lignoselulosa dan serbuk patikel nano untuk membentuk pellet karbon aktif sangat cocok digunakan dalam perbandingan 3:4, karena setelah dilakukan proses reaktivasi dengantiga variasi waktu yaitu 1 jam, 3 jam dan 6 jam, bentuk pellet karbon aktif tetap stabil. Kemampuan adsorpsi hidrogen terhadap karbon aktif berbentuk pellet tersebut diketahui melalui pengujian menggunakan metode volumetrik dengan variasi temperatur isothermal  $-50^{\circ}\text{C}$  dan  $350^{\circ}\text{C}$  serta tekanan sampai dengan 4 Mpa masingmasing terhadap karbon aktif bentuk granular (as received), pellet reaktivasi 1jam, pellet reaktivasi 3 jam dan pellet reaktivasi 6 jam. Data adsorpsi isothermal yang didapat adalah data kapasitas penyerapan hidrogen pada setiap bentuk karbon aktif dan pada setiap variasi tekanan dan temperatur isothermal, kemudian diplot dalam grafik hubungan tekanan dan kapasitas penyerapan.

Dari hasil penelitian didapat bahwa kapasitas penyerapan (adsorpsi) karbon aktif berbentuk pellet lebih baik dibandingkan karbon aktif bentuk granular, hal tersebut dikarenakan setelah dilakukan reaktivasi terjadi peningkatan kandungan unsur karbon (C) dan pengurangan unsur-unsur pengotordalam karbon aktif bentuk pellet. Kapasitas adsorpsi hidrogen maksimum terjadi pada karbon aktif pellet dengan reaktivasi 3 jam yaitu  $0.0027261\text{kg/kg}$  pada temperatur  $-50^{\circ}\text{C}$  dan tekanan  $3899.54\text{kPa}$ , sedangkan untuk karbon aktif pellet reaktivasi 6 jam adalah  $0.0020384\text{kg/kg}$  pada temperatur  $-5^{\circ}\text{C}$  dan tekanan  $3897.501\text{ kPa}$ . Untuk karbon aktif pellet reaktivasi 1 jam adalah  $0.0016873\text{kg/kg}$  pada temperatur  $-5^{\circ}\text{C}$  dan tekanan  $3854.83\text{kPa}$  dan untuk karbon aktif granular (as received) adalah  $0.0014779\text{kg/kg}$  karbon aktif pada temperatur  $-5^{\circ}\text{C}$  dan tekanan  $3869.19\text{kPa}$ .

.....One alternative of hydrogen storage by adsorption method is using activated carbon, because it has a large adsorption capacity associated with a surface area and size of pores. To enhance the adsorption of the adsorbent can be done by making as many pores which include categories micropori to fit the size of the hydrogen molecule as an adsorbate. With a growing percentage of micropore compared with its macropori and mesopori, then the adsorption capacity of adsorbent is expected to increase. How that is done to it is by

making nano-sized particles through ball-milling process and then formed into solids (pellets) through the mechanical suppression by the addition of lignocellulose as a binder liquid.

From the results of this study found that the mixing between the liquid and powder lignocellulose nano particle to form pellets of activated carbon is suitable for use in a 3:4 ratio, because after the reactivation process with three variations of the time is 1 hour, 3 hours and 6 hours, the form of activated carbon pellets remained stable. The ability of hydrogen adsorption on activated carbon pellet form is known through testing using the volumetric method with a variation of isothermal temperature -50C and 350C and pressures up to 4 MPa respectively to granular activated carbon (as received), pellets reactivation 1 hour, pellets reactivation 3 hours and pellets reactivation 6 hours. Adsorption isotherms data obtained is the data capacity of hydrogen absorption on any form of activated carbon and on any variation of pressure and isotherms temperature, then plotted in the graph the relationship of pressure and absorption capacity.

From the research results obtained that the absorption capacity (adsorption) activated carbon pellets better than the granular activated carbon, it is because after the reactivation there is increasing of the content of carbon (C) element and reduction of the impurities elements in the pellets activated carbon. Maximum capacity of hydrogen adsorption on activated carbon pellets occur with reactivation of 3 hours is 0.0027261 kg / kg at a temperature -5°C and the pressure is 3899.54 kPa, while for the reactivation of activated carbon pellets 6 hours is 0.0020384 kg / kg at a temperature -5°C and the pressure is 3897,501 kPa. For reactivation of activated carbon pellets for 1 hour is 0.0016873 kg / kg at a temperature -5°C and the pressure is 3854,83 kPa and for granular activated carbon (as received) is 0.0014779 kg / kg of activated carbon at a temperature of -5°C and the pressure is 3869,19 kPa.