

Perlakuan mekanokimia seng klorida pada batubara sub-bituminous kualitas rendah untuk media penyimpanan hidrogen = Zinc chloride mechanochemical treatment on sub-bituminous coal for hydrogen storage application

Stefanno Widy Yuniar, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20349212&lokasi=lokal>

Abstrak

Penyimpanan hidrogen pada media padat adalah yang teraman dengan kemampuan penyimpanan yang tinggi serta murah dibanding metode penyimpanan lainnya. Batubara sub-bituminous merupakan jenis batubara dengan cadangan terbesar di Indonesia dan jarang digunakan karena tidak merupakan batubara dengan kalori tinggi. Batubara sub-bituminous diubah menjadi karbon aktif dengan beberapa perlakuan mekanokimia serta termal. Karbon aktif merupakan media padat penyimpanan hidrogen yang murah, mudah didapatkan, dan memiliki kemampuan penyerapan yang baik karena adanya pori-pori pada permukaannya. Pada penelitian ini, karbon aktif dibuat dengan metode aktivasi kimia. Proses karbonisasi sebagai perlakuan awal dapat meningkatkan kadar karbon tetap dari sampel dari 45,73% menjadi 67,02%. Penambahan activating agent $ZnCl_2$ dengan rasio karbon dan $ZnCl_2$ sebesar 1:4 dalam proses mekanokimia pada Planetary Ball Mill (PBM) yang dilakukan selama 1 jam, kemudian sampel di aktivasi termal dalam kondisi inert dengan suhu 500 oC selama 1 jam. Peningkatan luas permukaan terjadi dari 90,41 m²g⁻¹ (sampel awal) menjadi 452 m²g⁻¹ dan diameter rata-rata pori turun dari 3,8 nm menjadi 3,6 nm. Volume pori total sampel akhir naik menjadi 0.4061 cm³g⁻¹ dari sebelumnya 0.085 cm³g⁻¹ (sampel awal), serta volume mikropori naik menjadi 0.195 cm³g⁻¹ dari sebelumnya 0.014 cm³g⁻¹. Kapasitas adsorpsi H₂ pada sampel awal yaitu 0.123 wt % (4000 kPa | -5 oC) dan 0.110 wt % (4000 kPa | 25 oC), sedangkan kapasitas adsorpsi H₂ pada sampel akhir yaitu 0.876 wt % (4000 kPa | -5 oC) dan 0.773 wt % (4000 kPa | 25 oC).

.....

Hydrogen storage at solid media is more secure and cheaper than hydrogen storage in other methods, and also has high storage density. Sub-bituminous coal is the largest reserves in Indonesia and it is seldoms used because the calories is not high enough. Sub-bituminous coal was modified to activated carbon by mechanochemical treatment and thermal activation. Activated carbon can be the best for the solid media because of cheap, good availability, and good adsorption capacity because of many pores on its surface. In this research, activated carbon was formed by chemical activation. Carbonisation process as initial treatment could increase fixed carbon content of sample from 45.73% to 67.02%. addition of $ZnCl_2$ with ratio of carbon: $ZnCl_2$ was 1:4 in the mechanochemical treatment by Planetary Ball Mill (PBM) which was done in 1 hour, further more thermal activation was done in a inert condition in 1 hour with temperature 500 oC. Enhancement of surface area happened from 90.41 m²g⁻¹ (initial sample) to 452 m²g⁻¹, with average pore diameter decrease from 3.8 nm to 3.6 nm. Total pore volume in final sample increased to 0.4061 cm³g⁻¹ from previously 0.085 cm³g⁻¹ (initial sample), micropore volume also increased to 0.195 cm³g⁻¹ from previously 0.014 cm³g⁻¹. H₂ Adsorption capacity for sample before treatment was 0.123 wt % (4000 kPa | -5 oC) dan 0.110 wt % (4000 kPa | 25 oC), while H₂ adsorption capacity for the final sample was 0.876 wt % (4000 kPa | -5 oC) dan 0.773 wt% (4000 kPa | 25 oC).