

## ABSTRAK

Saat ini Indonesia mengalami masalah pasokan energi yang sangat serius. Disamping cadangan minyak yang semakin menurun, juga harga minyak mentah dunia yang cenderung terus menerus meroket dan menguras keuangan negara untuk keperluan subsidi. Hal ini mengakibatkan kebijakan pemerintah yang berubah dalam arah komposisi pemakaian energi nasional didalam perencanaannya yang akan menurunkan pemakaian bahan bakar minyak dan akan semakin dominan ke arah jenis energi yang lebih ramah lingkungan serta jenis sumber energi baru dan terbarukan. Sumber energi hidrogen dan metana dari *Coalbed Methane* (CBM) termasuk dalam kategori ini. Meskipun hidrogen adalah sumber energi yang dapat diregenerasi dan methana dari CBM cukup banyak persediaannya di Indonesia, namun transportasi dan *storage* masih menjadi kendala dalam pemanfaatan sumber energi ini, oleh karena itu, pengembangan teknologi di bidang transportasi dan *storage* sumber energi hidrogen dan methana merupakan tugas yang sangat penting untuk masa depan kehidupan manusia.

Salah satu cara yang sangat menjanjikan dalam teknologi *storage* gas adalah dengan methoda "*adsorptive storage*", dimana gas-gas tersebut disimpan dalam keadaan teradsorpsi pada suatu "*adsorbent*" tertentu. Molekul "gas" yang dalam keadaan teradsorpsi mempunyai densitas yang mendekati dengan densitas cairnya. Dengan demikian, secara teoritis dapat diperkirakan bahwa cara penyimpanan gas dengan methoda ini dapat meningkatkan kapasitas penyimpanannya bahkan sampai dua kali lipat dengan tekanan yang hanya 1/10 nya Kemampuan ini bisa lebih meningkat lagi, tergantung jenis *adsorbent* dan luas permukaannya.

Karbon aktif adalah merupakan kandidat *adsorbent* yang sangat baik untuk keperluan penyimpanan gas ini. Dalam penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan karbon aktif super dengan luas permukaan lebih besar dari 3000 m<sup>2</sup>/gram dengan bahan baku batubara bitumenous Ombilin dan tempurung kelapa. Batubara Ombilin dipilih sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif karena ketersediaannya yang cukup banyak di Indonesia, sedangkan tempurung kelapa dipilih sebagai representatif dari sumber daya alam yang dapat terbarukan. Perlakuan dengan larutan KOH pada suasana gas nitrogen diharapkan dapat mengontrol terjadinya oksidasi karbon pada tahap aktivasi sehingga jumlah pori yang terbentuk di dalam karbon aktif cukup banyak sehingga menambah luas permukaannya.

Hasil karbon aktif yang terbaik pada penelitian ini adalah hasil karbon aktif pada KOH/batu bara (4/1) 1882 m<sup>2</sup>/gram dengan Temperatur aktivasi 900 °C sedangkan untuk karbon aktif KOH/arang tempurung kelapa (4/1) didapatkan hasil 684 m<sup>2</sup>/gram dengan Temperatur aktivasi 700 °C. Dari hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa karbon aktif yang dihasilkan belum mencapai karbon aktif super.

**Kata kunci :** *storage* gas, *adsorbent*, batu bara, tempurung kelapa, karbon aktif, luas permukaan

## ABSTRACT

Currently Indonesia has experienced problems of energy supply is very serious. In addition to diminishing oil reserves, as well as world crude oil prices are likely to continue to skyrocket, and financial drain for the purposes of state subsidies. This resulted in a change in government policy toward the composition of national energy use in its planning that will reduce fuel consumption and will be increasingly dominant in the direction of more environmentally friendly energy and other types of new and renewable energy sources. Energy source of hydrogen and methane from the Coalbed Methane (CBM) falls into this category. Although hydrogen is an energy source that can be regenerated and methane from CBM quite a lot of stock in Indonesia, but the transportation and storage is still a constraint in exploiting this energy source, therefore, technological development in transportation and storage of hydrogen and methane energy sources is a task very important for the future of human life.

One way that is very promising in the gas storage technology is a method of "*adsorptive storage*", where the gases are stored in the adsorbed condition on an "adsorbent" certain. Molecule "gas" which in the adsorbed state has a density which approximates the density of the liquid. Thus, theoretically can be expected that with the method of gas storage method can increase storage capacity even up to twice the pressure that only a tenth of his ability can be improved again, depending on the type of adsorbent and the surface area.

Activated carbon adsorbent is an excellent candidate for gas storage purposes. In this research aims to produce a super activated carbon with surface area greater than 3000 m<sup>2</sup>/gram with raw coal bitumenous Ombilin and coconut shell. Ombilin selected coal as raw material for manufacture of activated carbon enough availability in Indonesia, while the coconut shell was chosen as a representative of the natural resources which can be renewable. Treatment with aqueous KOH in an atmosphere of nitrogen gas is expected to control the oxidation of carbon on the activation phase, so as the number of pores formed in the activated carbon enough, so that adds quite a lot of surface area.

The best results of activated carbon in this study is the result of active carbon on the KOH / coal (4 / 1) 1882 m<sup>2</sup>/gram with activation temperature to 900 °C, while the KOH activated carbon/charcoal (4/1) found that the result 684 m<sup>2</sup>/gram with the activation temperature 700 °C. From these results we can conclude that the activated carbon produced was not achieved super activated carbon.

Keywords: storage of gas, adsorbent, coal, coconut shell, activated carbon, surface area