

Pembuatan karbon aktif berbahan dasar tempurung kelapa dengan perlakuan aktivasi terkontrol serta uji kinerjanya = Synthesis of coconut shell based activated carbon with controlled activation treatment and its performance test

Ardhana Atmayuda, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20247541&lokasi=lokal>

Abstrak

Karbon aktif banyak digunakan sebagai adsorben karena memiliki luas area permukaan dan daya adsorpsi yang lebih besar daripada adsorben lainnya. Semakin besar luas area permukaan, daya adsorpsi karbon aktif semakin baik. Karbon aktif dapat diproduksi dari berbagai macam bahan dasar yang mengandung karbon salah satunya tempurung kelapa. Tempurung kelapa merupakan bahan dasar dengan kandungan karbon yang sangat besar serta kemudahan bahan dasar tersebut untuk didapatkan secara komersial. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan digunakan bahan dasar dari tempurung kelapa untuk pembuatan karbon aktif dengan perlakuan aktivasi terkontrol. Dalam penelitian ini, digunakan perlakuan aktivasi terkontrol dimana pada proses ini dialirkan gas inert N₂ serta ditambahkan activating agent untuk mengontrol proses aktivasi. Pada penelitian sebelumnya, aktivasi terkontrol telah digunakan dengan bahan dasar limbah pinus. Pada penelitian ini, digunakan 2 variasi temperatur aktivasi, yaitu 500°C dan 600°C. Sampel karbon aktif diuji luas permukaan dengan BET Autosorb dengan adsorbat Nitrogen. Selain itu, juga dilakukan uji daya adsorpsi karbon aktif terhadap adsorbat CO₂ dengan prinsip adsorpsi isoterms Gibbs. Luas permukaan yang didapat dari hasil uji BET adalah 0 m²/grAC untuk bahan dasar (tempurung kelapa), 300 m²/grAC untuk sampel karbon aktif teraktivasi 500°C, dan 111,9 m²/grAC untuk sampel karbon aktif teraktivasi 600°C. Namun, secara teori semakin besar temperatur aktivasi semakin banyak pori-pori yang terbentuk sehingga luas permukaan semakin besar. Pada uji daya adsorpsi, pada tekanan yang hampir sama (sekitar 550 psi) didapat adalah 4,26 mmol/grAC untuk karbon aktif dengan aktivasi 500°C dan 14,48 mmol/grAC untuk karbon aktif dengan aktivasi 600°C. Dengan data dari uji daya adsorpsi, maka dapat disimpulkan bahwa luas permukaan dari karbon aktif dengan aktivasi 600°C lebih besar. Pada tekanan sekitar 702,63 psia, jumlah CO₂ yang teradsorpsi pada karbon aktif teraktivasi 500°C 1,47 kali lebih kecil dibandingkan jumlah CO₂ yang teradsorpsi pada penelitian sejenis dari literatur (Tomasko) sehingga kemungkinan luas permukaannya lebih kecil dari 850 m²/grAC. Pada tekanan sekitar 668,624 psia, jumlah CO₂ yang teradsorpsi pada karbon aktif teraktivasi 600°C 2,4 kali lebih besar dibandingkan jumlah CO₂ yang teradsorpsi pada penelitian sejenis dari literatur (Tomasko) sehingga kemungkinan luas permukaannya lebih besar dari 850 m²/grAC. Hal ini bertolak belakang dengan hasil dari uji BET. Uji BET dengan menggunakan adsorbat nitrogen kurang dapat merepresentasikan kapasitas adsorpsi yang sebenarnya.

Adsorbent that mostly used in industry is activated carbon because its surface area and adsorption capacity are larger than other adsorbents. If the surface area of activated carbon is going to bigger, the adsorption capacity of activated carbon will be bigger too. Activated carbon can be produced from every raw material that contains carbon, e.g. coconut shell. Coconut shell is the raw material that contains so much carbon and is commercial. Because of that, in this research coconut shell was used to synthesize activated carbon with controlled activation treatment. In controlled activation treatment, N₂ was flowed and activating agent was added. In previous research, controlled activation treatment had been used with pine waste as a

raw material. In this research, the temperature of activation process was varied (500°C and 600°C). Then activated carbon samples had their surface area test with BET Autosorb with N₂ as an adsorbate. Besides, those samples were tested for the adsorption capacity with CO₂ as an adsorbate with Gibbs Isotherm Adsorption principal. Surface area that obtained from BET test result was 0 m²/grAC for raw material, 300 m²/grAC for activated carbon with 500°C activation, and 111.9 m²/grAC for activated carbon with 600°C activation. Otherwise, theory mentions that higher activation temperature resulting more pores formed and higher surface area. In pressure that almost be the same (around 550 psia), activated carbon with 500°C activation adsorbed 4.26 mmol CO₂/grAC and activated carbon with 600°C adsorbed 14.48 mmol CO₂/grAC. So, surface area of activated carbon with 600°C activation is higher than activated carbon with 500°C activation. In 702.63 psia, activated carbon with 500°C can adsorb CO₂ 1.47 times less than activated carbon used by Tomasko that given in the literature. It means that the surface area of activated carbon with 500°C activation may be less than 850 m²/grAC. In around 668.62 psia, CO₂ adsorbed in activated carbon with 600°C activation is 2.4 times higher than CO₂ adsorbed in activated carbon that used by Tomako. It means that activated carbon with 600°C activation may have surface area higher than 850 m²/grAC. Then, we can conclude that BET test with nitrogen as an adsorbate doesn't accurately represent the adsorption capacity.