

Pembuatan karbon aktif dengan menggunakan campuran vacuum residue dan minyak jarak = Activated carbon production from vacuum residue and castor oil

Fachri Munadi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20489968&lokasi=lokal>

Abstrak

Kilang minyak di Indonesia menghasilkan vacuum residue dari unit distilasi vakum, dimana pemanfaatannya masih sangat rendah. Sebagai residu minyak berat, vacuum residue mengandung hidrokarbon aromatik tinggi dan dapat digunakan sebagai bahan baku untuk menghasilkan karbon aktif dengan luas permukaan tinggi. Karbon aktif saat ini banyak digunakan sebagai gas storage dan electric double layer capacitor (EDLC). Electric double layer capacitor (EDLC) dengan elektroda karbon aktif diketahui memiliki kapasitas tinggi untuk penyimpanan energi. Vacuum residue bersifat isotropik, dapat dipirolisis membentuk karbon anisotropik yang memiliki struktur kristal yang tinggi sehingga meningkatkan kekuatan mekanik karbon aktif. Dalam penelitian ini, vacuum residue dicampur dengan dehydrated castor oil yang mengandung conjugated double bonds, kemudian dilakukan pirolisis dengan heating rate 5oC/menit sampai suhu maksimum 450oC dengan holding time pada suhu maksimum selama 90 menit. Penambahan dehydrated castor oil pada vacuum residue dilakukan dengan variasi 0%, 5%, 10%, dan 15%. Minyak jarak dapat diperoleh dari tanaman minyak jarak, yang banyak ditanam di Indonesia, melalui proses ekstraksi biji jarak. Dehidrasi minyak jarak dilakukan menggunakan katalis natrium bisulfat dan melalui heat treatment pada suhu 230oC. Pirolisis vacuum residue dan penambahan dehydrated castor oil dari 0% wt, 5% wt, 10% wt, dan 15% wt mengurangi rasio atom C/H dari prekursor, berturut-turut dari 1,82 menjadi 1,50; 1,48; dan 1,45. Produk pirolisis vacuum residue dan dehydrated castor oil digunakan sebagai prekursor untuk proses aktivasi dan karbonisasi pembuatan karbon aktif. Aktivasi dilakukan dengan menggunakan larutan KOH yang diimpregnasi pada prekursor dan dilanjutkan dengan karbonisasi dengan heating rate 5oC/menit hingga 700oC dan holding time selama 30 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan minyak jarak pada vacuum residue berturut-turut dari 0% wt, 5% wt, 10% wt, dan 15% wt dapat meningkatkan luas permukaan karbon aktif dari 150,32 m²/g menjadi, 236,97; 290,99; dan 357,78 m²/g.

.....Crude oil refineries in Indonesia produce much waste in the vacuum distillation as vacuum residue, but its utilization is still low. As heavy oil residue, vacuum residue contains high aromatics and therefore high carbon which can be utilized as raw material to produce high surface area activated carbon (AC). Such a AC is widely used in the field of gas storage and electric double-layer capacitors (EDLCs). Electric double-layer capacitors (EDLCs) with activated carbon electrodes are known to have higher capacity for energy storage. Vacuum residue containing isotropic aromatics can be pyrolysed to form anisotropic aromatics which has high crystalline content thus increasing mechanical strength of AC. In the present work, vacuum residue was mixed with dehydrated castor oil as conjugated double bond source, then followed by pyrolysis at heating rate of 5oC/min until 450oC and holding time at 450oC for 90 minutes. The amount of dehydrated castor oil added to vacuum residue was varied at 0%, 5%, 10%, and 15% weight of vacuum residue. Castor oil can be obtained from castor oil plants, which are widely grown in Indonesia, by extraction process of castor bean. Dehydration of castor oil used a catalyst of sodium bisulfate to obtain conjugated double bonds. Co-pyrolysis of vacuum residue and addition of conjugated double bonds reduce C/H atomic ratio precursors,

from 1.82 to 1.50, 1.48, and 1.45. Product of co-pyrolysis of vacuum residue and dehydrated castor oil was used as a precursor to prepare for activation and carbonization. The activation was conducted by activating the precursor with KOH solution and followed by carbonization at heating rate of 5oC/min until 700oC and holding time at 700oC for 30 minutes. The results show that the addition of castor oil by 0% wt, 5% wt, 10% wt, and 15% wt improved pore surface area from 150.32 m²/g, 236.97, 290.99, and 357.78 m²/g.