

KAJIAN STRUKTUR ARANG DARI LIGNIN

(Study on Charcoal Structure of Lignin)

Oleh/By:

Gustan Pari, Kurnia Sofyan, Wasrin Syafii dan Buchari

ABSTRACT

This paper discusses charcoal structure of lignin at different temperature of carbonization. The charcoal was produced in a stainless steel retort with electrical heater at temperatures of 200, 300, 400, 500, 650, 750, and 8500C. Chemical structure evaluation was undertaken using Fourier Transform Infra Red (FTIR), XRay Diffraction (XRD) and Scanning Electron Microscope (SEM). Results of XRD showed that the interlayer spacing of aromatic sheets (d) and width of aromatic layers (La) decreased with increasing carbonization temperature, height of aromatic layers (Lc), the degree of crystallinity (X) and the average number (N) of aromatic layers rose with increasing carbonization temperature. The FTIR spectra of charcoal showed that heat treatment of lignin in the range of 300 – 7500C produced the most significant changes in chemical structure. The bonds of O-H, and C=C decreased with increasing carbonization temperature, while the ether structures increased first in the chars and then developed aromatic structure. At temperature of 8500C the charcoal possessed C-H alifatics, C=O and C-O-C bonds from aromatic structure. The analysis of SEM showed that the amount and the diameter of the pore enlarged as the temperature increased. Good quality charcoal was reached at the carbonization temperature of 5000C. The produced charcoal has degree of crystallinity 33.90 %, height of aromatic layers (Lc) 3.21 nm, width of aromatic layers (La) 10.96 nm, number of aromatics layers (N) 8,67 and distance of aromatic layers $d(002) = 0.35$ nm and $d(100) = 0.21$ nm with pore diameter of 12.60 mm. This charcoal had higher crystallinity, polarity, rigidity, hardness and larger pore.

Keywords: charcoal, diffraction, lignin, chemical structure. 3

ABSTRAK

Tulisan ini membahas struktur arang dari lignin pada suhu karbonisasi yang berbeda. Proses pembuatan arang lignin dilakukan pada suhu 200, 300, 400, 500, 650, 750 dan 8500C dalam suatu retort yang terbuat dari baja tahan karat yang dilengkapi dengan pemanas listrik Untuk mengetahui perubahan struktur arang yang terjadi dilakukan analisis dengan menggunakan FTIR, XRD dan SEM. Hasil analisis XRD menunjukkan bahwa jarak antar ruang lapisan aromatik (d) dan lebar lapisan aromatik (La) menurun dengan makin meningkatnya suhu karbonisasi, sedangkan untuk tinggi lapisan aromatik (Lc), derajat kristalinitas (X) dan jumlah lapisan aromatik (N) meningkat dengan makin naiknya suhu karbonisasi. Spektrum FTIR dari arang lignin menunjukkan bahwa antara suhu 300-5000C terjadi perubahan struktur kimia dari bahan baku secara nyata. Ikatan OH, dan C=C alifatik menurun dengan naiknya suhu, sedangkan struktur eter dan aromatik makin berkembang. Pada suhu 8500C arang yang dihasilkan mempunyai struktur aromatik yang permukaannya mempunyai gugus C-O-C, C=O dan C-H. Analisis SEM menunjukkan bahwa jumlah dan diameter pori arang meningkat dengan makin naiknya

suhu karbonisasi. Kualitas arang yang baik diperoleh pada suhu karbonisasi 5000C yang menghasilkan derajat kristalinitas sebesar 33,90 %, tinggi lapisan aromatik 3.21 nm, lebar lapisan aromatik 10,96 nm, jumlah lapisan aromatik 8,67, jarak antar lapisan aromatik $d(002) = 0,35$ nm dan $d(100) = 0,21$ nm dengan diameter pori arang antara 12,6 mm. Arang ini mempunyai sifat keteraturan yang tertinggi, permukaannya bersifat polar, kaku, keras dan struktur porinya makropori.

Kata kunci: Arang, difraksi, lignin, struktur kimia.