

## KAJIAN STRUKTUR ARANG-PIROLISIS, ARANG-HIDRO DAN KARBON AKTIF DARI KAYU *Acacia mangium* Willd. MENGGUNAKAN DIFRAKSI SINAR-X <sup>\*)</sup>

*(X-Ray Diffraction Observation of Pyrolyzed-Char, Hydro-Char and Activated Carbon Made of Acacia mangium Willd. Wood)*

Saptadi Darmawan<sup>1)</sup>, Wasrin Syafii<sup>2)</sup>, Nyoman J Wistara<sup>2)</sup>, Akhirudin Maddu<sup>3)</sup>,  
& Gustan Pari<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Pascasarjana (S-3) Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor

<sup>2)</sup>Departemen Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor

<sup>3)</sup>Departemen Fisika, Institut Pertanian Bogor

<sup>4)</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor

e-mail: saptadi\_darma@yahoo.com

Diterima 25 Februari 2014, Disetujui 6 Maret 2015

### ABSTRACT

*Activated carbon has been used widely for various applications. Hydro-char which is hydrothermally carbonized from biomass could be used as an alternative precursor for activated carbon manufacture, which is commonly obtained from pyrolyzed-char. This paper observes crystalline structure of *Acacia mangium*'s pyrolyzed-char and hydro-char using XRD (X-ray diffraction). The mangium wood was carbonized in 200°C and 300°C and depth analysis was conducted based on activated carbon product. Result shows carbon maturity index and aromaticity from both precursors (conventional and alternative) tends to increase after being activated; interlayer spacing ( $d_{002}$ ) is getting closer; meanwhile, crystallinity is greater; and the number, height as well as width of aromatic layers are increasing. Hydro-char exhibited crystallinity degree, maturity and aromaticity lower than those of the pyrolyzed-char obtained at 300°C carbonization, with the greater volatile content. Both types of char perform carbon structure with amorphous texture. The greatest iodine adsorption is achieved by hydro-char which was carbonized at 300°C. In general, XRD analysis on low temperature carbonization of pyrolyzed-char and hydro-char could predict the porosity of activated carbon.*

*Keywords: Activated carbon, pyrolyzed-char, hydro-char, XRD analysis, mangium wood*

### ABSTRAK

Kegunaan karbon aktif sangat luas dan penting untuk beragam aplikasi. Arang-hidro dari biomassa yang dibuat melalui proses karbonisasi hidrotermal merupakan prekursor alternatif terhadap prekursor konvensional untuk pembuatan karbon aktif yang selama ini banyak menggunakan arang dari proses pirolisis (prekursor konvensional). Tulisan ini menganalisa struktur kristalin arang-pirolisis dan arang-hidro suhu 200°C dan 300°C serta produk karbon aktif menggunakan difraksi sinar-X (XRD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks kematangan dan tingkat aromatisasi karbon dari prekursor (baik konvensional atau alternatif) meningkat setelah diaktivasi; jarak antar lapisan *graphene* ( $d_{002}$ ) semakin kecil; sementara itu derajat kristalinitas, jumlah, tinggi dan lebar lapisan aromatik semakin besar. Arang-hidro memiliki derajat kristalinitas, indeks kematangan dan tingkat aromatisasi lebih rendah dari arang-pirolisis suhu 300°C dengan kandungan bahan mudah menguap lebih tinggi. Keduanya telah

<sup>\*)</sup>Naskah merupakan bagian dari disertasi mahasiswa Program Doktor (S-3) pada Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor

membentuk struktur karbon bersifat amorf. Karbon aktif dari arang-hidro suhu 300 °C menghasilkan daya jerap iodin tertinggi. Analisis XRD terhadap arang-pirolisis dan arang-hidro suhu rendah dapat memprediksi porositas karbon aktif yang dihasilkan.

Kata kunci: Karbon aktif, arang-pirolisis, arang-hidro, analisis XRD, kayu mangium