

PENGARUH TEMPERATUR TERHADAP PUNCAK DIFRAKTOGRAM PADA ARANG TEMPURUNG KELAPA SAWIT

Usman Malik

Jurusan Fisika FMIPA Univ. Riau Pekanbaru

Abstrak

Telah dilakukan penelitian dengan menggunakan analisa difraksi sinar-x dan analisa *Energi Dispersive Atomic X-Ray* (EDAX) pada sampel penelitian karbon tempurung kelapa sawit. Spektrum difraksi sinar-x sampel karbon tempurung kelapa sawit memiliki struktur yang amorf dengan dua peak energi pada intensitas 639 A.U dan 232 A.U (Arbitari Unit). Unsur-unsur yang terdapat pada karbon tempurung kelapa sawit selain mengandung unsur karbon C sebesar 98,48% juga terdapat unsur lain yaitu silikon Si sebesar 0,71 %. Pada analisa EDAX didapat persentase atomik unsur penyusun adalah karbon C sekitar 99,69% dan silikon Si 0,31 %. Dengan analisa SEM didapat bentuk penampang melintang yang tidak beraturan, sehingga dapat disimpulkan bahwa karbon tempurung kelapa sawit bersifat amorf.

Kata Kunci : *Tempurung Kelapa Sawit, Struktur, Amorf, Peak*

PENDAHULUAN

Tempurung kelapa sawit merupakan hasil pengerasan serat yang kaya akan senyawa karbon. Ini memberikan peluang yang besar untuk mengolahnya menjadi arang. Arang tempurung kelapa sawit ini mempunyai kegunaan yang amat luas dalam berbagai industri, baik industri pangan maupun industri non pangan. **Naibaho (1993)** menyimpulkan bahwa arang dari tempurung kelapa sawit lebih banyak digunakan dalam industri minyak, farmasi dan lainnya. Hal ini disebabkan oleh

daya serap arang tempurung kelapa sawit yang sangat tinggi (**Sudrajat, 1991**).

Arang aktif merupakan senyawa karbon amorf, yang dapat dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau dari arang yang diperlakukan dengan cara khusus untuk mendapatkan permukaan yang lebih luas. Arang aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau sifat adsorpsinya selektif, tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luas permukaan. Daya serap arang aktif sangat besar, yaitu 25- 1000% terhadap berat

arang aktif. Karena hal tersebut maka karbon aktif banyak digunakan oleh kalangan industri. Hampir 60% produksi arang aktif di dunia ini dimanfaatkan oleh industri-industri gula dan pembersihan minyak dan lemak, kimia dan farmasi.

METODOLOGI PENELITIAN

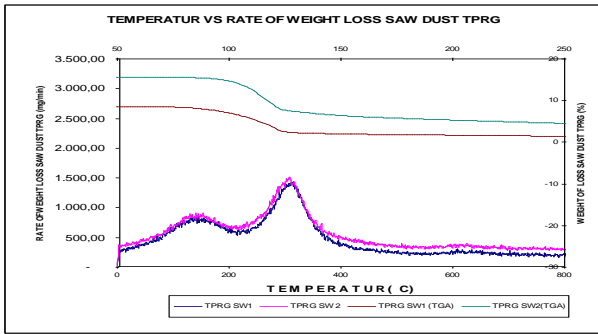
Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode analisa difraksi sinar-X untuk menganalisa pengaruh perlakuan panas terhadap struktur karbon dari ampas tebu dengan menggunakan Muffle furnace, vulvarizer (mesin pengerus) ayakan 100 mesh, peralatan termogravimetri analisis (TGA), difraksi sinar-X.

Sampel yang telah disediakan terlebih dahulu dipotong-potong, kemudian dimasukkan ke dalam oven untuk mendapatkan kelembaban stabil. Sebelum dan sesudah dikarbonisasi sampel ditimbang untuk mengetahui berat bersih dari sampel tersebut. Selanjutnya dilakukan pemanasan sistem vakum pada tekanan konstan sebesar 1 atm selama kurang lebih kurang 6 - 8 jam dengan mengatur suhu yang sudah ditentukan dengan kenaikan suhu $10^{\circ}\text{C}/\text{menit}$.

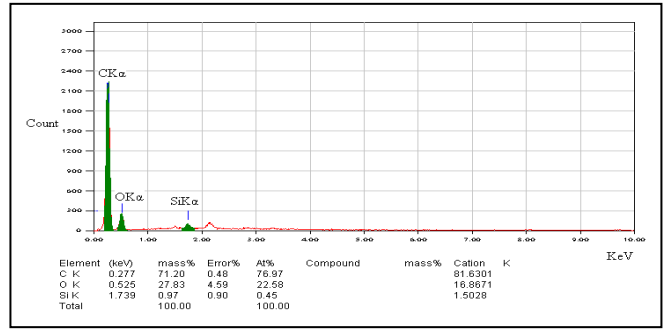
Matikan sistem dan dinginkan selama lebih kurang 18 – 20 jam. Setelah mengalami pendingin dengan waktu yang sudah ditentukan baru dibuka peralatan prakarbonisasi, hal ini untuk menjaga kemungkinan masih hidupnya bara arang yang dibakar melalui pemanasan dengan sistem vakum (inert), karena akan dapat menurunkan kualitas arang yaitu menjadi abu. Selanjutnya arang tersebut digiling dengan mesin otomatis selama 36 jam, dimana setiap setengah jam dan diayak dengan mesin ayakan 100 mesh. Sampel yang telah siap di ayak selanjutnya dimasukkan kedalam wadah tertutup diberi label dan siap untuk proses.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran dilakukan pada suhu kamar 25°C . Dengan menggunakan analisa difraksi sinar-x maka diperoleh pola difraksi dari sampel serbuk dengan sudut pencacah (2θ) antara 10° sampai dengan 80° dan interval tiap pencacah adalah 0.1 serta panjang gelombang $\text{CuK}\alpha = 1.54060 \text{ \AA}$. Seperti yang ditampilkan pada gambar 4.1 dibawah ini.



Gambar 2. Spektrum difraksi sinar-x dan TGA dari sampel karbon tempurung kelapa sawit sebelum/sesudah prakarbon



Gambar 3. Hasil uji EDAX pada perbesaran 1000 kali sebelum dimurnikan

Sebelum dan sesudah dimurnikan, unsur (C), silikon (Si) dan oksigen (O). Sedangkan yang terkandung didalam sampel karbon unsur yang teridentifikasi, persentase berat dan tempurung kelapa sawit adalah unsur karbon persentase atomik ditunjukkan pada Table 1.

Tabel 1. Kandungan unsur karbon tempurung kelapa sawit pada perbesaran 1000 kali sebelum dimurnikan

Elemen	Persentase Berat %WT	Persentase Atomik %AT
Karbon (C)	71,20	76,97
Silikon (Si)	0,97	0,45
Oksigen (O)	27,83	22,58

Setelah oksigen sebagai reagen dimurnikan (C), silikon (Si), dan oksigen (O). Seperti terlihat maka unsur yang terdapat di dalam karbon pada grafik hasil uji EDAX untuk 1000 tempurung kelapa sawit adalah unsur karbon

Tabel 2. Kandungan unsur karbon tempurung kelapa sawit pada perbesaran 2000 kali sebelum dimurnikan

Elemen	Persentase Berat (%WT)	Persentase Atomik (%AT)
Karbon (C)	96,72	99,33
Silikon (Si)	1,53	0,67
Oksigen (O)	1,75	----

Tabel 3. Kandungan unsur karbon tempurung kelapa sawit pada perbesaran 2000 kali sesudah dimurnikan

Elemen	Persentase Berat (% WT)	Persentase Atomik (% AT)
Karbon (C)	96,72	99,33
Silikon (Si)	1,53	0,67
Oksigen (O)	1,75	----

Analisa Difaksi Sinar-x

Dari hasil pengujian difraksi sinar-x telah diperlihatkan bahwa struktur karbon tempurung kelapa sawit memiliki dua puncak masing-masing seperti ditunjukkan pada tabel 4.1. Dari puncak yang terbentuk terlihat bahwa strukturnya bukan kristal tetapi amorf, karena struktur kristal biasanya memiliki banyak puncak yang periodik sedangkan pada grafik hanya terlihat satu buah puncak. Kedua diketahui bahwa struktur kristal memiliki puncak-puncak energi yang tajam dan sempit bahkan satu buah garis lurus tetapi pada grafik tidak menunjukkan ciri-ciri struktur kristal yang disebutkan. Sehingga dengan jelas dapat dikatakan bahwa struktur dari karbon tempurung kelapa sawit adalah amorf.

Analisa EDAX

Pada analisis kualitatif muncul peak-peak energi pada kurva yang telah teranalisa. Apabila ada unsur lain yang masih dapat dianalisa, maka unsur tersebut dapat ditampilkan, tetapi apabila pada garis horizontal terdapat dua peak energi

yang saling bertindihan maka dapat ditentukan salah satu dari unsur memiliki nilai energi yang paling tinggi dan tidak tumpang tindih. Analisa kuantitatif yaitu analisa yang digunakan untuk mengetahui persentase unsur-unsur yang dianalisa. Sebelum dilakukan analisis kuantitatif semua unsur yang ada pada spektrum telah teridentifikasi. Pada analisis kuantitatif akan ditampilkan unsur yang teridentifikasi, % WT, % AT.

Dari hasil yang diperoleh terlihat bahwa karbon tempurung kelapa sawit mengandung unsur penyusunnya yaitu karbon dan silikon. Didapat bahwa unsur penyusun karbon tempurung kelapa sawit yaitu karbon (C) 90-100%, silikon (Si) 0-2%, oksigen (O) 0-2%.

KESIMPULAN

1. Dari puncak-puncak intensitas yang terbentuk dari sampel, pertama struktur pada grafik hanya terlihat satu puncak, kedua, struktur pada grafik tidak menunjukkan ciri-ciri struktur kristal yang

- disebutkan yaitu tidak memiliki puncak energi yang tajam dan sempit.
2. Pada analisa SEM menunjukkan bahwa butirannya berbentuk tidak beraturan (acak). Ketidakberaturan ini dikarenakan terdapat beberapa unsur pada sampel yaitu silikon, dan karbon.
 3. Unsur-unsur yang teridentifikasi dari karbon tempurung kelapa sawit adalah karbon C 98,48% silikon Si 0,71 %.
Persentase atomik unsur karbon C 99,69%, silikon Si 0.31%.
 6. Jenkins, R. (1988), **X-Ray Fluorecence Spektrometry**, John Wiley and Sons, Pennsylvavania
 7. Naibaho, Ponten, M. (1993), **Penggunaan Tempurung Kelapa Sawit Sebagai Bahan Arang Aktif Dengan Metode Karbonisasi**, Berita Perkebunan (1), Jakarta,33-36

DAFTAR PUSTAKA

1. Aschrof, N.W., Mermin, N. D. (1975), **Solid State Physics**, Sounders College and Publishing, Canada
2. Atkins, P. W. (1999), **Kimia Fisika Jilid 2**, edisi ke empat, Erlangga, Jakarta
3. Burchell, T. D. (1999), **Carbon Materials for Advanced Technologies**, Pergamon, New York.
4. Burn, G. (1990), **Solid State Physics**, Academic Press, Inc
5. Cullity, B. D. (1978), **Element of X-Ray Diffraction**, Addition Wesley Publishing Company, Massachussets