

BAB IV

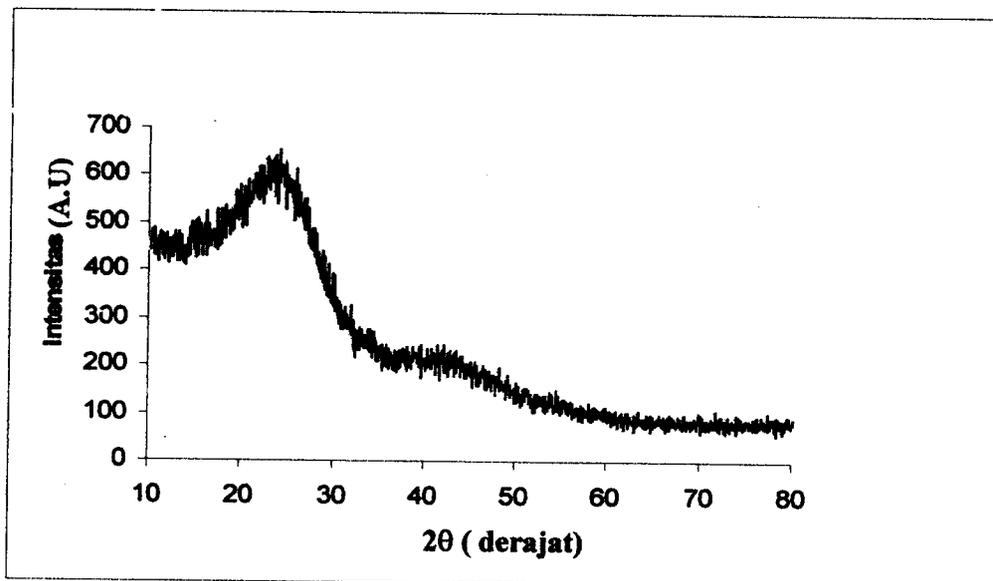
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen dan analisis. Setelah dilakukan penelitian dengan menggunakan XRD, SEM, dan EDAX maka didapat hasil seperti yang ditunjukkan berikut.

4.1.1. Hasil Difraksi Sinar-x (XRD)

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 CuK α = 1.54060 Å. Seperti yang ditampilkan pada gambar 4.1 dibawah ini.



Gambar 4.1. Spektrum difraksi sinar-x dari sampel karbon tempurung kelapa sawit

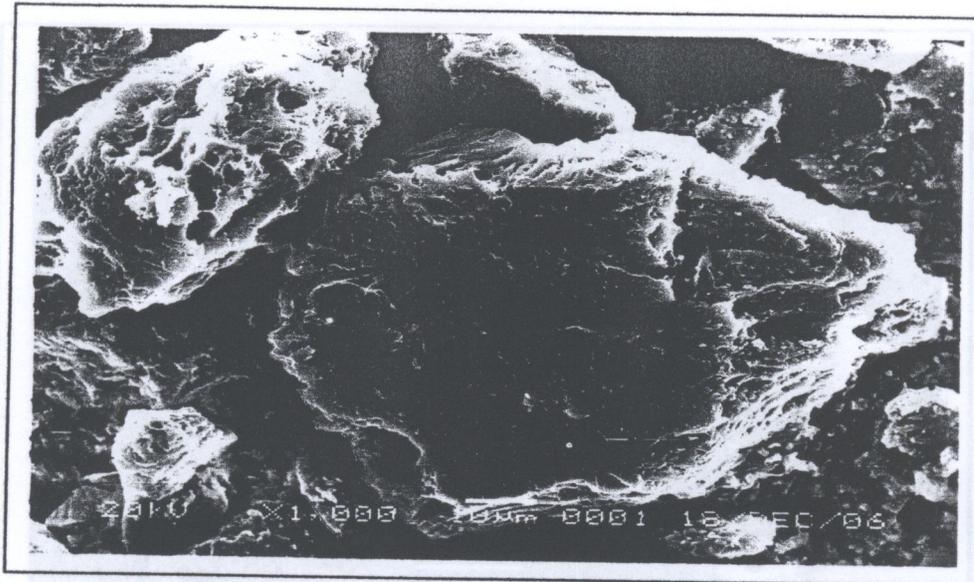
4.1.2. Hasil Scanning Elektron Microscopies (SEM)

Analisa SEM digunakan untuk mengetahui bentuk butiran dan ukuran butiran dari sampel karbon tempurung kelapa sawit. Pada pengujian SEM ini, dilakukan sebanyak empat kali perbesaran yaitu pada perbesaran 500 kali, perbesaran 1000 kali, perbesaran 2000 kali, dan perbesaran 3000 kali. Dari foto SEM diketahui bahwa butirannya berbentuk tidak beraturan. Hal ini dikarenakan terdapat beberapa unsur pada sampel yaitu silikon, dan karbon. Sedangkan karbon (C) adalah jumlah yang lebih dominan dari pada silikon. Pada pebesaran 500 kali ukuran butirannya adalah sekitar 50 μm dan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4.2. Pengukuran SEM pada perbesaran 500 kali

.Pada pebesaran 1000 kali ukuran butirannya adalah sekitar 10 μm dan dapat dilihat pada gambar berikut:

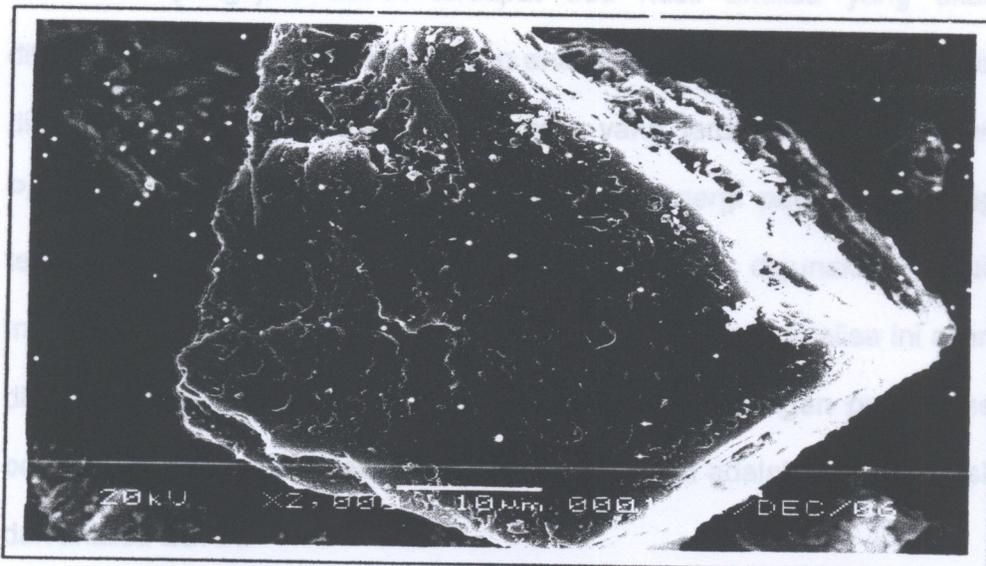


Gambar 4.3. Pengukuran SEM pada perbesaran 1000 kali

Gambar 4.5. Hasil SEM Pada Perbesaran 3000 Kali.

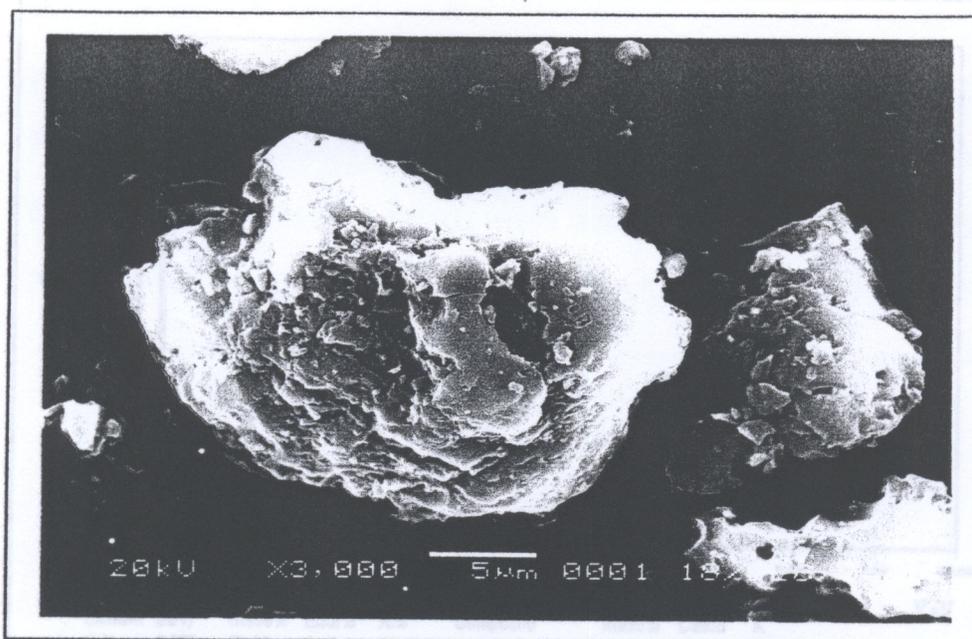
Pada pebesaran 2000 kali ukuran butirannya adalah sekitar 50 μm
4.1.3. Hasil Pengujian EDAX
dan dapat dilihat pada gambar berikut:

Dari pengujian EDAX terdapat dua hasil analisa yang akan



Gambar 4.4. Hasil SEM Pada Perbesaran 2000 Kali

Pada pebesaran 3000 kali ukuran butirannya adalah sekitar 5 μm
dan dapat dilihat pada gambar berikut

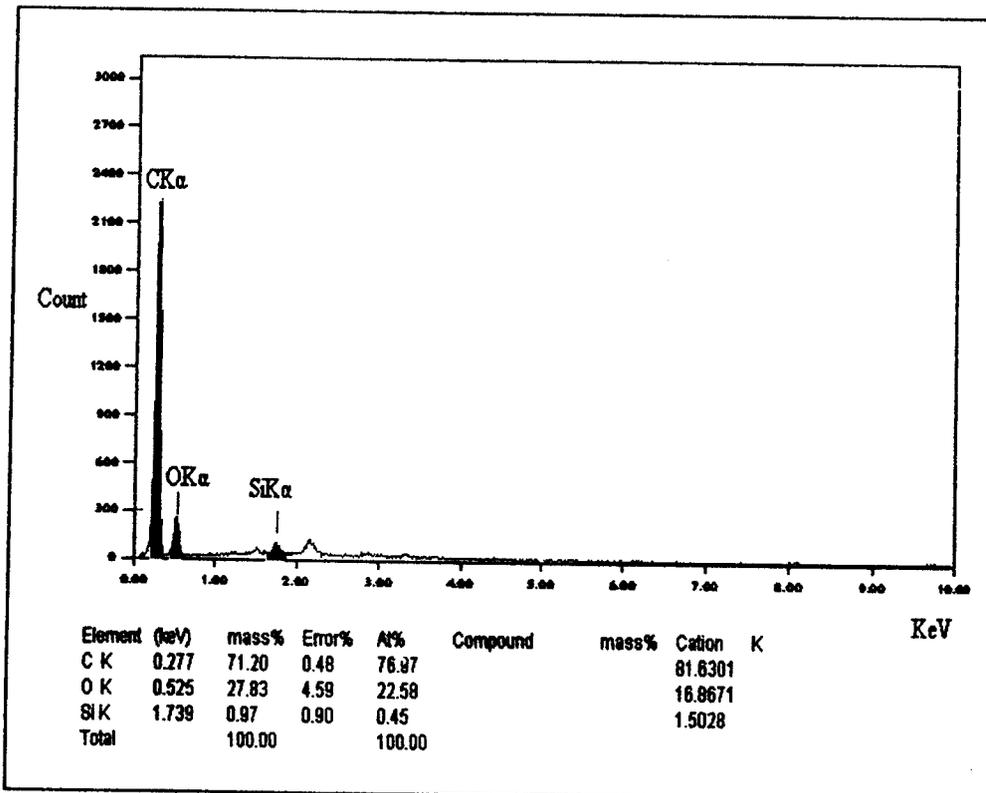


Gambar 4.5. Hasil SEM Pada Perbesaran 3000 Kali

4.1.3. Hasil Pengujian EDAX

Dari pengujian EDAX terdapat dua hasil analisa yang akan ditampilkan yaitu analisa kualitatif dan analisa kuantitatif. Analisa kualitatif digunakan untuk menentukan jenis unsur yang terdapat pada sampel. Pada analisa ini akan muncul puncak-puncak energi pada kurva yang telah teranalisa. Sedangkan analisa kuantitatif digunakan untuk mengetahui komposisi unsur-unsur yang teranalisa. Dari analisa ini akan ditampilkan unsur-unsur yang teridentifikasi lengkap dengan persentase berat (%WT) dan persentase massa (%AT). Berikut adalah tampilan hasil dari analisa EDAX:

unsur yang terkandung didalam sampel karbon tempurung kelapa sawit adalah unsur karbon (C), silikon (Si) dan oksigen



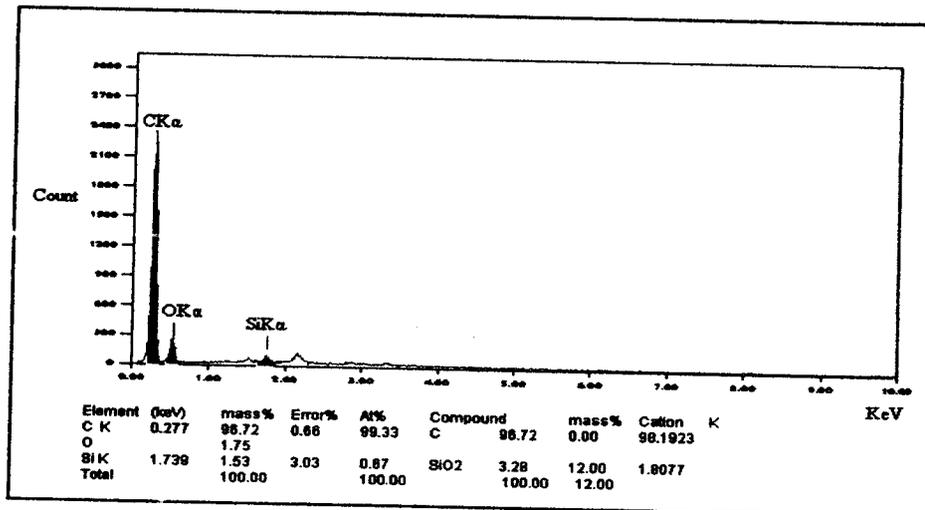
Gambar 4.6. Hasil uji EDAX pada perbesaran 1000 kali sebelum dimurnikan

Tabel 4.1. Kandungan unsur karbon tempurug 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

Pengukuran diatas dilakukan pada perbesaran 1000 kali, sebelum dimurnikan maka unsur yang terkandung didalam sampel karbon tempurug kelapa sawit adalah unsur karbon (C), silikon (Si) dan oksigen

(O). Sedangkan unsur yang teridentifikasi, persentase berat dan persentase atomik tiap-tiap unsur adalah seperti terlihat pada tabel diatas. Setelah oksigen sebagai reagen dimurnikan maka unsur yang terdapat di dalam karbon tempurung kelapa sawit adalah unsur karbon (C), silikon (Si), dan oksigen (O). Seperti terlihat pada grafik hasil uji EDAX berikut:



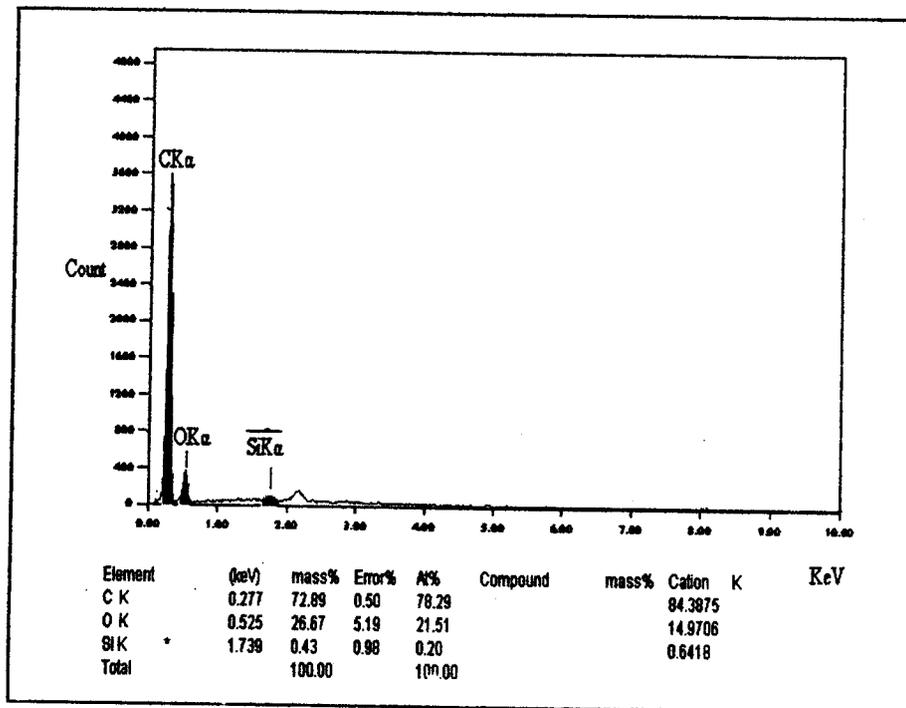
Gambar 4.7. Hasil uji EDAX pada perbesaran 1000 kali sesudah dimurnikan

Adapun persentase berat, persentase atomik dan unsur yang teridentifikasi pada sampel karbon tempurung kelapa sawit adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2. Kandungan unsur karbon tempurung kelapa sawit pada perbesaran 1000 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	---

Pengukuran kedua dilakukan pada perbesaran 2000 kali seperti yang terlihat pada grafik hasil uji EDAX berikut:



Gambar 4.8. Hasil uji EDAX pada perbesaran 2000 kali sebelum dimurnikan

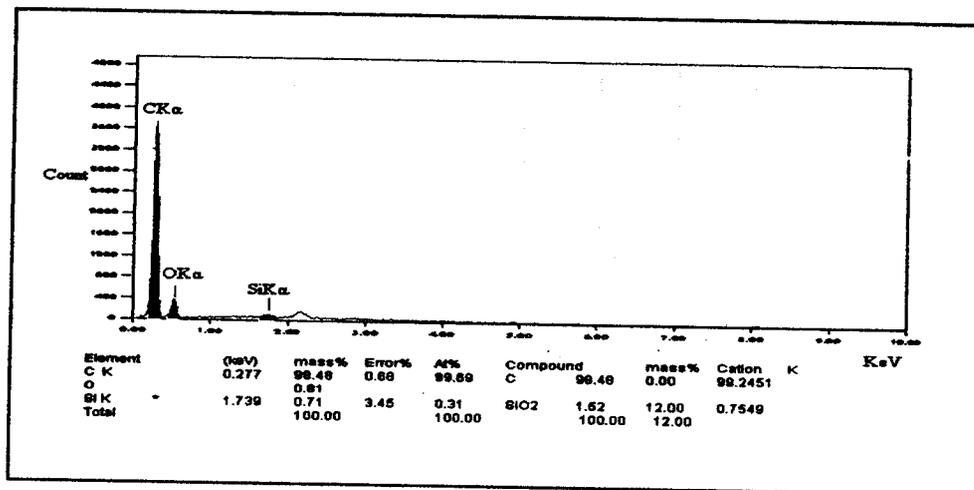
Tabel 4.3. Kandungan unsur karbon tempurung kelapa sawit pada perbesaran 2000 kali sebelum dimurnikan

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

Pada uji EDAX untuk perbesaran 2000 kali sebelum dimurnikan maka didapat unsur-unsur yang terkandung dalam sampel karbon tempurung

kelapa sawit adalah unsur karbon (C), silikon (Si), dan oksigen (O). Sedangkan persentase berat dan persentase atomik untuk tiap-tiap unsur adalah seperti terlihat pada tabel 4.3.

Berikut tampilan grafik hasil uji EDAX setelah oksigen sebagai reagen dimurnikan, maka unsur yang terdapat didalam karbon tempurung kelapa sawit adalah unsur karbon (C), silikon (Si), dan oksigen (O).



**Gambar 4.9. Hasil uji EDAX pada perbesaran 2000 kali
Setelah dimurnikan**

Adapun persentase berat, persentase atomik dan unsur yang teridentifikasi pada sampel karbon tempurung kelapa sawit adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.4. Kandungan unsur karbon tempurug 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	—

4.2. Pembahasan

4.2.1. Analisa Difraksi 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.

4.2.2. Analisa SEM

Pada hasil SEM dapat dilihat gambar permukaan dari karbon tempurung kelapa sawit. Pada perbesaran 500 kali terlihat bahwa bentuk butiran tidak beraturan atau acak, ada yang berbentuk seperti segitiga, heksagonal, kubik, tetragonal dan lain-lain. Dengan ukuran butirannya yaitu 50 μm , pada pengukuran 1000 kali ukuran butirannya 10 μm , pada pengukuran 2000 kali ukuran butirannya 10 μm , dan pada pengukuran 3000 kali ukuran butirannya 5 μm . Hal ini dikarenakan unsur yang terdapat pada sampel karbon tempurung kelapa sawit tidak homogen.

4.2.3. Analisa EDAX (Kualitatif dan Kuantitatif)

Analisa kualitatif yaitu analisa yang digunakan untuk menentukan jenis unsur yang terdapat dalam sampel. Pada analisis kualitatif akan 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%.