


HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS



**Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua
Sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
Telah saya nyatakan dengan benar**

Nama : BURMAWI

NPM : 060600676

Tanda tangan:.....

Tanggal 27 desember 2008

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh : BURMAWI

NAMA : BURMAWI

NPM : 0606000676

Program Studi : Ilmu Material

Judul Tesis : Pembuatan dan Karakterisasi Silica dari Abu Sekam Padi

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Megister Science pada Program Studi Ilmu Material Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia

Dewan Penguji

Pembimbing : DR Bambang Soegijono (ok)

Penguji : DR Soehardjo (ok)

Penguji : DR Azwar Manaf (ok)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 27 Desember 2008

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat ALLah atas semua rahmat, karunia dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan tesis ini, dengan judul ” Pembuatan dan Karakterisasi Silica dari Abu Sekam Padi ”. Adapun tesis ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Megister dalam program studi Ilmu Material. Program Pascasarjana Universitas Indonesia.

Penulis berharap mudah-mudahan karya tulis ini dapat memberikan sedikit manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia. Dan penulis menyadari bahwa dalam penelitian dan laporan ini masih banyak kekurangannya, oleh karena itu sumbangan kritik, ide dan saran masih diharapkan adanya.

Dan terakhir, ucapan terima kasih penulis sebanyak-banyaknya kepada berbagai pihak, antara lain:

1. DR Azwar Manaf, selaku ketua departemen sekaligus Penasehat akademis.
2. DR Bambang Soegijono, selaku ketua program studi sekaligus pembimbing.
3. Dosen-dosen ilmu material yang telah membantu baik dalam belajar maupun dalam keseharian..
4. Staf administrasi ilmu material yang selalu mengingatkan dan membantu dalam segala hal.
5. Orang tua yang tercinta yang tidak henti-hentinya mendo akan ananda.
6. Istri dan anak-anakku yang ku kasihi, yang memberikan dorongan semangat untuk maju.
7. Teman- teman seperjuangan ilmu material.

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia , saya yang bertanda tangan dibawah ini

NAMA : BURMAWI
NPM : 0606000876
Program Studi : Ilmu Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak bebas Royalti Non eksklusif (Non –Exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pembuatan dan karakterisasi Silica dari Abu sekam Padi

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan hak bebas Royalti non eksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tesis saya tanpa meminta izin dari saya dan pembimbing selama tetap mencantumkan nama saya dan pembimbing sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di ; Jakarta

Pada tanggal : 27 desember 2008

Yang menyatakan

(BURMAWI)

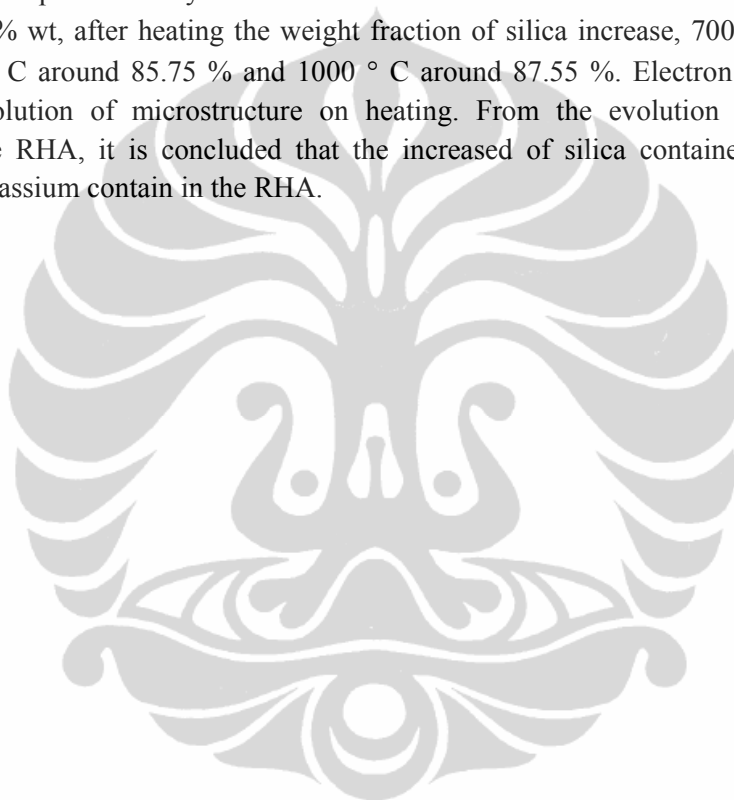
THE ABSTRACT

Name : Burmawi

Stidy Program : Material science

Title : The Product and Characteritic of Silica from Rice Husk Ash

The synthesis of silica from rice husk ash has been studied. The purification has been done by adding acid solution and by heating. The sample heated in the temperature range of 700 – 1000 ° C . The characterization was done by means of the X- Ray diffraction, Electron microscope and X-ray Fluorescence. The results show the RHA after burning contain 59.72 % wt, after heating the weight fraction of silica increase, 700 ° C around 84.59%, 850 ° C around 85.75 % and 1000 ° C around 87.55 %. Electron microscope shows the evolution of microstructure on heating. From the evolution of impurity elemens in the RHA, it is concluded that the increased of silica contained is due to decrease of potassium contain in the RHA.



DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL.....	i

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I . PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah dan Ruang Lingkup.....	1
1.3. Tujuan.....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
II.1. Abu Sekam Padi.....	3
II.2. Silica	4
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
III.1. Bahan	9
III.2. Peralatan.....	9
III.3. Cara Kerja Penelitian.....	13
III.4. Variabel Penelitian	16
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
IV.1. Hasil pembersihan Sekam Padi.....	18
IV.2. Hasil Pemanasan Abu Sekam Padi	19
IV.3. Analisa XRD dari Abu Sekam Padi.....	25
IV.4. Analisa Scanning Electron Microscopic (SEM)....	29

IV.5. Analisa Spectrometer FTIR.....	31
BAB V . KESIMPULAN	33
DAFTAR ACUAN	34
LAMPIRAN –LAMPIRAN.....	36



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Komposisi dari sekam padi pada keadaan kering	hal 3
Tabel 2.2. Komposisi dari abu sekam padi keadaan kering	hal 3
Tabel 2.3. Penjelasan sampel dari abu sekam padi.....	hal 5
Tabel 3.1. Sampel yang dipanaskan	hal 14
Tabel 3.2 Percobaan yang dilakukan	hal 14

Tabel 4.1. Hasil XRF, komposisi kimia unsur abu sekam padi.....	hal 15
Tabel 4.2. Komposisi fraksi berat abu sekam padi.....	hal 18
Tabel 4.3. Hasil XRF, komposisi kimia unsur abu sekam padi	
Pemanasan 700 °C	hal 19
Tabel 4.4. Komposisi fraksi berat abu sekam padi	
Pemanasan 700 °C	hal 20
Tabel 4.5. Hasil XRF, komposisi kimia unsur abu sekam padi	
Pemanasan 850 °C	hal 21
Tabel 4.6. Komposisi fraksi berat abu sekam padi	
Pemanasan 700 °C	hal 21
Tabel 4.7. Hasil XRF, komposisi kimia unsur abu sekam padi	
Pemanasan 1000 °C	hal 22
Tabel 4.8. Komposisi fraksi berat abu sekam padi	
Pemanasan 1000 °C	hal 23
Tabel 4.9. Hasil XRF silica 7 nm dan 15 nm.....	hal 24
Tabel 4.10. Komposisi fraksi berat silica 7 nm dan 15 nm	hal 24
Tabel 4.11. perbandingan kadar silica abu sekam padi dengan	
komersial	hal 25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Transformasi phase dari silica	hal 6
Gambar 2.2. Diagram fasa untuk SiO ₂	hal 7
Gambar 3.1. Mesin Pemanas	hal 9
Gambar 3.2. Alat Uji X-ray Fluoresence	hal 10
Gambar 3.3 Alat uji XRD	hal 11
Gambar 3.4. Alat Uji SEM.....	hal 11

Gambar 3.5. Skema cara kerja FTIR.....	hal 13
Gambar 3.6..Diagram alir Penelitian	hal 15
Gambar 4.1. Peningkatan kadar Silica thdp waktu pemanasan 700°C	hal 20
Gambar 4.2. Peningkatan kadar Silica thdp waktu pemanasan 850°C	hal 22
Gambar 4.3. Peningkatan kadar Silica thdp waktu pemanasan 1000°C	hal 23
Gambar 4.4. Perbandingan kadar Silica abu sekam dengan komersial	hal 25
Gambar 4.5 Grafik hasil XRD 2 jam	hal 26
Gambar 4.6 Grafik hasil XRD 4 jam	hal 26
Gambar 4.7 Grafik hasil XRD 6 jam	hal 27
Gambar 4.8 Hasil XRD pemanasan 1000°C.....	hal 27
Gambar 4.9 Hasil XRD Kombinasi.....	hal 28
Gambar 4.10. Hasil SEM Abu sekam padi tanpa pemanasan	hal 29
Gambar 4.11. Hasil SEM Abu sekam padi pemanasan 700°C.....	hal 30
Gambar 4.12. Hasil SEM Abu sekam padi pemanasan 850°C.....	hal 31
Gambar 4.13. Hasil SEM Abu sekam padi pemanasan 1000°C.....	hal 32
Gambar 4.14 Hasil FTIR.....	hal 33

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Negara Indonesia sebagai negara agraris mempunyai bahan baku padi sekam yang sangat melimpah, yang selama ini padi sekam yang ada hanya sering dibakar tanpa pemanfaatan yang jelas, kadang-kadang dipakai bahan pupuk tradiusional buat petani-petani di desa-desa.

Pemanfaatan silikon dioksida juga diketahui sebagai silika adalah satu oksida dari silikon, rumus kimianya SiO_2 , dewasa ini cukup banyak dan substansinya adalah nyata, silika termasuk mineral yang cukup banyak dipermukaan bumi ini.

Dewasa ini penggunaan silika sudah semakin berkembang merambah kebidang disiplin ilmu yang lain, sehingga pemanfaatannya juga semakin besar. Oleh karena itu sumber alternatif dari alam juga semakin gencar dicari paling tidak untuk memenuhi sumber bahan baku yang murah.

1.2. Perumusan masalah dan ruang lingkup

Sebagaimana yang telah disinggung diatas dalam rangka mencari sumber lain dari silika dari alam yang murah dimulai dengan mencoba dari bahan baku yang murah dan sangat dekat dengan lingkungan kita yaitu padi sekam karena untuk negara agraris seperti Indonesia sumber bahan baku sekam padi tentu sangat melimpah dan murah

Sekam padi yang dihasilkan penggilingan padi yang biasanya dibakar secara tradisional oleh petani untuk pupuk, sekarang dicoba diteliti komposisi sekam padi tersebut mengandung unsur apa saja sehingga menjadi bahan pemikiran yang menarik untuk dikembangkan.

Sekam padi tersebut setelah diarakkan, kemudian dibersihkan, setelah bersih dan yang tersisa adalah senyawa SiO_2 dan unsur pengikutnya, kemudian disintesa dengan beberapa perlakuan panas 700°C , 850°C , 1000°C dengan variasi waktu 2, 4, dan 6 jam, setelah itu dibandingkan dengan silikon dioksida komersial.

Ruang lingkup penelitian;

1. Unsur apa saja yang terdapat dalam padi sekam
2. Pengaruh yang terjadi akibat pemanasan abu padi sekam
3. perbandingannya silika dari abu sekam dengan silika komersial

Karakterisasi dilakukan dengan menggunakan XRF, XRD, SEM dan FTIR

Adapun batasan silikon dioksida komersial yang digunakan adalah yang ukuran 7 nanometer dan 15 nanometer

Hipotesa

1. Silica dapat diperoleh dari abu sekam padi.
2. Pemurnian dapat dilakukan dengan cara kimia dan pemanasan.

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Sintesa SiO₂ dari abu sekam
2. Membandingkan SiO₂ hasil sintesa dengan SiO₂ komersial.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Abu Sekam

Padi sekam adalah limbah dari hasil pertanian di berbagai negara agraris. Indonesia sebagai negara agraris menghasilkan padi sekam yang cukup besar sehingga

potensial untuk menghasilkan silika dari bahan baku yang murah , dari (1) padi sekam bervariasi nilainya antara 18 -20 %, seperti yang terlihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.1.Komposisi dari padi sekam pada keadaan kering(1)

unsur	Fraksi massa %
C	41.44
H	4.94
O	37.32
Nitrogen	0.57
Silikon	14.66
Potassium	0.59
Sodium	0.035
Sulfur	0.3
phosphorous	0.07
Calcium	0.06
Iron	0.006
Magnesium	0.003

Dan apabila padi sekam diarangkan atau dibakar maka akan didapatkan komposisi dari Abu padi sekam pada keadaan kering (1) seperti tabel berikut ini :

Tabel 2.2. Komposisi dari abu sekam pada keadaan kering

unsur	Fraksi massa %
Silika (SiO ₂)	80 – 90
Alumina	1 -2.5
Ferrit oxida	0.5
Titanium oksid	Nil
Calcium oksida	1-2
Magnesium	0.5 – 2.0

Oksida	
Sodium Oksida	0.2 – 0.5
Potash	0.2
Ignition	10 - 20

Sementara itu dari (7) sekam padi apabila dipurifikasi memiliki kandungan silica hingga mencapai 95 %. Secara umum komposisi abu padi sekam selain silica adalah: sodim, potasium, calcium, magnesium, besi, tembaga, mangan dan seng (4). Perbedaan komposisi ini bisa dipengaruhi oleh faktor geografi, tipe tanah, persiapan sampel dan metoda analisa (4) .



2.2. Silica

Untuk mendapatkan silica banyak metode atau proses yang dilakukan (7) ,silica dihasilkan dengan cara abu sekam misalnya dicuci, direaksikan dan dipanaskan dengan temperatur tertentu sehingga didapat ukuran partikel 0,03 - 100 μ m dengan struktur amorf dan diameter porositasnya 0,0045 μ m.

Untuk menghasilkan silica yang diinginkan dari sekam padi prosesnya lebih ekonomis karena memanfaatkan limbah, suhu pembakaran tidak setinggi

seperti cara komersial yang sudah biasa digunakan (7) yaitu 2000°C atau menggunakan rute kimia yang mahal.

Abu sekam padi dapat dihasilkan dengan membakar atau memanaskan sekam padi diatas 400 – 500 °C. Dihasilkanlah silica yang amorf (11), kristalin silica atau keduanya dalam abu sekam padi tergantung temperatur pemanasan yang digunakan dalam proses. Banyak pembahasan yang menjelaskan bahwa abu sekam padi yang dipanaskan sekitar 1000°C menghasilkan sejumlah dari tridymite dan cristobalite (11). Sehingga banyak yang setuju bahwa transformasi silica amorf ke tridymite dan cristobalite berkisar pada temperatur 1000°C.

Jumlah yang besar dari abu sekam padi di Asia , apalagi di negara-negara asia tenggara termasuk indonesia , tiap tahun hanya dibakar untuk pembangkit tenaga atau hanya dibakar di lapangan.

Berkaitan dengan Cristobalite dan tridymite dalam abu sekam padi sudah banyak literatur-literatur yang mempublikasikannya.

Tabel dibawah ini adalah daftar material (11) komposisi dan jenis silika yang ingin diklarifikasi dari komposisi abu sekam padi

Tabel .2.3 Penjelasan sampel dari abu sekam padi

Nama sampel	Penjelasan Sampel	komposisi
-------------	-------------------	-----------

Sekam Padi		organik (selulosa,pentosan,dll),inorganik(silika amorf),paduan
arang sekam padi	sampel asal	paduan inorganik(25 % sebagai abu sisa setelah Pembakaran pada 450 °C) dan karbon
Abu sekam padi	setelah pembakaran 450° C	Silika amorf/silica <93 % sebagai SiO ₂) dan paduan lain
Abu sekam padi Yang dicuci	Abu sekam dicuci dengan asam	Silica amorf/silicat < 97 %sebagai SiO ₂ dan paduan lain
Abu sekam padi Dipanaskan	pemanasan pada 700 – 1350 ° C	Silica kristalin (60-80 % tridymite dan cristo balite) dan silica amorf

Silica atau silikon dioksida (SiO₂) terdiri dari keadaan amorf dan yang lain dalam bentuk kristalin polimorf. Dari berbagai literatur ada 40 macam polimorf tetapi hanya delapan dari sebanyak itu yang murni silica, dari delapan polimorf itu adalah α quartz, β quartz, α trydimite, β trydimite, α cristobalite, β cristobalite, coesite dan stichovite.

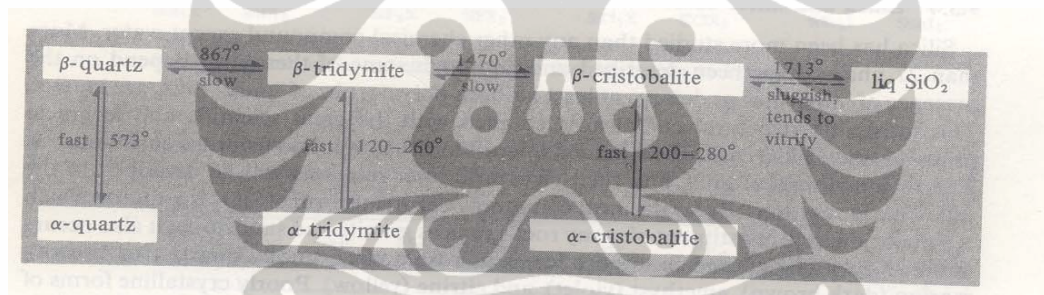
Polimorf yang tidak stabil dari α adalah bentuk trydimite dan cristobalite, Dari diagram fasa (gambar 2.2) semua polimorf bentuknya adalah tetra hedral kecuali stichovite.

Secara umum padatan amorf sering ditemui seperti kaca. Dalam amorf Si dan silica pada lingkungan yang sama dalam fasa kristalin. Perbedaannya adalah bahwa bentuk tetra hedral dari masing-masing atom Si dihubungkan dengan yang lain dalam bentuk acak. Keadaan amorf adalah metastabil, bila energi bebas dari kristalannya rendah.

Modifikasi kristalin dari SiO₂ terdiri dari penguraian SiO₄ tetra hedra dalam α quart yang mana secara termodinamika stabil dalam temperatur kamar. Bentuk tetrahedra mempunyai dua jarak yang berbeda Si – O (159,7 dan 161,7 pm) dan sudut Si-O-Si adalah 144 °.

Pada suhu 573° C α quartz berubah menjadi β quartz yang mana strukturnya hampir sama , hanya sudutnya berubah Si-O-Si adalah 155°.Perubahan struktur secara drastis terjadi pada temperatur 867 ° C ketika β quartz berubah menjadi β tridymite.

Ini terjadi transformasi konstruksi kembali dimana terjadi pemutusan ikatan antara Si-O , SiO₄ tetrahedra akan menyusun kembali menjadi simple.lalu hexagonal terbuka dan density yang rendah. Untuk alasan ini jarang terjadi dan membuat tridymite menjadi mineral yang metastabil dibawah temperatur transisi. Bila β Tridymite didinginkan sampai 120 °dengan kondisi cepat maka dia berubah kembali menjadi α tridymite yang metastabil. Sementara itu apabila dipanaskan hingga 1470 °C maka akan bertransformasi menjadi β Cristobalite. Cristobalite sudah mulai terbentuk diatas temperatur 800° C (11) .



Gambar 2.1. Transformasi phase dari silica.

Bentuk α masing-masing dari tiga mineral dapat dihasilkan pada temperatur ruangan. Bentuk lain dari SiO₂ dapat dibuat pada tekanan tinggi seperti gambar di bawah ini.

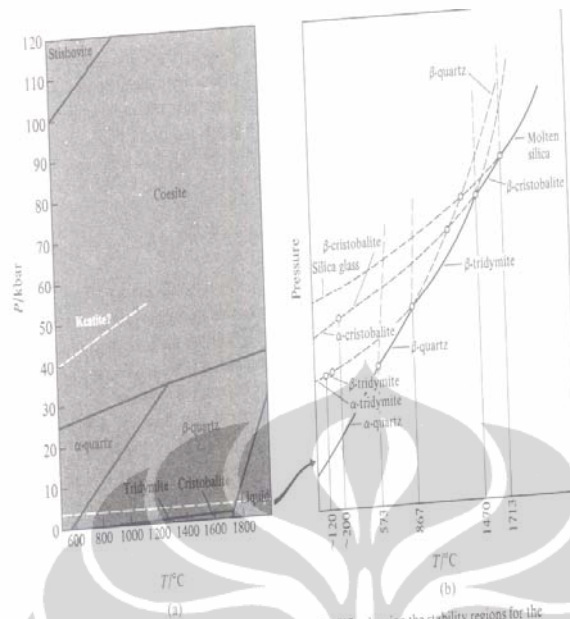


Fig. 9.2 (a) Pressure-temperature phase diagram for SiO₂ showing the stability regions for the various polymorphs. The low-pressure segment below the broken line is shown in (b) using an (arbitrary) expanded scale to illustrate the relationships described in the preceding paragraphs.

Gambar 2.2. Diagram fase SiO₂,

Dari (11) diagram fasa diatas terlihat bahwa pembentukan fasa silica tekanan terhadap temperatur, perubahan fasa silica α quartz menjadi tridymite dan cristobalite dapat dilakukan pada tekanan rendah tetapi pada temperatur yang tinggi, begitu juga dengan tekanan tinggi tapi temperatur rendah

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

III.1. Bahan

Dalam penelitian ini bahan yang dipakai adalah sekam padi yang ada dilapangan yang mudah didapat, sedangkan sebagai pembanding diambil silica yang komersial berasal dari produksi Amerika dengan ukuran 7 nm dan 15 nm dengan spesifikasi sebagai berikut : Product of USA MSDS Available, MW07167 for R & D , CAS 7631-86-9 SiO_2 : FW 6009 d,2,6, Calif Prof 65 Carcinogen, [www,sigma-adrich.com](http://www.sigma-aldrich.com), Sigma-Aldrich,inc 3050 spruce street,st Louis Mo 63103 USA, 314 7715765.

III.2.Peralatan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu

1. **Pemanas**

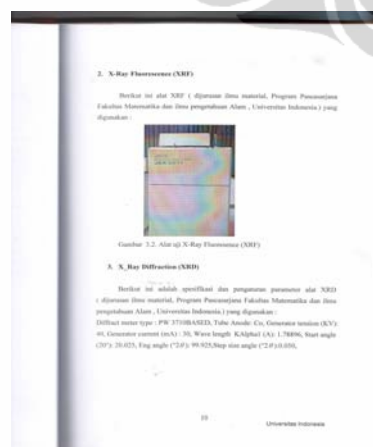
Pemanas berguna untuk memanaskan sekam padi yang dilengkapi pengaturan waktu dan temperatur.



Gambar 3.1. mesin pemanas

2. X-Ray Fluorescence (XRF)

Berikut ini alat XRF (dijurusan ilmu material, Program Pascasarjana Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia) yang digunakan



Gambar 3.2. Alat uji X-Ray Fluorescence (XRF)

3. X-Ray Diffraction (XRD)

Berikut ini adalah spesifikasi dan pengaturan parameter alat XRD (dijurusan ilmu material, Program Pasca Sarjana Fakultas Matematika dan ilmu pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.) yang digunakan :

θ

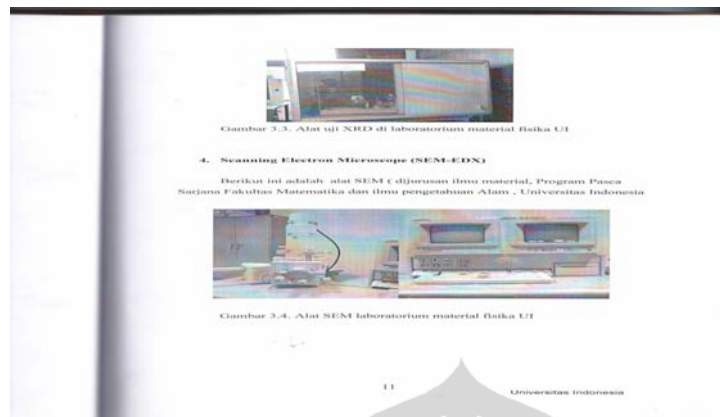
Diffractometer type : PW 3710BASED, Tube Anode: Co, Generator tension (KV): 40, Generator current (mA) : 30, Wave length Alpha1 (A): 1.78896, Wavelength Alpha2 (A):1.79285, Intensity ratio (Alpha1/Alpha2): 0.500, Divergence slit:1/4°,Receiving slit: 0,2, Monochromator used:NO, Start angle (2 θ): 20.025, Eng angle ($^{\circ}$): 99.925,Step size angle ($^{\circ}$):0.050,



Gambar 3.3. Alat uji XRD di laboratorium material fisika UI

4. Scanning Electron Microscope (SEM-EDX)

Berikut ini adalah spesifikasi dan pengaturan parameter alat SEM (dijurusan ilmu material, Program Pasca Sarjana Fakultas Matematika dan ilmu pengetahuan Alam, Universitas Indonesia



Gambar 3.4. Alat SEM laboratorium material fisika UI

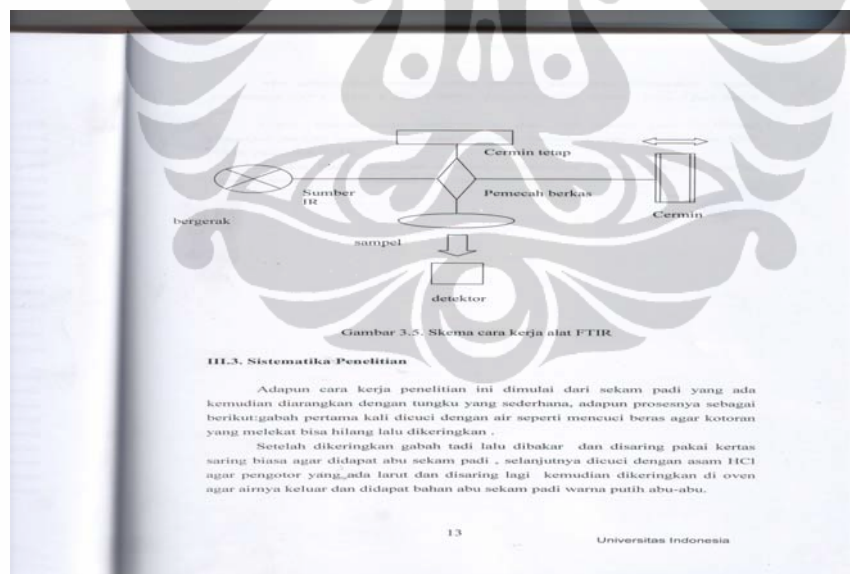
5. Spektrofotometer FTIR

Spektrofotometer FTIR (Fourier Transformation Infra Red) bekerja dengan melewatkan radiasi infra merah (IR), yang telah didispersikan oleh *grating*, menembus cuplikan yang kemudian akan ditangkap oleh detektor, kemudian hasilnya dicatat pada kertas recorder. Suatu senyawa dapat terdeteksi dengan spektrofotometer IR apabila vibrasi senyawa tersebut mengakibatkan perubahan momen dipol antar atomnya. Adanya perbedaan momen dipol tersebut disebabkan oleh adanya energi vibrasi, dengan catatan tidak semua energi vibrasi dari dua atom dapat terdeteksi oleh spektrofotometer IR, misal pada N_2 , hal ini karena energi vibrasi tidak mengakibatkan perubahan momen dipol. Adanya perubahan momen dipol oleh vibrasi mengakibatkan spektrum-spektrum puncak yang menggambarkan ikatan yang terjadi dalam senyawa tersebut. Spektrum puncak biasanya digambarkan sebagai *transmitans vs bilangan gelombang*.

Berbeda dengan alat spektrofotometer konvensional yang menggunakan instrumen pendispersi, dengan bantuan komputer dan instrumen berbasis prosesor mikro, metode konvensional tersebut telah tergantikan oleh *Fourier*

Transformation pada spektrofotometer FTIR. Dengan spektrofotometer FTIR radiasi yang dihasilkan tidak didispersikan menggunakan prisma melainkan menggunakan interferometer.

Sinar X yang masuk dipisahkan menjadi dua jalur oleh pemisah berkas, masing-masing ke cermin tetap dan cermin bergerak. Kemudian berkas sinar dipantulkan oleh kedua cermin tersebut, pada cermin bergerak ada sebagian kecil sinar yang berbeda panjang gelombangnya, karena dipantulkan pada jarak yang berbeda. Semua panjang gelombang sinar yang telah dipantulkan tersebut kemudian berinterferensi menjadi satu sebelum menuju sampel, sehingga pada sampel akan diterima semua panjang gelombang. Detektor pada alat ini akan membaca intensitas sinar yang dihasilkan interferometer sebagai sinyal interferogram, yang akan diproses dalam komputer menggunakan bahasa matematika *Fourier Transform* menjadi spektrum



Gambar 3.5. Skema cara kerja alat FTIR

III.3. Cara Kerja Penelitian

Adapun cara kerja penelitian ini dimulai dari padi sekam yang ada kemudian diarangkan dengan tungku yang sederhana, adapun prosesnya sebagai berikut: gabah pertama kali dicuci dengan air seperti mencuci beras agar kotoran yang melekat bisa hilang lalu dikeringkan.

Setelah dikeringkan gabah tadi lalu dibakar dan disaring pakai kertas saring biasa agar didapat abu sekam padi, selanjutnya dicuci dengan asam HCl agar pengotor yang ada larut dan disaring lagi kemudian dikeringkan di oven agar airnya keluar dan didapat bahan abu sekam padi warna putih abu-abu.

Abu sekam padi warna putih abu-abu kemudian dipanaskan dengan temperatur 700° C, 850° C, 1000° C, dengan variasi waktu 2 jam, 4 jam dan 6 jam.

Untuk mendapatkan karakterisasi dari abu sekam padi dilakukan pengujian dengan menggunakan alat yang ada di laboratorium yaitu dengan XRF, XRD, SEM dan FTIR.

Setelah hasil pengujian didapatkan data-data maka dilakukan analisa untuk mengetahui karakterisasi dari abu sekam pad

Untuk jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.6.

Padi sekam

Abu sekam

Diarangkan

Pembersihan

Pemanasan (700°C , 850°C , 1000°C) utk 2, 4, 6 jam

Karakteristik SiO_2

tanpa pemanasan

, (700°C , 850°C , 1000°C utk 2, 4, 6 jam), 7nm, 15 nm (XRF)

Karakteristik SiO_2

tanpa pemanasan,

(700°C , 850°C , 1000°C utk 2,4,6 jam), 7nm, 15 nm (XRD)

Karakteristik SiO₂
tanpa pemanasan,
(700°C, 850°C, 1000°C utk 2,4,6 jam), 7nm, 15 nm (SEM-EDX)

Karakteristik SiO₂ tanpa pemanasan,
700°C, 850°C, 1000°, 7nm, 15 nm (FTIR)

Selesai

Analisa

Gambar 3.6. Diagram alir penelitian

III.4. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini variabel yang digunakan adalah:

Tabel 3.1. Sampel yang digunakan

no	Pemanasan	2 jam	4 jam	6 jam	ket
1	Tanpa pemanasan	-	-	-	-
2	Pemanasan 700 °C	V	V	V	
3	Pemanasan 850 °C	V	V	V	
4	Pemanasan 1000 °C	V	V	V	
5	SiO ₂ 7 nm	-	-	-	
6	SiO ₂ 15 nm	-	-	-	

Variabel sampel penelitian ini adalah temperatur pemanasan dan lama pemanasan dalam waktu jam, sementara untuk sebagai pembanding digunakan sampel asal yang tanpa pemanasan dan silica komersial 7 nm dan 15 nm.

Tabel 3.2. Percobaan yang dilakukan Sampel yang digunakan

no	sampel	XRF	XRD	SEM	FTIR	ket
1	Tanpa pemanasan	V	V	V		-
2	Pemanasan 700 °C	V	V	V		
3	Pemanasan 700 °C	V	V	V		
4	Pemanasan 700 °C	V	V	V		
5	Pemanasan 850 °C	V	V	V		
6	Pemanasan 850 °C	V	V	V		
7	Pemanasan 850 °C	V	V	V		
8	Pemanasan 1000 °C	V	V	V		
9	Pemanasan 1000 °C	V	V	V		
10	Pemanasan 1000 °C	V	V	V	V	
11	SiO ₂ 7 nm	V	V	V	V	
12	SiO ₂ 15 nm	V	V	V	V	

Untuk pengujian dilaboratorium, masing-masing sampel dilakukan pengujian dengan XRF untuk mengetahui unsur-unsur penyusun dalam satu sampel, dengan XRD dilakukan pengujian untuk semua sampel untuk mengetahui struktur dari

sampel dan SEM untuk melihat mikro struktur dari abu sekam padi dan FTIR dilakukan hanya pada sampel abu sekam padi yang dipanaskan pada 1000° C dan silica ukuran 7 nm dan 15 nm.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

IV.1. Hasil dari pembersihan padi sekam

Hasil analisa XRF dari padi sekam yang sudah dicuci :

Tabel 4.1. Hasil XRF ; komposisi kimia unsur dari abu sekam

No	Unsur kimia	Wt (%)
1	Mg	0.9892
2	Al	0.6251
3	Si	68.2801
4	P	2.4491
5	S	2.0065
6	K	12.3200
7	Ca	9.7855
8	Ti	0.3264
9	Mn	0.5050
10	Fe	2.7129

Dari hasil XRF diatas belum termasuk karbon , hidrogen dan Oksigen karena hasil XRF tidak dapat membaca Carbon dan Oksigen. Maka untuk mencari fraksi berat masing-masing senyawa yang terkandung dalam abu sekam padi, harus dilakukan perhitungan fraksi berat (wt fraksi)

$$\text{Wt Senyawa} = \text{Wt unsur} \times \text{BM senyawa} / \text{BA unsur}$$

$$\text{Wt fraksi} = \text{wt senyawa} / \text{wt total}$$

Maka setelah dilakukan perhitungan terhadap kemungkinan senyawa yang ada dalam abu sekam padi adalah:

Tabel 4.2. Komposisi fraksi berat dari abu sekam padi tanpa pemanasan

no	komposisi	Berat senyawa	Fraksi berat (%)
1	SiO ₂	146,14	59,72
2	K ₂ O	24,46	12,14
3	CaO	24,46	10,2
4	Fe ₂ O ₃	7,76	3,17
5	Ikutan	36,93	15,67

Dari tabel diatas terlihat kandungan silica 59,72 %, sementara bahan ikutan yang ada dalam abu sekam padi cukup besar yaitu 15,67 % , sesuai dari tabel 2.2. bahwa unsur pengotor bisa mencapai sekitar 10 -20 %.

IV.2. Hasil pemanasan Abu padi sekam dengan variasi suhu

A. Pemanasan 700 °C dengan variasi waktu 2, 4 dan 6 jam

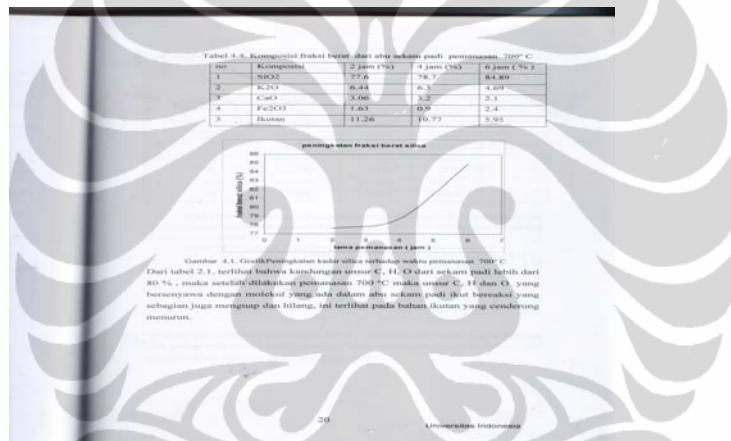
Tabel 4.3. Hasil XRF dari abu padi sekam dengan pemanasan 700° C

no	Unsur kimia	Pemanasan 700 C Wt %			Ket
		2 jam	4 jam	6 jam	
1	Si	87.5097	88.1548	91.2498	
2	S	0	0	0	
3	K	6.4537	6.4537	4.4753	
4	Ca	2.9523	2.9523	1.9396	
5	P	1.3358	1.3358		
6	Mn	0.3739	0.3739	0.2768	
7	Fe	1.3746	1.3788	1.9058	

Maka setelah dilakukan perhitungan terhadap kemungkinan senyawa yang ada dalam abu sekam padi yang dipanaskan dengan temperatur 700° C untuk masing-masing fraksi beratnya adalah :

Tabel 4.4. Komposisi fraksi berat dari abu sekam padi pemanasan 700° C

no	Komposisi	2 jam (%)	4 jam (%)	6 jam (%)
1	SiO ₂	77,6	78,3	84,89
2	K ₂ O	6,44	6,3	4,69
3	CaO	3,06	3,2	2,1
4	Fe ₂ O ₃	1,63	0,9	2,4
5	ikutan	11,26	10,77	5,95



Gambar 4.1. Peningkatan kadar silika terhadap waktu pemanasan 700° C

Dari tabel 2.1. terlihat bahwa kandungan unsur C, H, O dari abu sekam padi lebih dari 80 %, maka setelah dilakukan pemanasan 700° C maka unsur C, H, dan O yang bersenyawa dengan molekul yang ada dalam abu sekam padi ikut bereaksi yang sebagian juga menguap dan hilang, ini terlihat pada bahan ikutan yang cenderung menurun.

B. Pemanasan 850 °C dengan variasi waktu 2, 4 dan 6 jam

Tabel 4.5. Hasil XRF ; komposisi kimia unsur dari padi sekam
dengan pemanasan 850 C

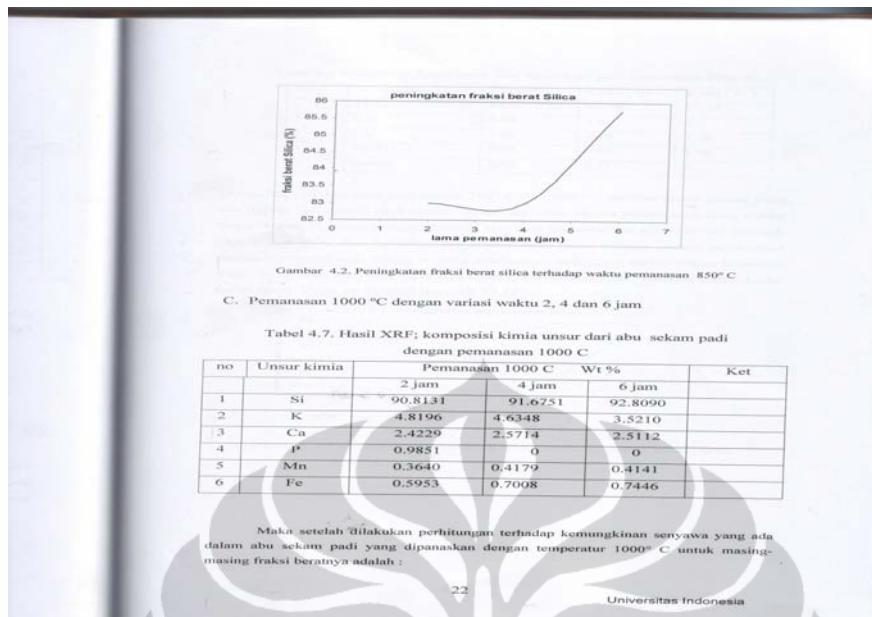
no	Unsur kimia	Pemanasan 850 C Wt %			Ket
		2 jam	4 jam	6 jam	
1	Si	89.0143	89.0908	92.0008	
2	S	0.5215	0.5351	0.2937	
3	K	5.6810	5.6755	4.6760	
4	Ca	2.4152	2.5216	1.8955	
5	P	1.1884	1.1992	0	
6	Mn	0.3447	0.3099	0.2875	
7	Fe	0.8348	0.6678	0.8464	

Maka setelah dilakukan perhitungan terhadap kemungkinan senyawa yang ada dalam abu sekam padi yang dipanaskan dengan temperatur 850° C untuk masing-masing fraksi beratnya adalah :

Tabel 4.6. Komposisi fraksi berat dari abu sekam padi pemanasan 850° C

no	Komposisi	2 jam (%)	4 jam (%)	6 jam (%)
1	SiO ₂	83,0	83,0	85,75
2	K ₂ O	5,96	5,96	4,9
3	CaO	2,63	2,74	2,06
4	Fe ₂ O ₃	1,04	0,83	1,05
5	ikutan	7,56	7,5	6,22

Dibandingkan dari data pemanasan 700° C terlihat unsur ikutan yang ada dalam abu sekam padi relatif turun sehingga memberikan kenaikan fraksi berat dari senyawa silica yang ada dalam abu sekam padi.



Gambar 4.2. Peningkatan kadar silica terhadap waktu pemanasan 850° C

C. Pemanasan 1000 °C dengan variasi waktu 2, 4 dan 6 jam

Tabel 4.7. Hasil XRF; komposisi kimia unsur dari padi sekam dengan pemanasan 1000 C

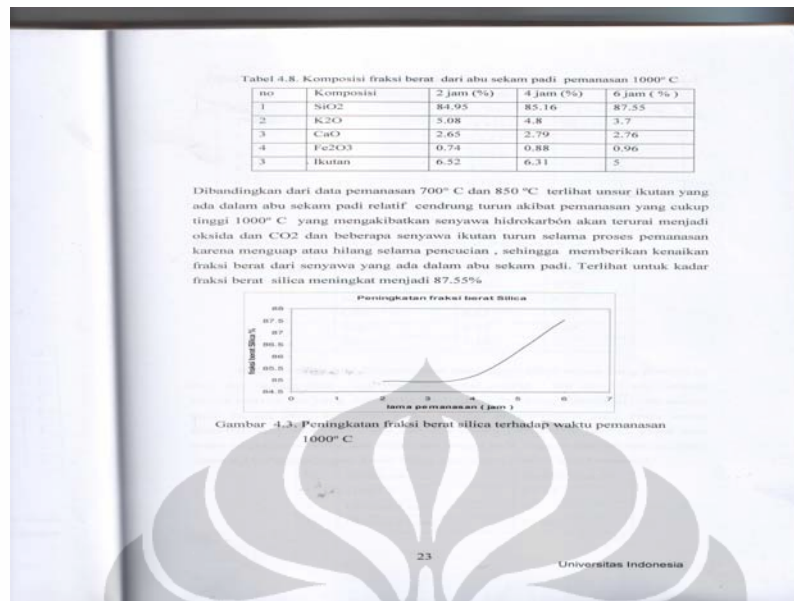
no	Unsur kimia	Pemanasan 1000 C			Ket
		2 jam	4 jam	6 jam	
1	Si	90.8131	91.6751	92.8090	
2	K	4.8196	4.6348	3.5210	
3	Ca	2.4229	2.5714	2.5112	
4	P	0.9851	0	0	
5	Mn	0.3640	0.4179	0.4141	
6	Fe	0.5953	0.7008	0.7446	

Maka setelah dilakukan perhitungan terhadap kemungkinan senyawa yang ada dalam abu sekam padi yang dipanaskan dengan temperatur 1000° C untuk masing-masing fraksi beratnya adalah :

Tabel 4.8. Komposisi fraksi berat dari abu sekam padi pemanasan 850° C

no	Komposisi	2 jam (%)	4 jam (%)	6 jam (%)
1	SiO ₂	84,95	85,16	87,55
2	K ₂ O	5,08	4,8	3,7
3	CaO	2,65	2,79	2,76
4	Fe ₂ O ₃	0,74	0,88	0,96
5	ikutan	6,52	6,31	5

Dibandingkan dari data pemanasan 700° C dan 850 ° C terlihat unsur ikutan yang ada dalam abu sekam padi relatif cenderung turun akibat pemanasan yang cukup tinggi 1000° C yang mengakibatkan senyawa hidrokarbon akan terurai menjadi oksida dan CO₂ dan beberapa senyawa ikutan turun selama proses pemanasan karena menguap atau hilang selama pencucian , sehingga memberikan kenaikan fraksi berat dari senyawa yang ada dalam abu sekam padi. Terlihat untuk kadar fraksi berat silica meningkat menjadi 87,55 %



Gambar 4.3. Peningkatan kadar silica terhadap waktu pemanasan 1000° C

Tabel 4.9. Hasil XRF ; komposisi kimia unsur dari Silikon Dioksida komersial dengan usuran 7 nano m dan 15 nm

No	Unsur kimia	7 nm Wt (%)	15 nm Wt %
1	Si	94.8791	98.3205
2	S	1.8272	0
3	K	0.2596	0.2322
4	Ca	0.7440	0.4004
5	Ti	0.1878	0
6	Fe	2.1023	1.0469

Makasetelah dilakukan perhitungan terhadap kemungkinan senyawa yang ada dalam silica komersial untuk masing-masing berat fraksinya adalah:

Tabel 4.10. Komposisi fraksi berat dari silica komersial ukuran 7 nm dan 15 nm

no	komposisi	7 nm (%)	15 nm (%)
1	SiO ₂	94,56	97,88
2	K ₂ O	0,2	0,26
3	CaO	0,88	0,47
4	Fe ₂ O ₃	2,84	1,39
5	ikutan	1,34	

Sementara itu bila dibandingkan kandungan silica antara yang dihasilkan dari abu sekam padi dan komersial ukuran 7 nm dan 15 nm , terlihat bahwa kadar silica yang komersial lebih tinggi dari yang dihasilkan oleh abu sekam padi, karena yang komersial sudah melalui proses-proses yang perlu untuk komersialisasi sementara silica dari abu sekam padi masih banyak unsur atau senyawa pengotor yang ikut dalam abu sekam padi, seperti data berikut :

Tabel 4.11. Perbandingan kadar silica abu sekam dengan komersial

no	Perlakuan	Fraksi berat (%)
1	1000 C	87,55
2	Ukuran 7 nm	96
3	Ukuran 15 nm	97,88



Gambar 4.4.. grafik perbandingan kadar Si abu sekam dengan komersial

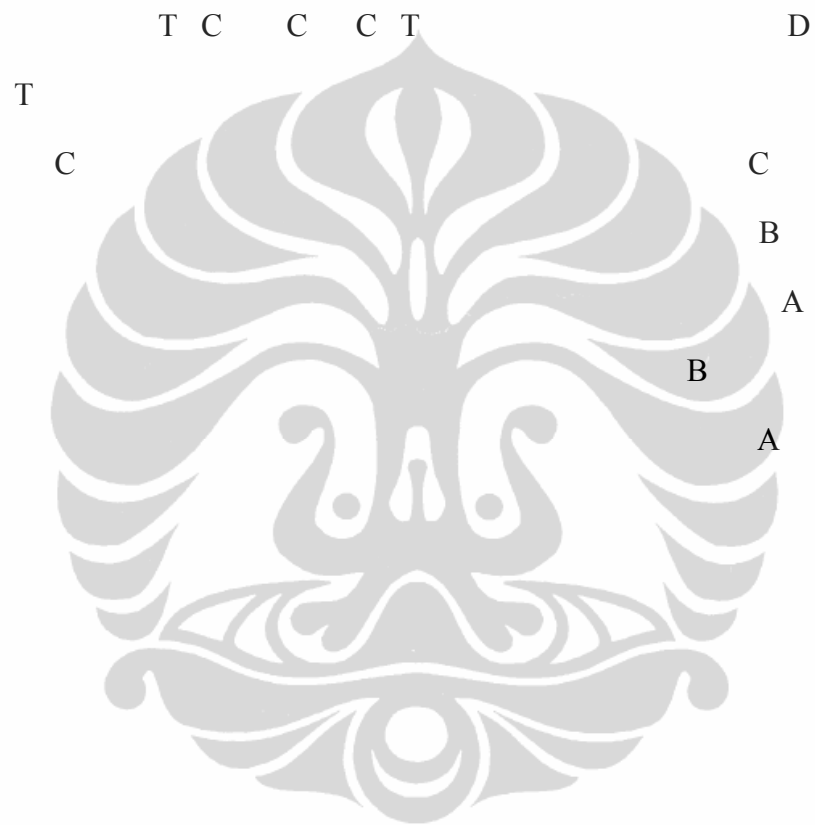
IV.3. Analisa XRD dari abu sekam

Dari hasil XRD yang ada terlihat ada transformasi phase yang terjadi pada abu sekam , mulai dari A, abu sekam yang tanpa perlakuan pemanasan struktur nya amorf yang berbentuk Quartz, untuk pemanasan 700 C (B) mulai terjadi struktur yang metastabil dan dilanjutkan dengan pemanasan 850 C sudah berubah transformasi phasanya membentuk kristal cristobalite,dari (11) mengatakan bahwa pembentukan cristobalite mulai terjadi pada temperatur 800 C, apabila pemanasan dilanjutkan sampai 1000 C maka transformasi phase terjadi membentuk tridymite dan cristobalite.

Dari pembahasan yang diperoleh diketahui bahwa abu padi sekam mengandung kadar silica yang cukup tinggi sekitar 68 %, dan setelah dilakukan pemanasan komposisi yang ada dalam abu padi sekam ikut bertransformasi phase, yang dari quartz yang amorf berubah menjadi tridymite dan kristobalite.

Perubahan itu mulai terlihat pada temperature pemanasan 700° C dimana struktur quartz mulai tidak stabil, dan pada temperatur 850 ° C sudah bertransformasi menjadi kristal cristobalite terakhir pada temperatur 1000 ° C menjelma menjadi kristobalite dan tridymite, hal ini dimungkinkan karena atom-atom yang ada dalam struktur awal karena pengaruh pemanasan bergerak dan menyusun kembali membentuk struktur yang bar

C , T

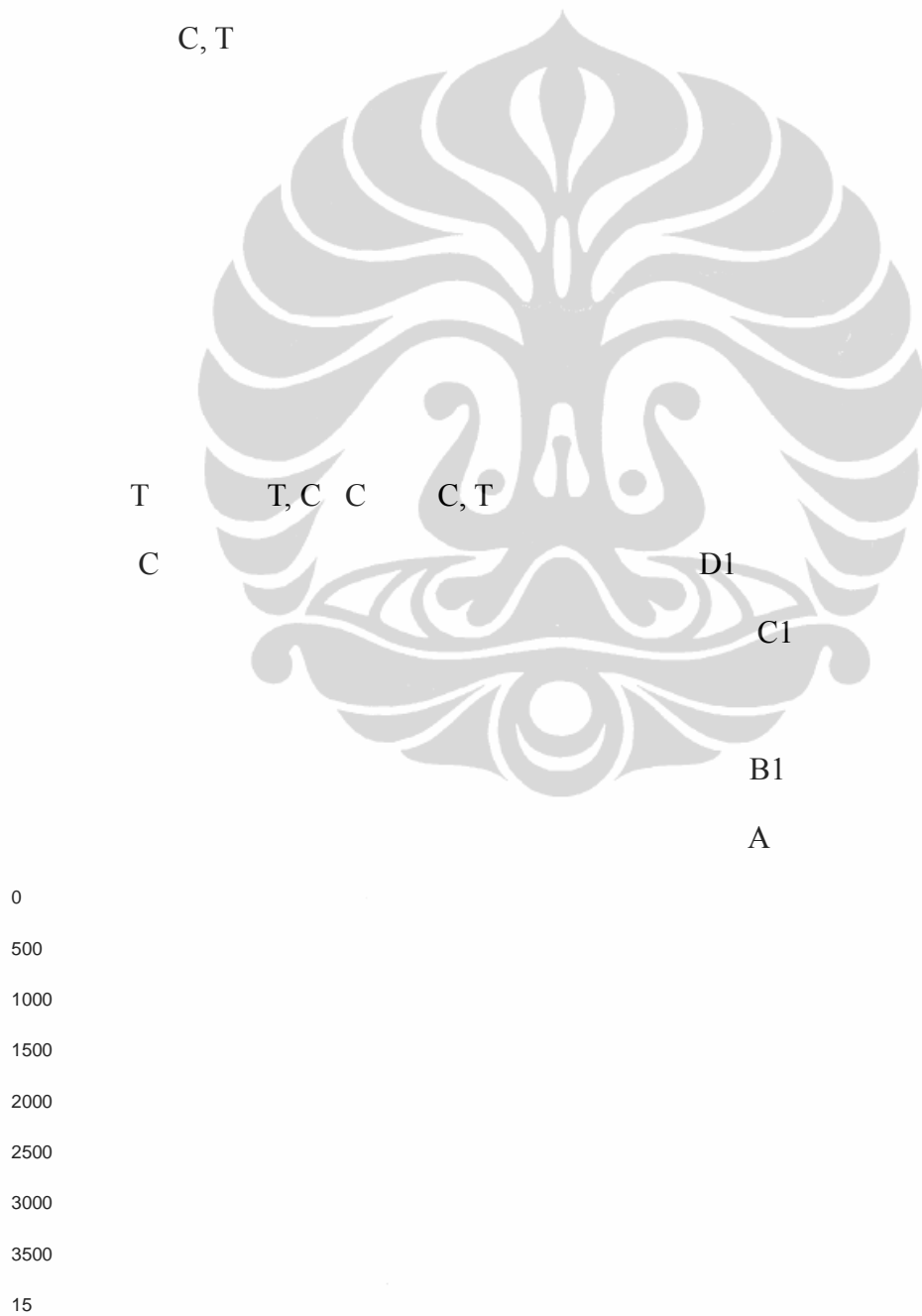


15
17.1
19.2
21.3
23.4
25.5
27.6
29.7
31.8
33.9
36
38.1
40.2
42.3

44.4
46.5
48.6
50.7
52.8
54.9
57
59.1
61.2
63.3
65.4
67.5
69.6



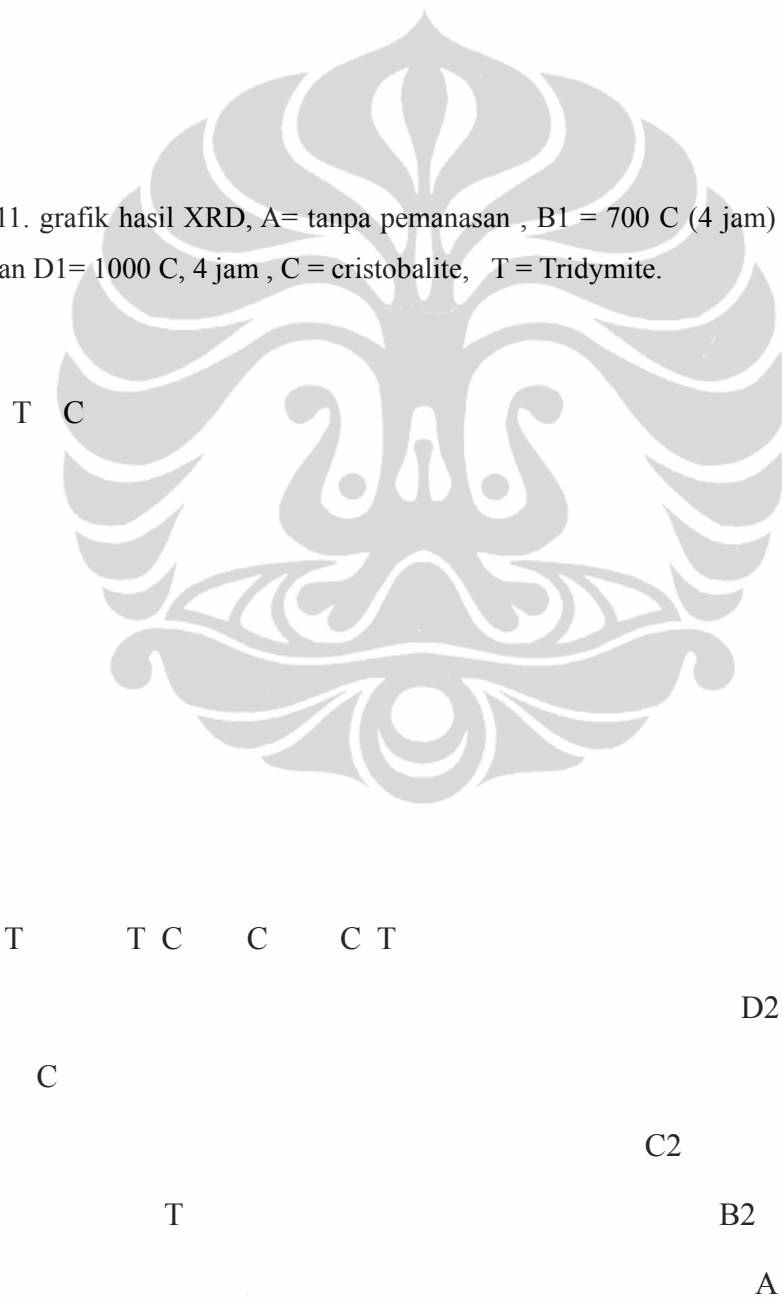
Gambar 4.10. grafik hasil XRD, A= tanpa pemanasan , B = 700 C 2 jam , C = 850 C , 2 jam dan D= 1000 C, 2 jam , C = cristobalite, T = Tridymite.



17.3
19.5
21.8
24
26.3
28.6
30.8
33.1
35.3
37.6
39.9
42.1
44.4
46.6
48.9
51.2
53.4
55.7
57.9
60.2
62.5
64.7
67
69.2



Gambar 4.11. grafik hasil XRD, A= tanpa pemanasan , B1 = 700 C (4 jam) , C1 = 850 C , 4 jam dan D1= 1000 C, 4 jam , C = cristobalite, T = Tridymite.



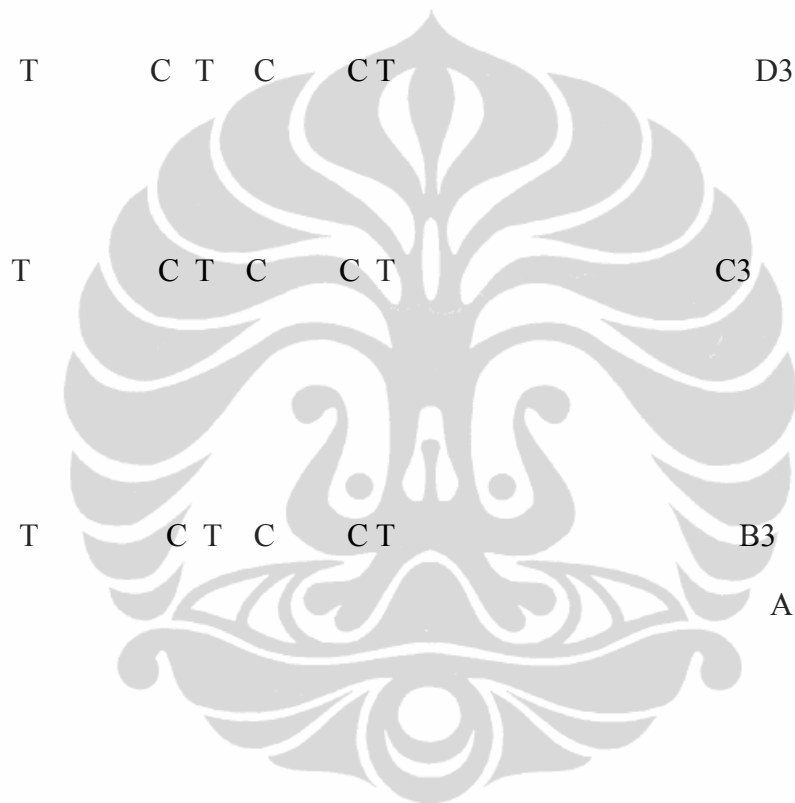
17
19
21.1
23.1
25.1
27.1
29.1
31.2
33.2
35.2
37.2
39.2
41.3
43.3
45.3
47.3
49.3
51.4
53.4
55.4
57.4
59.4
61.5
63.5
65.5
67.5
69.5



Gambar 4.12. grafik hasil XRD, A= tanpa pemanasan , B2 = 700 C 6 jam , C2 = 850 C ,
6 jam dan D2= 1000 C, 6 jam , C = cristobalite, T = Tridymite.

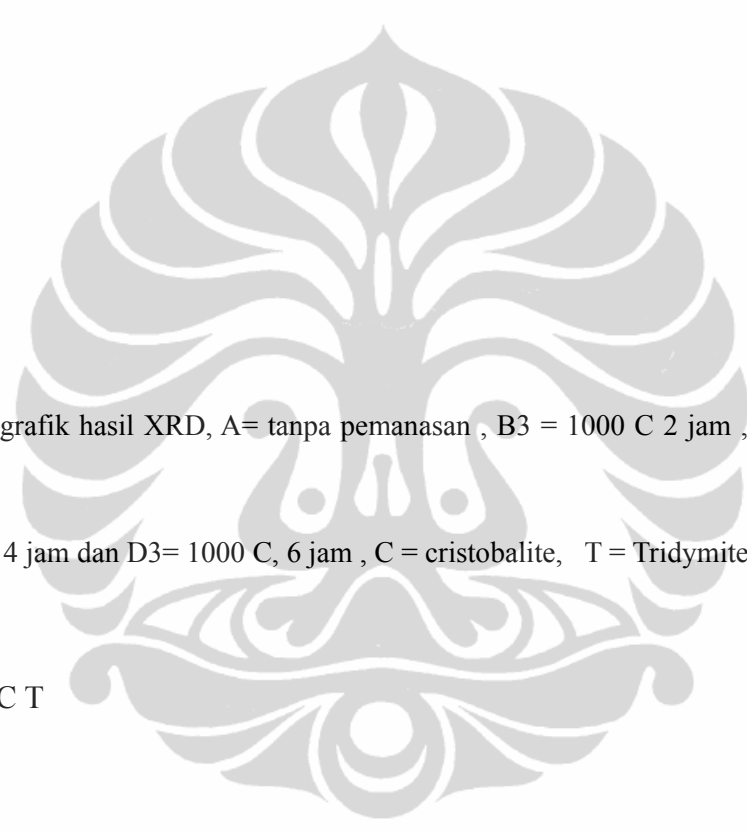
Dari literatur yang ada terlihat pada gambar 4.10, 4.11, 4.12. bahwa memang terjadi perubahan phase apabila pada abu sekam dilakukan pemanasan. Mulai dari amorf hingga menjadi cristobalite dan tridymite.

C T



- 15
- 17.1
- 19.2
- 21.4
- 23.5
- 25.6
- 27.7
- 29.8
- 32
- 34.1
- 36.2
- 38.3
- 40.4

42.6
 44.7
 46.8
 48.9
 51
 53.2
 55.3
 57.4
 59.5
 61.6
 63.8
 65.9
 68



Gambar 4.13. grafik hasil XRD, A= tanpa pemanasan , B3 = 1000 C 2 jam , C3 = 1000 C , 4 jam dan D3= 1000 C, 6 jam , C = cristobalite, T = Tridymite.

C T

C T

E4

T C T C C T D4

C4

B4

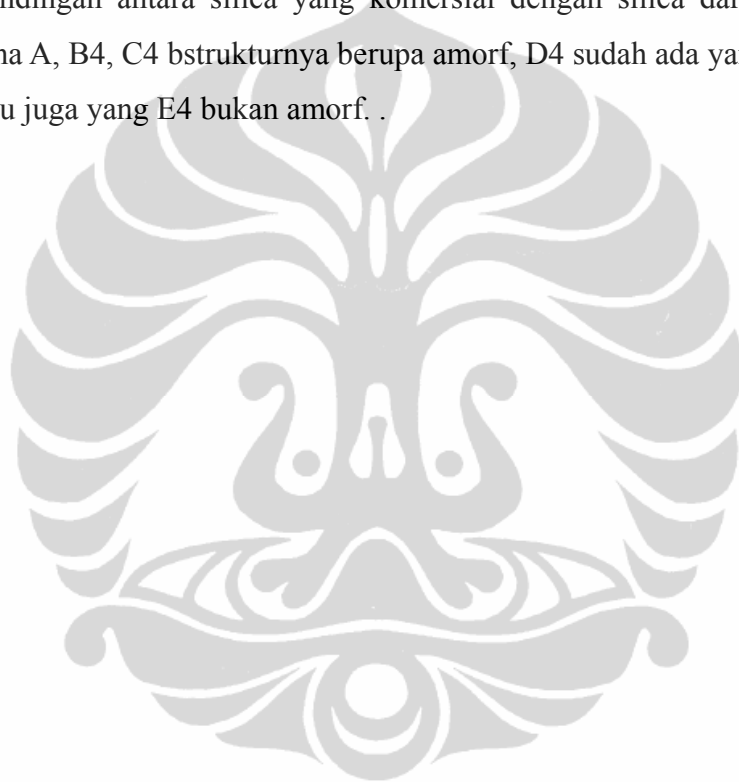
A

15
17.5
19.9
22.4
24.8
27.3
29.8
32.2
34.7
37.1
39.6
42.1
44.5
47
49.4
51.9
54.4
56.8
59.3
61.7
64.2
66.7
69.1



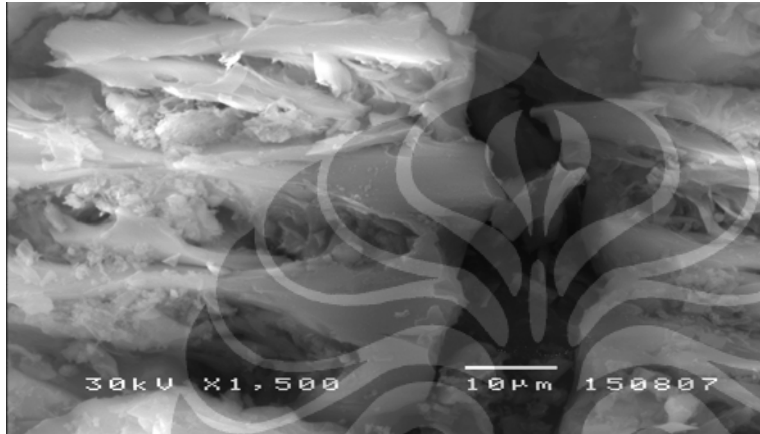
Gambar 4.14. grafik hasil XRD, A= tanpa pemanasan , B4 = SiO₂7nm , C4 = SiO₂15nm
dan D4= 1000 C, 6 jam , E4 = SiO₂ QRT, C = cristobalite, T = Tridymite.

Dari gambar 4.13. terlihat untuk temperatur 1000° C yang divariasikan dengan waktu 2, 4, 4, 6 jam tampak perubahan phase nya sudah tetap .Dari gambar 4.14. terlihat perbandingan antara silica yang komersial dengan silica dari abu padi sekam , dimana A, B4, C4 bstrukturnya berupa amorf, D4 sudah ada yang berubah kristalin begitu juga yang E4 bukan amorf. .



IV.4. Analisa Scanning Electron Microscopy (SEM)

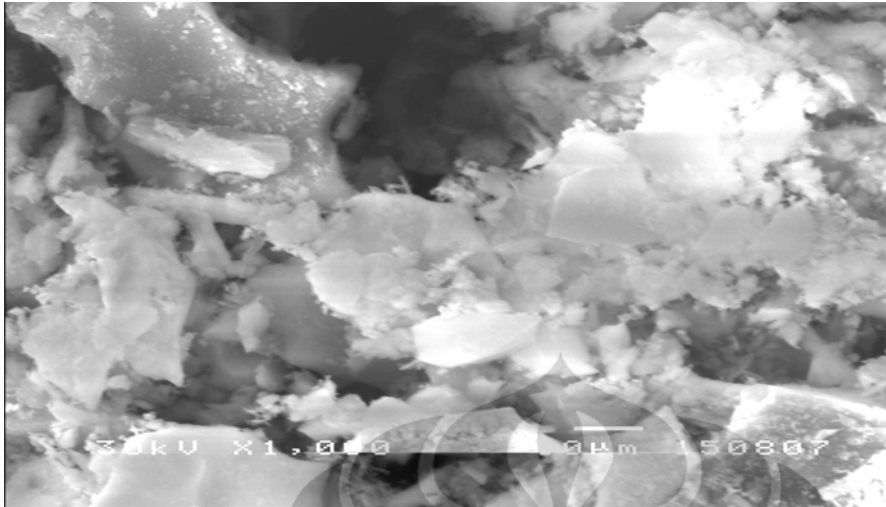
Dari hasil scanning electron microscopy yang tanpa pemanasan, terlihat strukturnya masih berupa amorf,



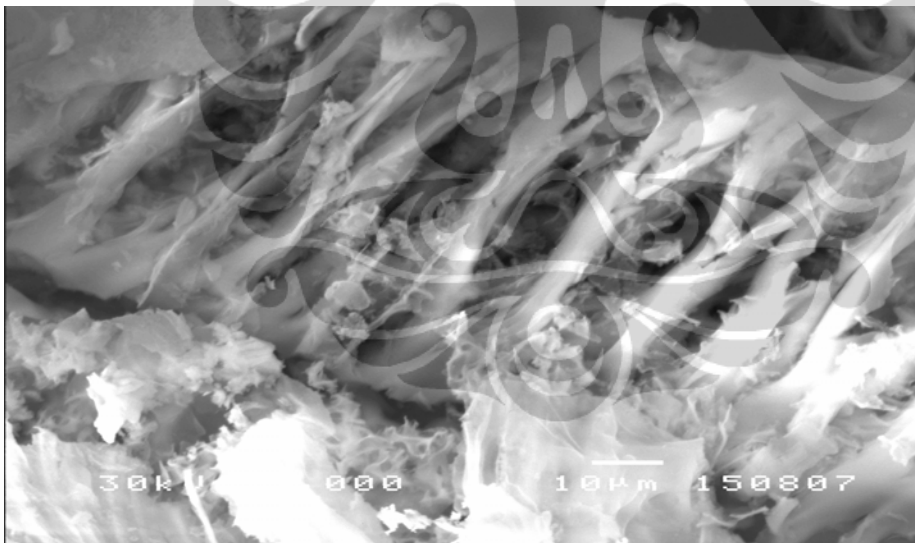
Gambar 4.15. Hasil SEM abu padi sekam tanpa pemanasan

Setelah dipanaskan mencapai 700° C terlihat bahwa terjadi perubahan-perubahan pada struktur abu padi sekam, mulai terjadi tidak stabil, dengan indikasi tercabik-cabiknya struktur dari abu padi sekam, apabila dilihat lebih jauh dengan lama waktu pemanasan terlihat jelas tampak batangan-batangan (gambar C) berarti sudah mulai tidak stabil, dari literatur (11) diketahui bahwa struktur dalam keadaan metastabil.

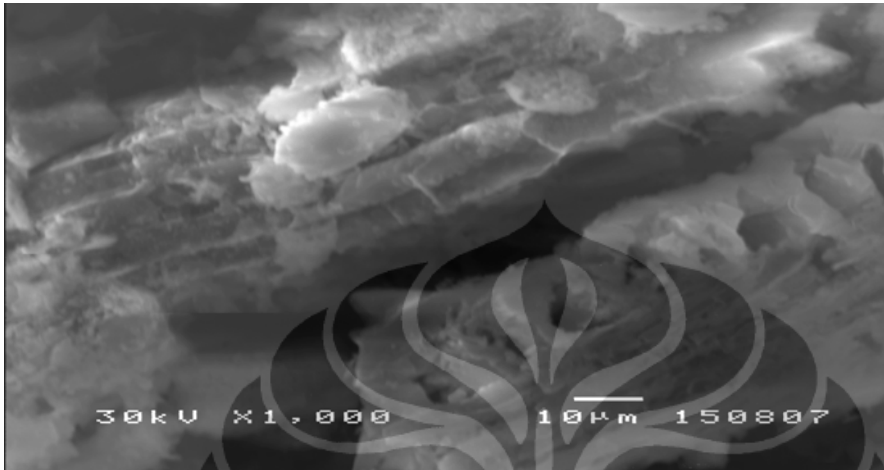
A



B

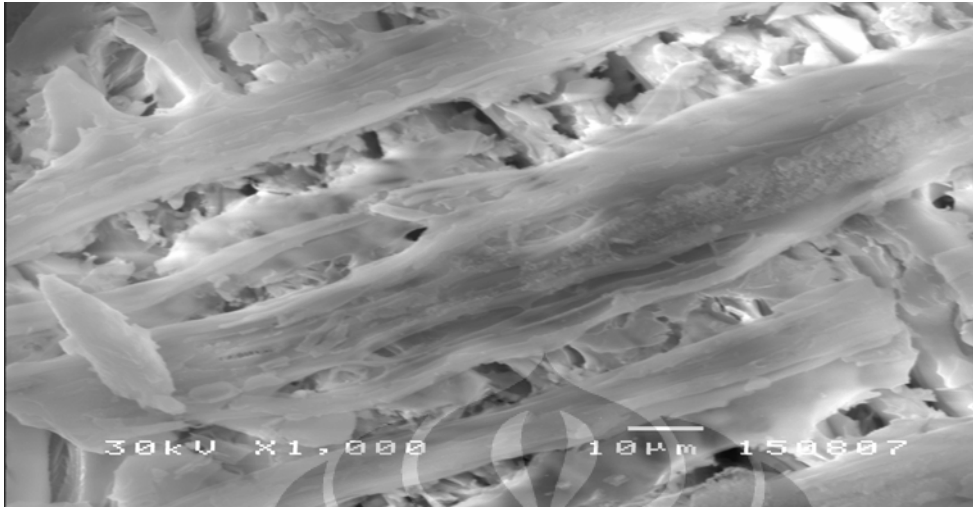


C

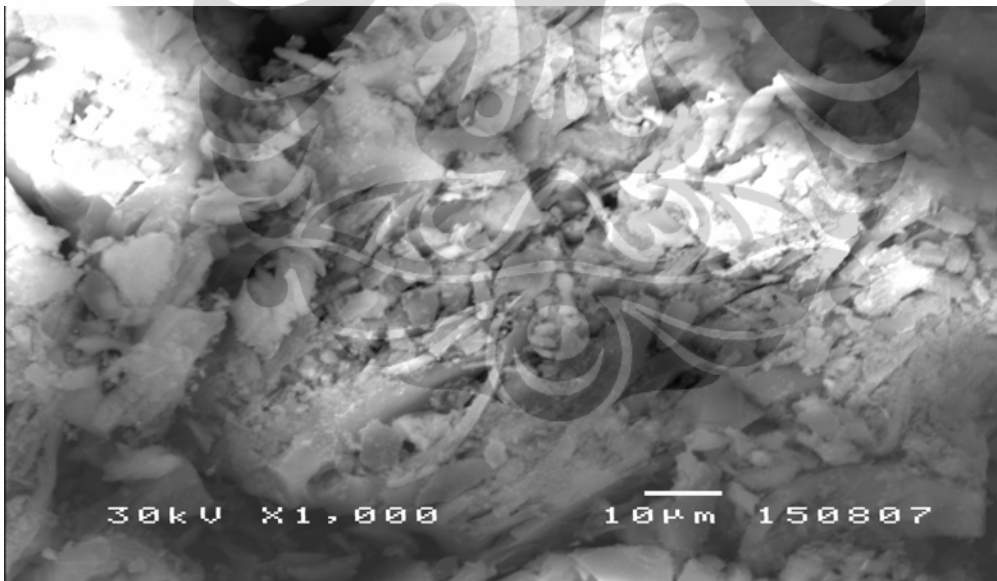


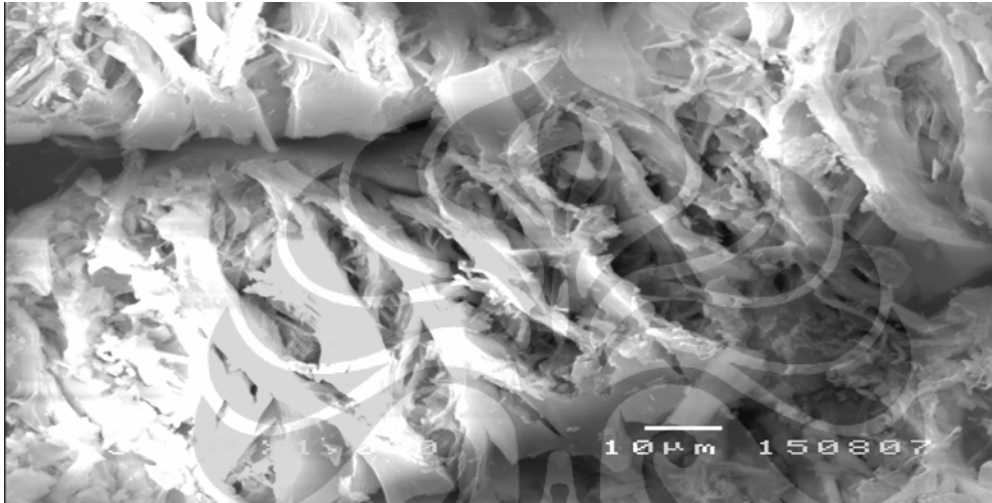
Gambar 4.16. hasil SEM dari abu padi sekam , A. 700°C 2 jam 1000 X,
B . 700°C 4 jam 1000x,
C. 700°C 6 jam 1000x

D



E





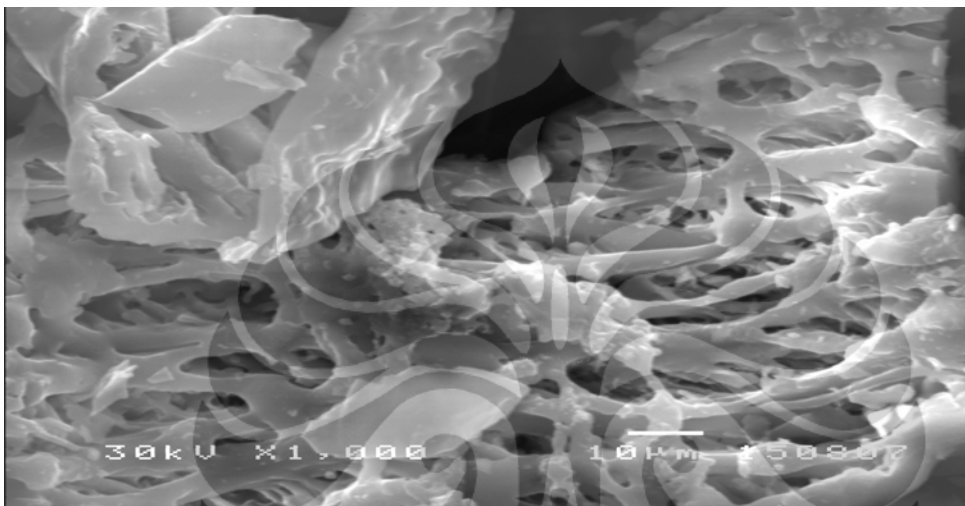
Gambar 4.17. Hasil SEM abu padi sekam , D . SiO₂ 850 C 2 jam 1000x

E . SiO₂ 850 C 4 jam 1000x

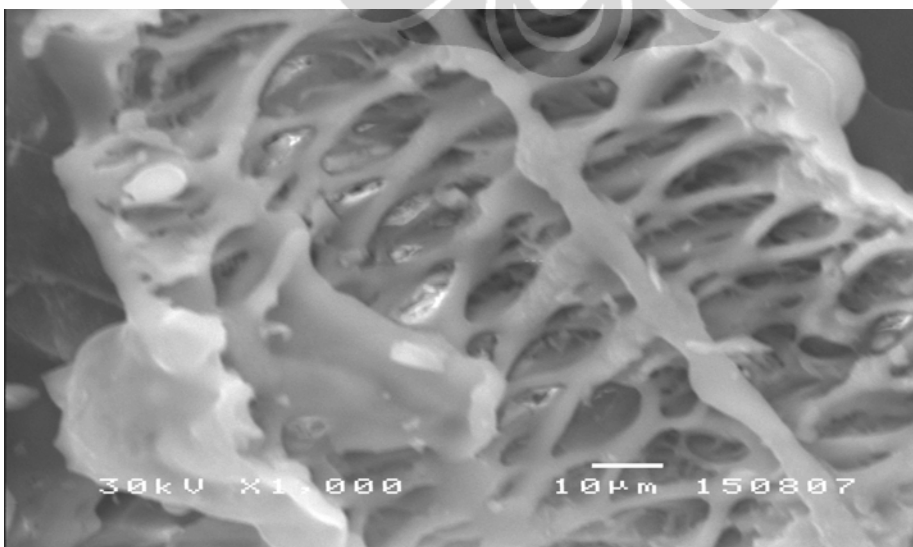
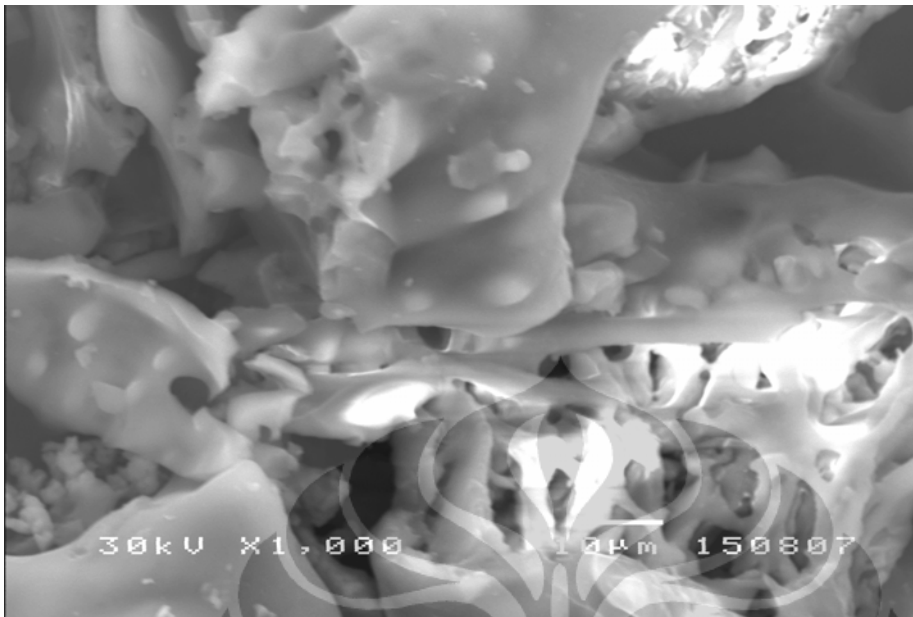
F. SiO₂ 850 C 6 jam 1000x

Dari gambar 4.17 yaitu hasil SEM pemanasan temperatur 850 ° C sudah mulai terjadi pembentukan kristal , terlihat dari hasil XRD peak yang muncul yang diidentifikasi berupa kristobalite(11) . Dari literatur yang ada mengatakan bahwa perubahan phase sudah mulai terjadi pada temperatur 800° C .

G



H

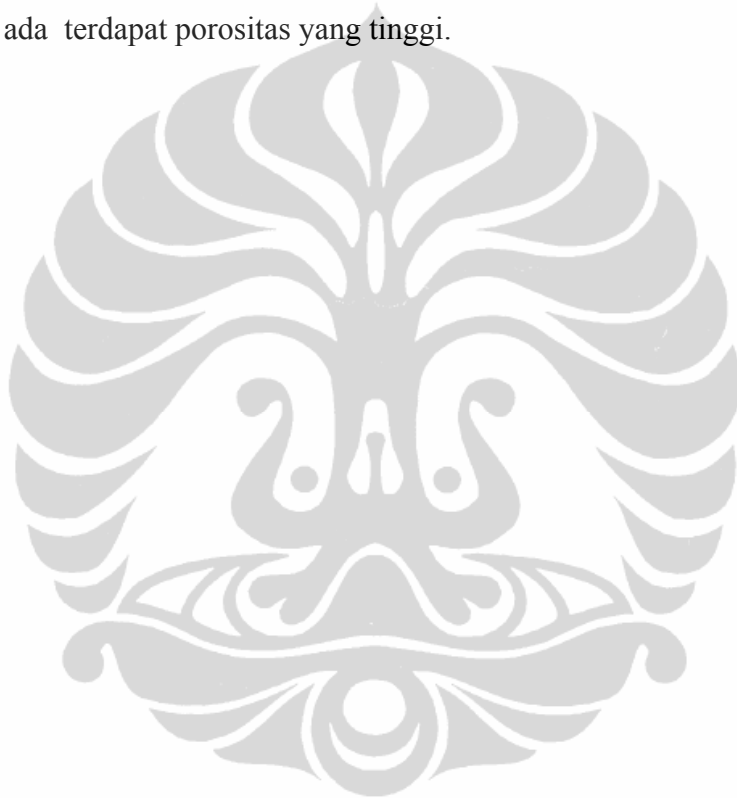


Gambar 4.18. Hasil SEM abu padi sekam , G . SiO₂ 1000 C 2 jam 1000x

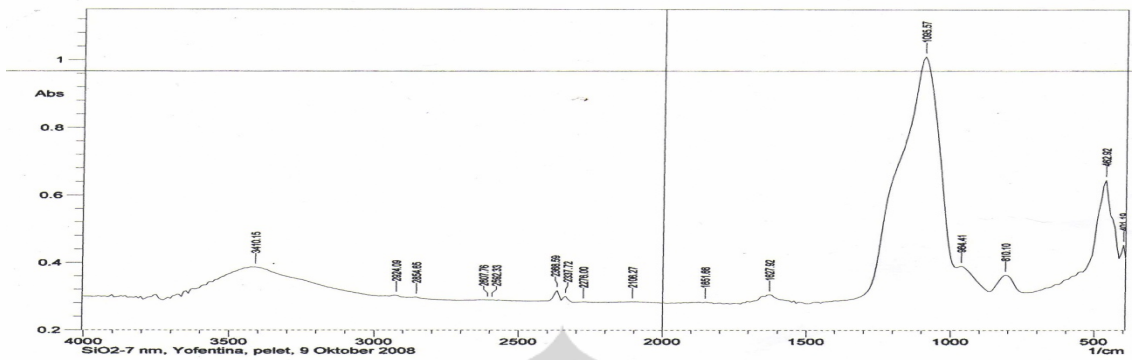
H . SiO₂ 1000 C 4 jam 1000x

I. SiO₂ 1000 C 6 jam 1000x

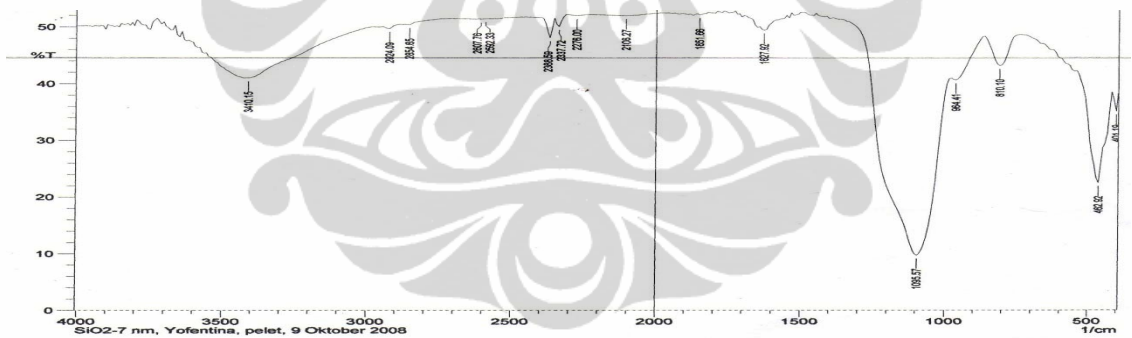
Dari gambar 4.18. terlihat kristalisasi sudah banyak terjadi yaitu kristobalite dan tridymite dan juga masih ada sedikit amorf, terlihat pada gambar kristalin-kristalin yang ada terdapat porositas yang tinggi.



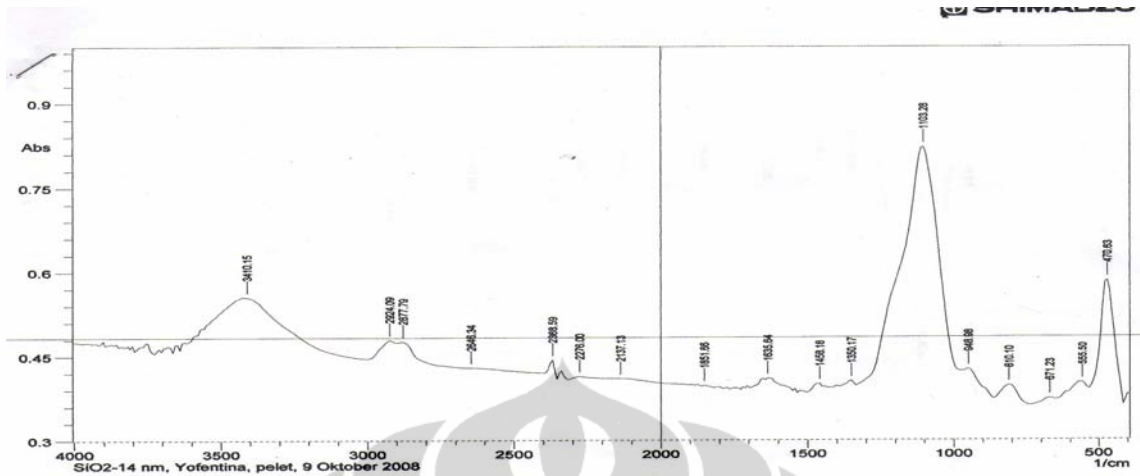
IV.5. Analisa Spectrometer FTIR



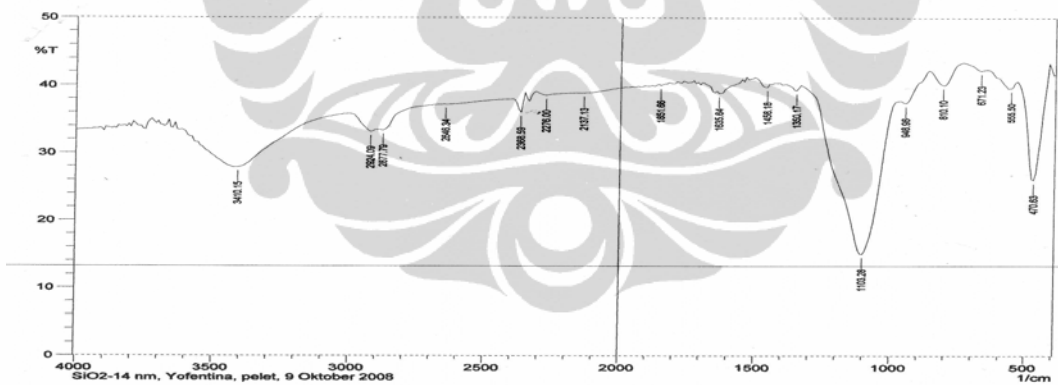
	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	401.19	0.454	0.043	416.62	393.48	9.989	0.466
2	462.92	0.647	0.248	540.07	416.62	62.143	13.373
3	810.1	0.365	0.051	864.11	740.67	41.634	2.888
4	964.41	0.391	0.014	979.84	871.82	38.578	0.894
5	1095.57	1.012	0.653	1357.89	987.55	224.663	98.863
6	1627.92	0.306	0.019	1689.64	1558.48	38.707	1.132
7	1851.66	0.283	0.003	1859.38	1820.8	10.862	0.059
8	2106.27	0.284	0.002	2191.13	2013.68	50.283	0.237
9	2276	0.284	0.002	2306.86	2229.71	21.873	0.054
10	2337.72	0.301	0.015	2353.16	2314.58	11.257	0.268
11	2368.59	0.318	0.03	2399.45	2353.16	13.908	0.601
12	2592.33	0.289	0	2600.04	2484.32	33.331	0.031
13	2607.76	0.289	0	2708.06	2600.04	31.214	0.023
14	2854.65	0.298	0.002	2870.08	2715.77	45.009	0.024
15	2924.09	0.304	0.004	2947.23	2885.51	18.533	0.103
16	3410.15	0.387	0.055	3556.74	2985.81	197.951	14.496



	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	401.19	35.155	3.623	416.62	393.48	9.989	0.466
2	462.92	22.566	17.391	540.07	416.62	62.143	13.373
3	810.1	43.19	5.327	864.11	740.67	41.634	2.888
4	964.41	40.675	1.382	979.84	871.82	38.578	0.894
5	1095.57	9.725	34.218	1357.89	987.55	224.663	98.863
6	1627.92	49.463	2.26	1689.64	1558.48	38.707	1.132
7	1851.66	52.067	0.305	1859.38	1820.8	10.862	0.059
8	2106.27	51.953	0.274	2191.13	2013.68	50.283	0.237
9	2276	51.947	0.195	2306.86	2229.71	21.873	0.054
10	2337.72	50.042	1.737	2353.16	2314.58	11.257	0.268
11	2368.59	48.109	3.468	2399.45	2353.16	13.908	0.601
12	2592.33	51.38	0.025	2600.04	2484.32	33.331	0.031
13	2607.76	51.348	0.044	2708.06	2600.04	31.214	0.023
14	2854.65	50.37	0.198	2870.08	2715.77	45.009	0.024
15	2924.09	49.695	0.508	2947.23	2885.51	18.533	0.103
16	3410.15	41.026	5.602	3556.74	2985.81	197.951	14.496



Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area	
1	470.63	0.584	0.208	532.35	416.62	54.653	11.173
2	555.5	0.402	0.012	648.08	540.07	42.166	0.78
3	671.23	0.374	0.004	732.95	655.8	28.479	0.118
4	810.1	0.397	0.028	856.39	740.67	44.117	1.56
5	948.98	0.427	0.011	964.41	864.11	40.242	0.473
6	1103.28	0.822	0.408	1327.03	979.84	200.831	58.023
7	1350.17	0.406	0.009	1388.75	1334.74	21.645	0.245
8	1458.18	0.4	0.01	1496.76	1427.32	27.453	0.364
9	1635.64	0.41	0.005	1643.35	1558.48	34.005	0.166
10	1851.66	0.398	0.003	1859.38	1820.8	15.254	0.056
11	2137.13	0.41	0.001	2160.27	1982.82	72.101	0.201
12	2276	0.414	0.005	2314.58	2175.7	57.17	0.348
13	2368.59	0.444	0.031	2399.45	2353.16	19.798	0.64
14	2646.34	0.43	0.001	2654.05	2399.45	108.147	0.086
15	2877.79	0.477	0.004	2893.22	2654.05	105.833	0.1
16	2924.09	0.43	0.011	3001.24	2900.94	46.75	0.472
17	3410.15	0.555	0.069	3556.74	3008.95	273.4	14.445



Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area	
1	470.63	26.049	16.073	532.35	416.62	54.653	11.173
2	555.5	39.624	1.137	648.08	540.07	42.166	0.78
3	671.23	42.243	0.395	732.95	655.8	28.479	0.118
4	810.1	40.087	2.626	856.39	740.67	44.117	1.56
5	948.98	37.443	0.988	964.41	864.11	40.242	0.473
6	1103.28	15.051	23.458	1327.03	979.84	200.831	58.023
7	1350.17	39.263	0.849	1388.75	1334.74	21.645	0.245
8	1458.18	39.787	0.941	1496.76	1427.32	27.453	0.364
9	1635.64	38.864	0.456	1643.35	1558.48	34.005	0.166
10	1851.66	40.024	0.239	1859.38	1820.8	15.254	0.056
11	2137.13	38.881	0.122	2160.27	1982.82	72.101	0.201
12	2276	38.559	0.472	2314.58	2175.7	57.17	0.348
13	2368.59	36.011	2.635	2399.45	2353.16	19.798	0.64
14	2646.34	37.194	0.044	2654.05	2399.45	108.147	0.086
15	2877.79	33.372	0.334	2893.22	2654.05	105.833	0.1
16	2924.09	33.137	0.868	3001.24	2900.94	46.75	0.472
17	3410.15	27.848	4.854	3556.74	3008.95	273.4	14.445

Dari gambar diatas hasil FTIR terlihat bilangan gelombang untuk SiO₂ adalah 810,2 1/km sementara untuk abu padi sekam , bilangan gelombang yang mendekati adalah sekitar 802 1/km , perbedaan ini disebabkan banyaknya unsur

atau senyawa ikutan yang ada dalam abu padi sekam sehingga mempengaruhi bilangan gelombang tersebut

BAB V

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan

1. Telah berhasil dilakukan sintesa silica dari abu sekam.
2. Silica yang diperoleh fraksi beratnya meningkat akibat hasil pemurnian baik secara kimia maupun pemanasan.
3. Pemanasan antara 700 - 1000° C mengakibatkan adanya perubahan fasa.
4. Hasil karakterisasi menunjukkan hasil silica yang makin baik mendekati silica komersial.



DAFTAR ACUAN

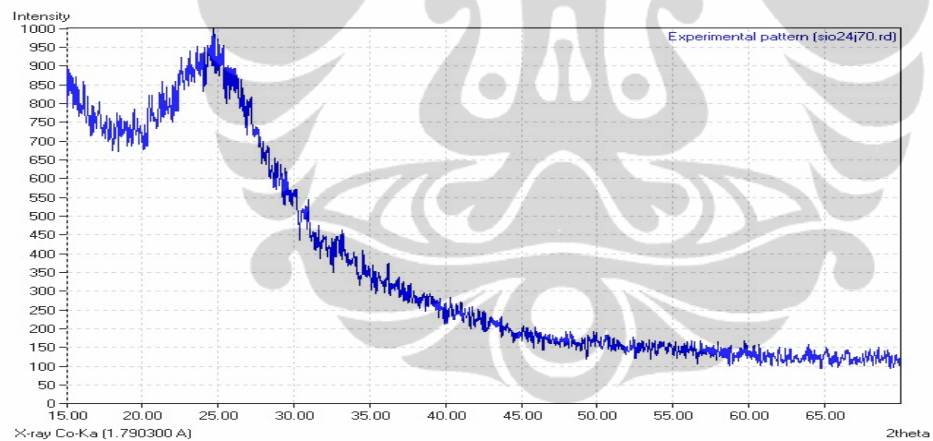
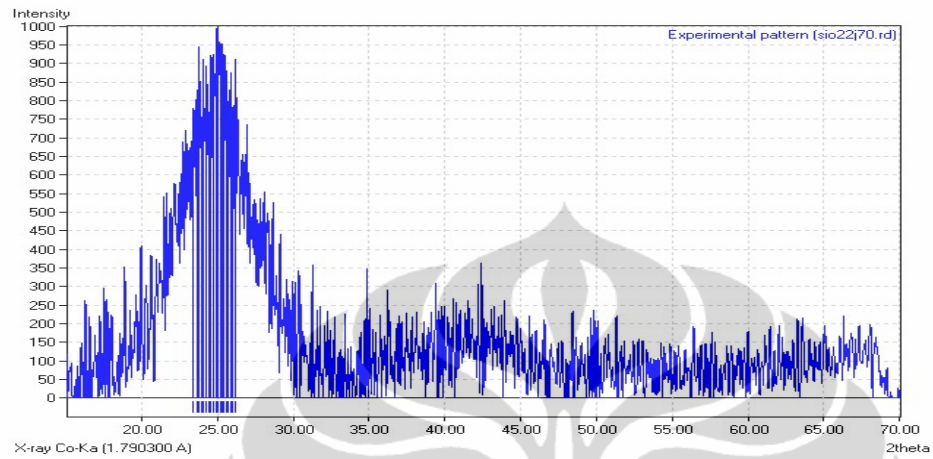
1. Primary Information Services, Silica precipitated information technology application market, Indian Institute of Science Preciitated Silica Technology
2. Jong-Kil KIM, Jin-Koo PARK and Ho-Kun KIM, (2006), Preparation of Nano-porous Silica Aerogel and its Aplication to a Bio-Conversion Proses, Resources Processing, 53, 3-5.
3. U. Kalapathy, A.Pocxtor, J Shultz, (2002), An Improved method for production of silica

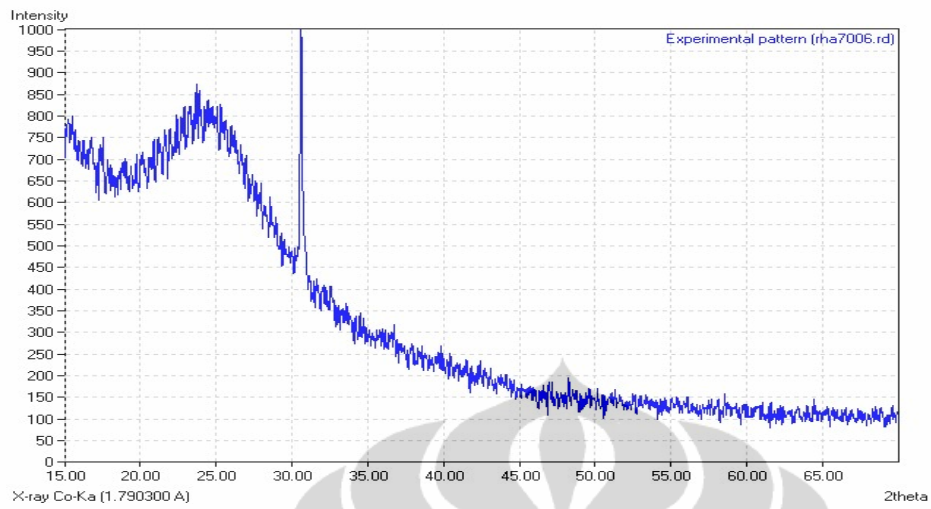
from rice hull ash, Elsevier, *Bioresource Technology*, 85, 285-289.

4. Foletto, Edson Luiz, (2008), Conversion of rice hull ash into soluble silicate, *Materials Research*, 1-11.
5. Gunawan, Chandra, (2006), Pembuatan serbuk silika skala nano dengan metoda sol-Gel, FTI-ITB.
6. Yalcin, N and V Seving, (2000), Studies on silica obtained from rice husk, *Science direct-ceramics international*, 2001, 219-224.
7. Malik, Abdul, (2008, 4 April), Menyulap sekam padi menjadi silika, *Sindo Jakarta*
8. Chifen, Anye Ngu, Wolfgang Knoll, Renate Forch, (2006) Fabrication of nano-porous silicon oxide layers by plasma polymerization methods, *Elsevier*, 61, 1722-1724.
9. Limthongkul, P, Detaraksa, K, Suchatjaroenying, B, Sujirote, K, (2005) Effect of processing conditions on the phase and microstructure of nano-SiC produced from rice husk, 29, 200-204.
10. Sangsubun, C, Jiansirisomboan, S and Singjai, P, (2005), Synthesis of silicon carbide nanofibers from rice husk, 32, 405-409, <http://www.science.cmu.ac.th/journal-science/josci.html>.
11. Shinohara, Yasushi and Kohyama, Norihiko, (2004), Quantitative Analysis of Tridymite and Cristobalite Crystallized in Rice Husk Ash by heating, 42, 277-285
12. Buerger, M J, (1947), The stuffed Derivatives of the Silica Structure, 600- 614

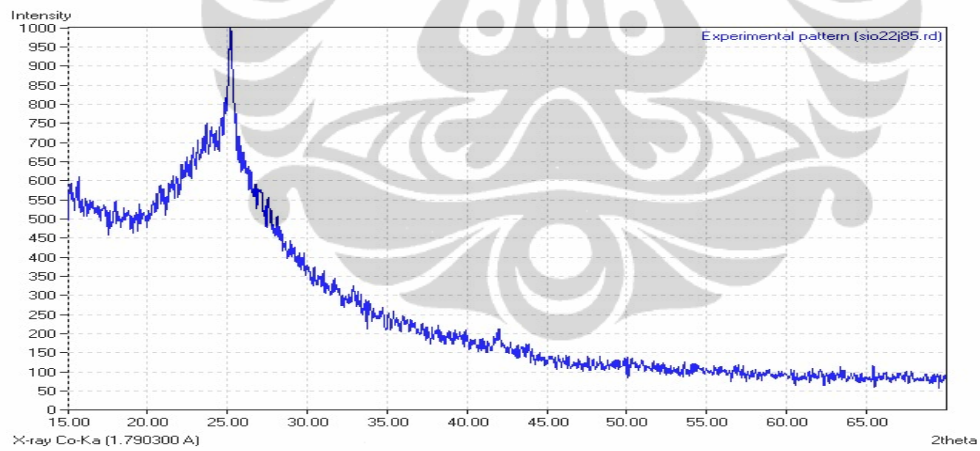
LAMPIRAN-LAMPIRAN

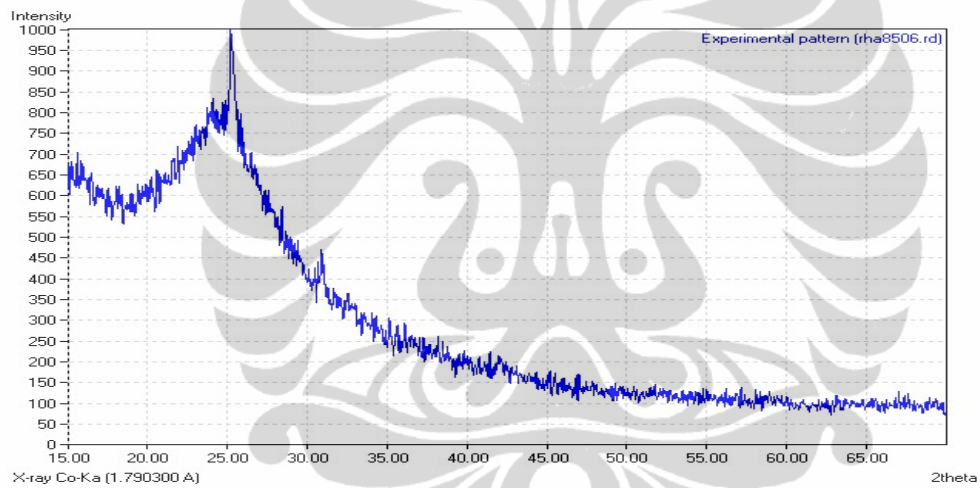
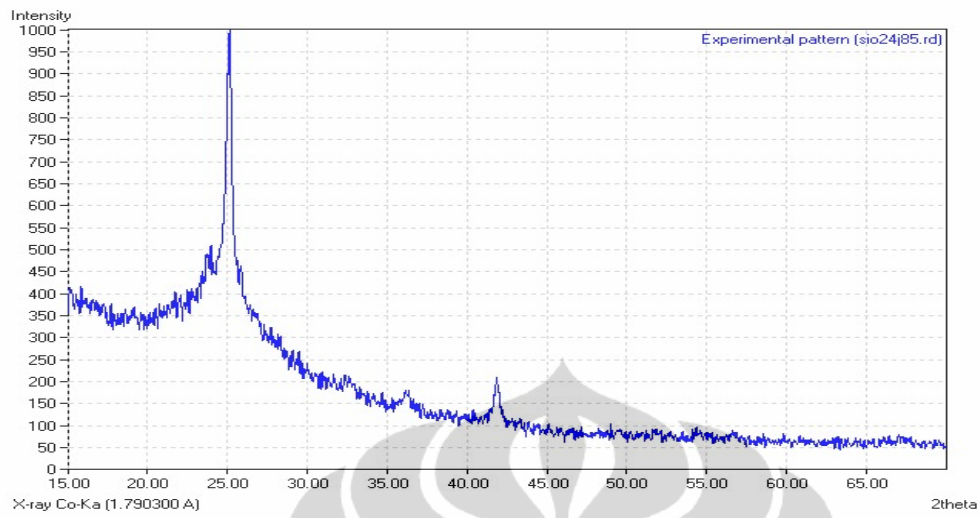
1. Hasil XRD.



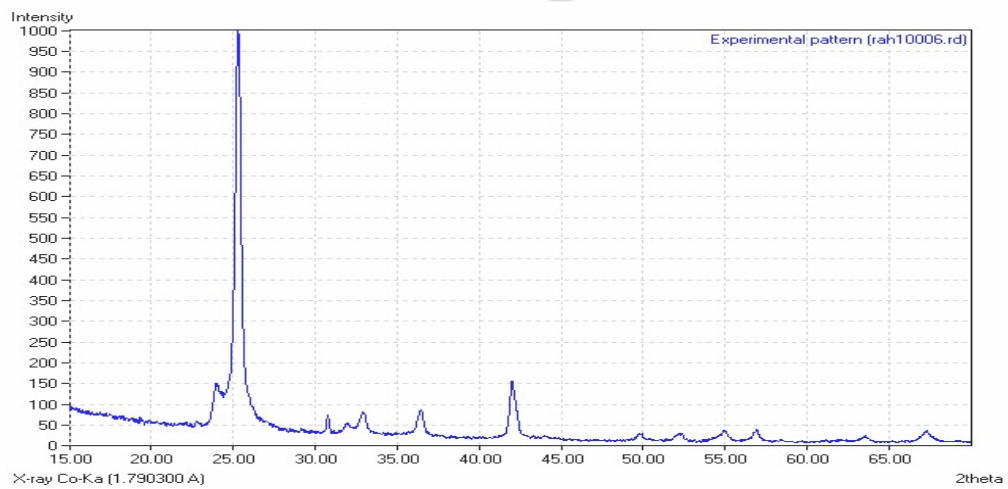
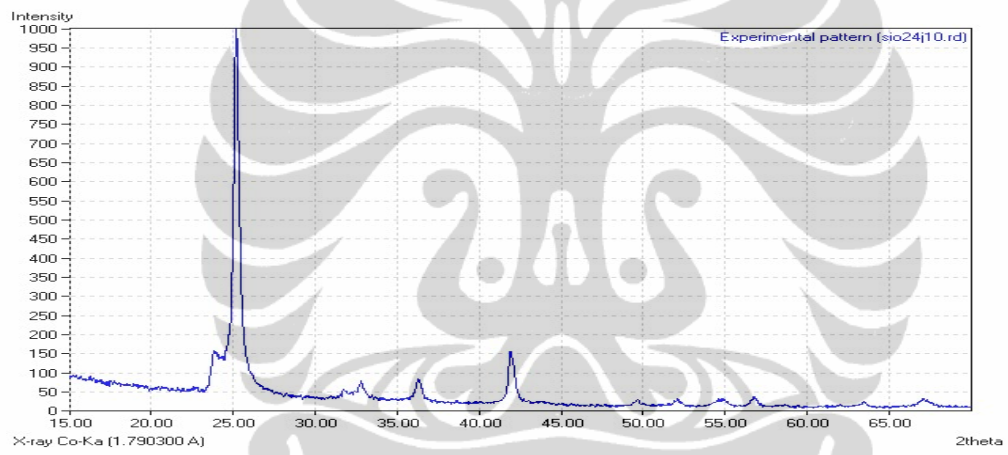
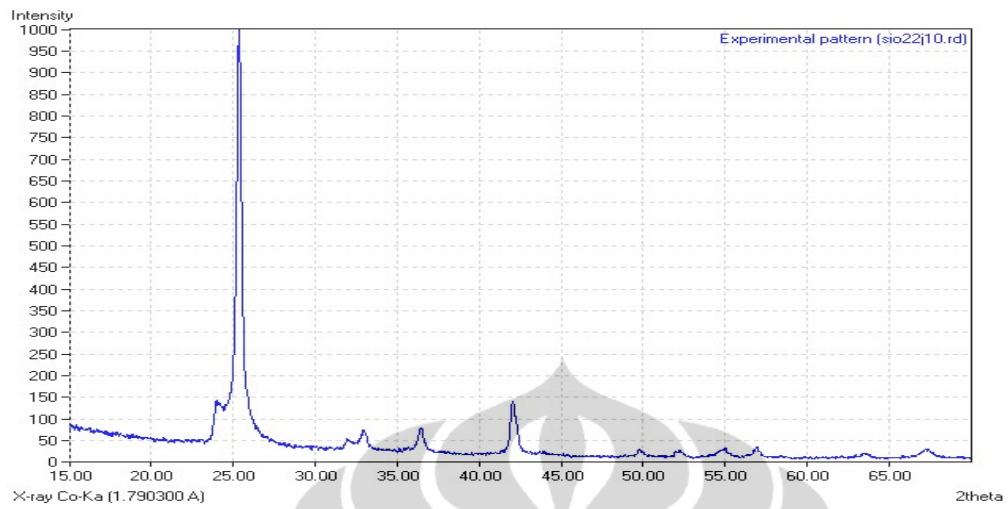


lanjutan

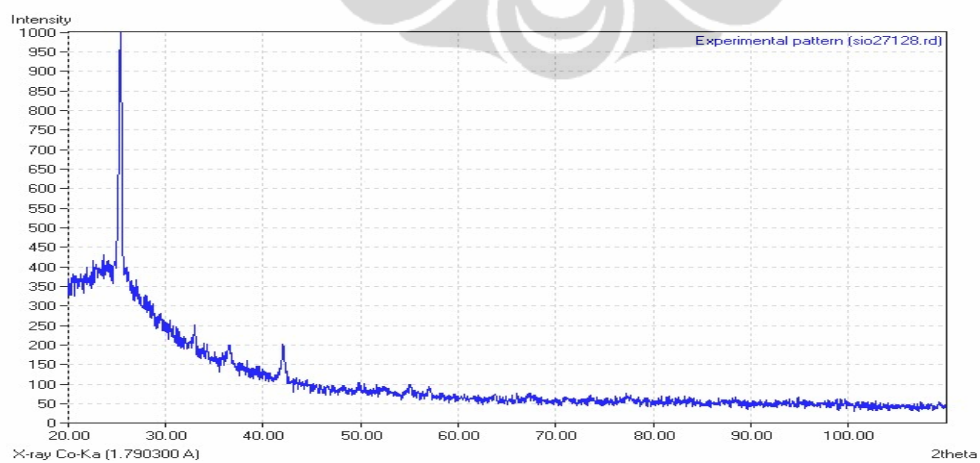
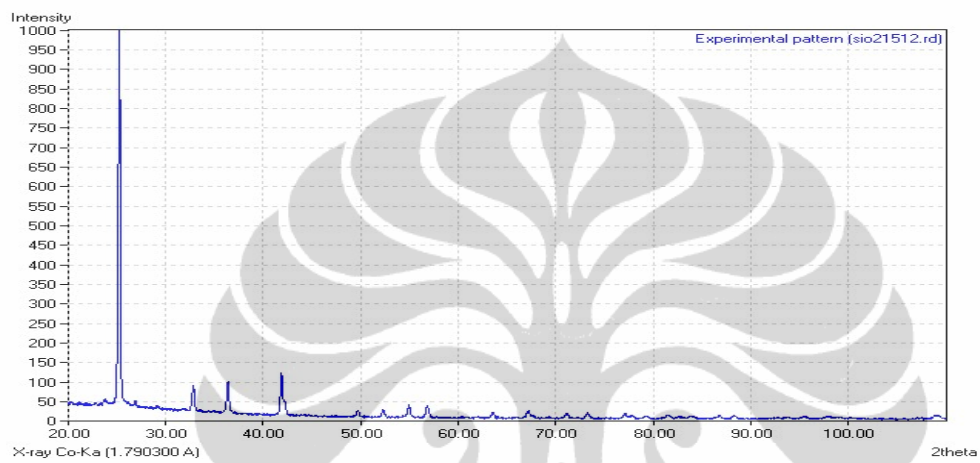




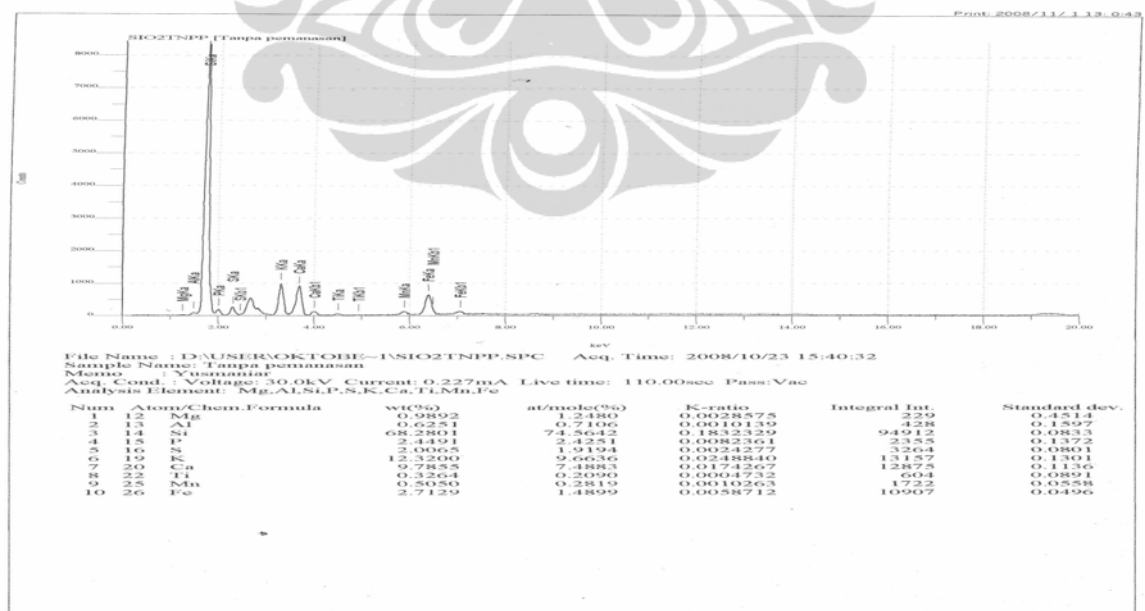
lanjutan

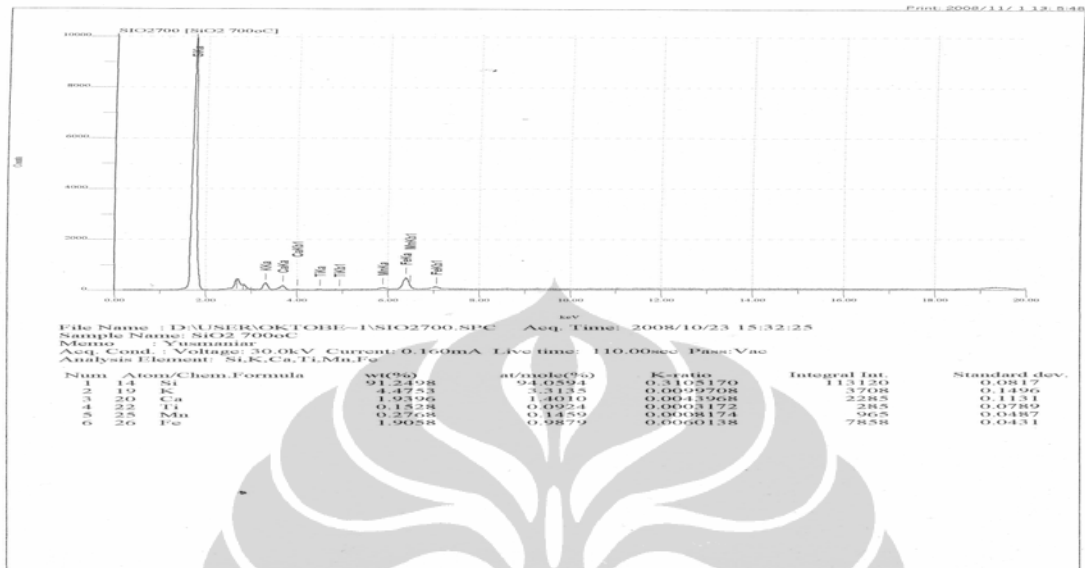


lanjutan

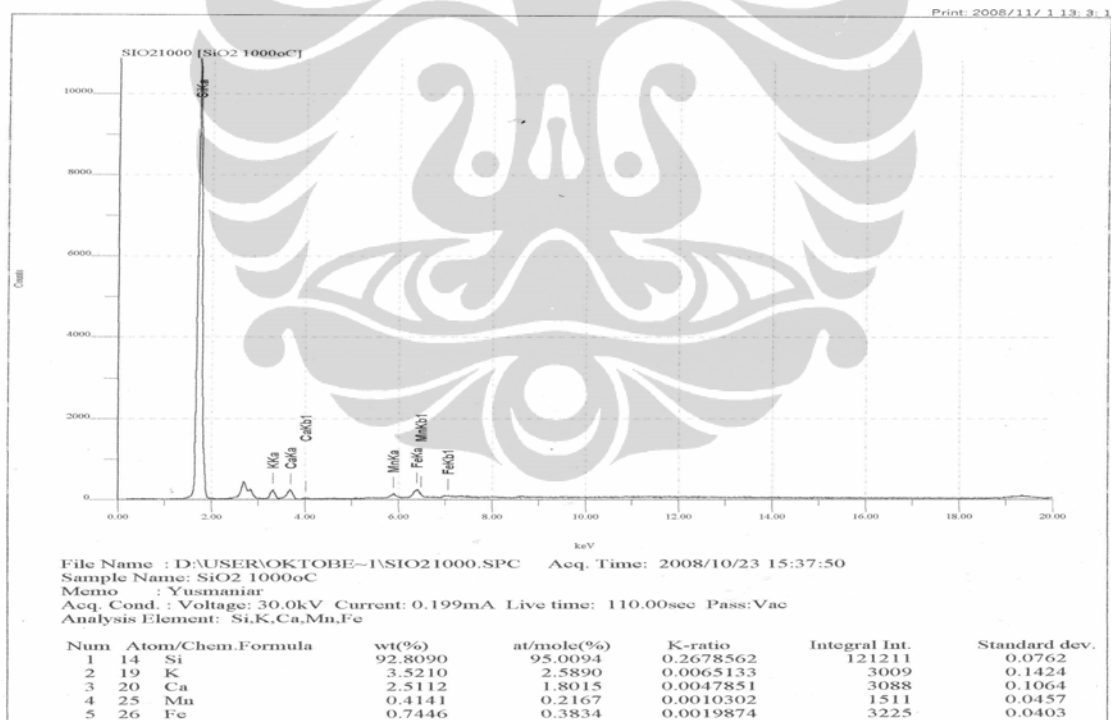
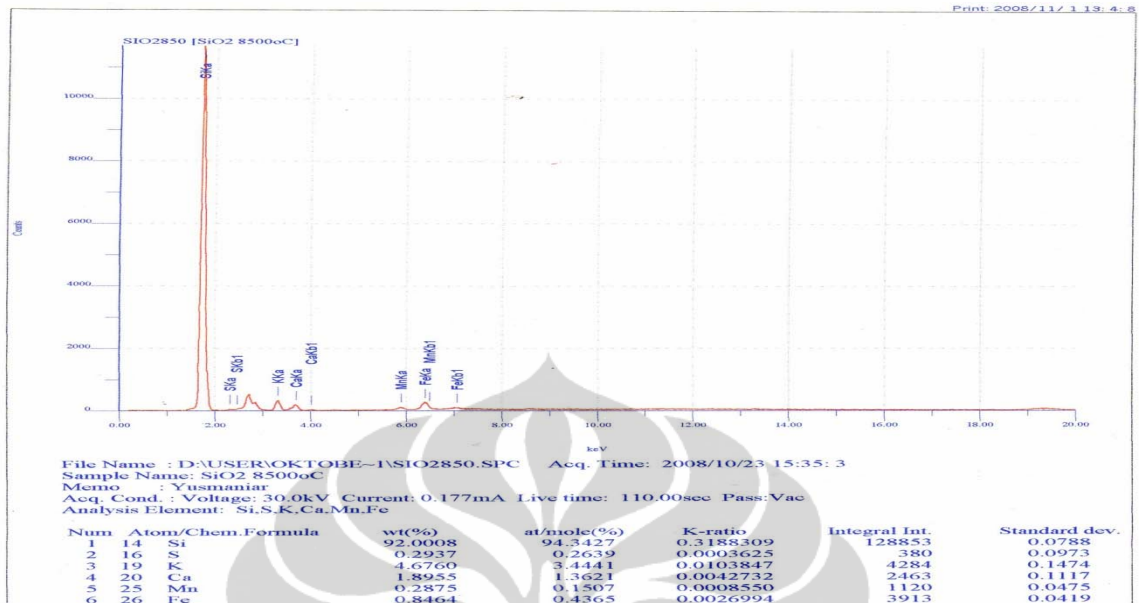


2. Grafik hasil XRF

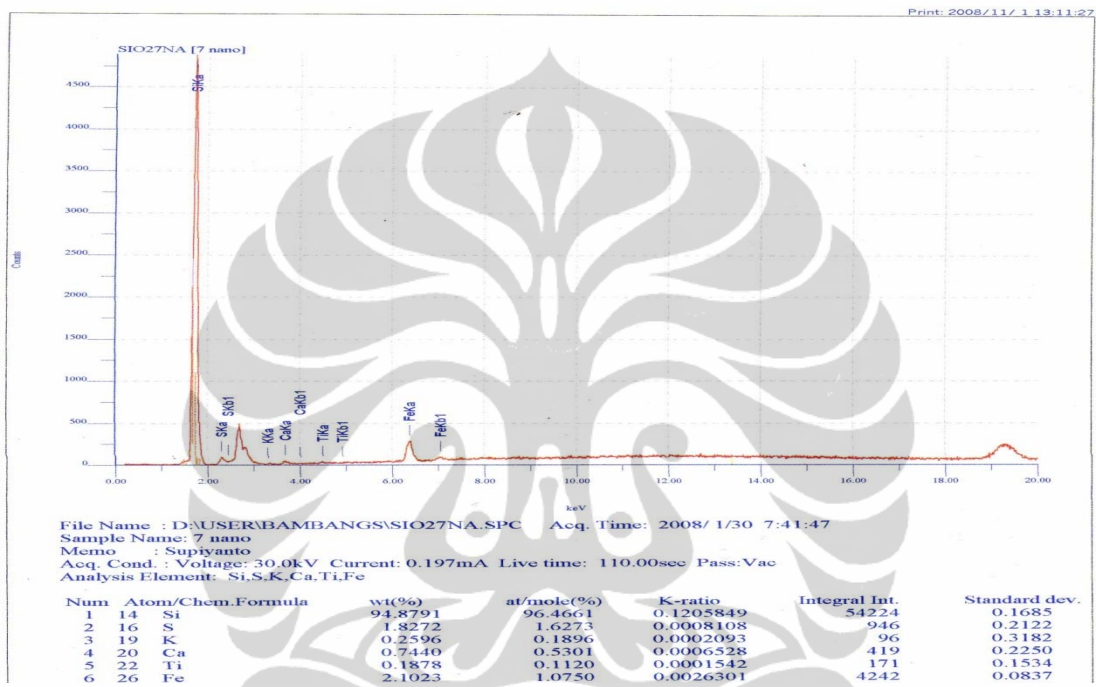


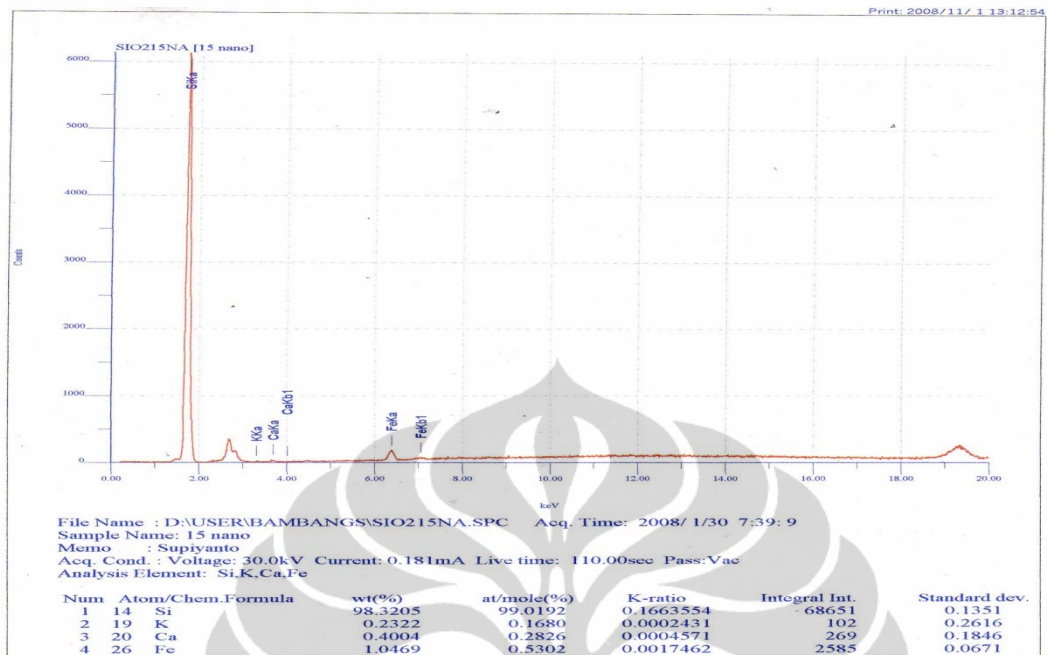


lanjutan

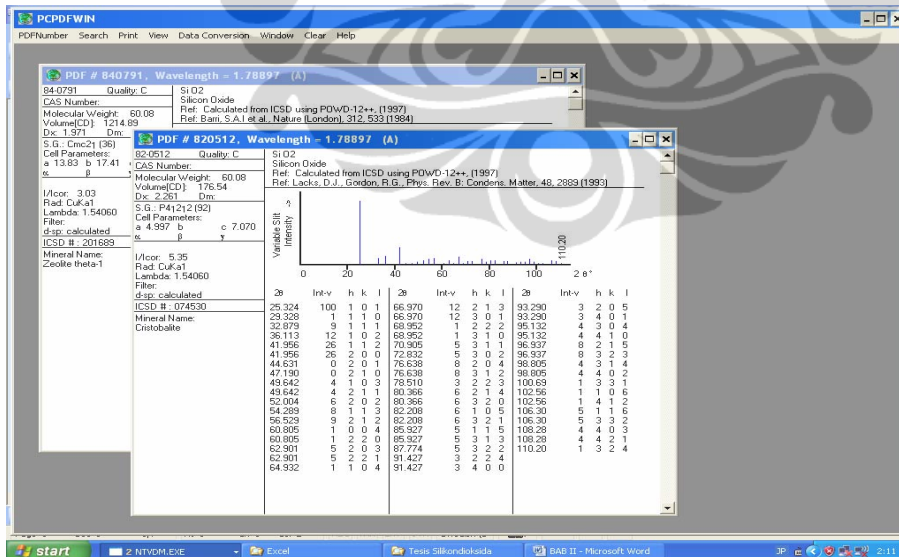
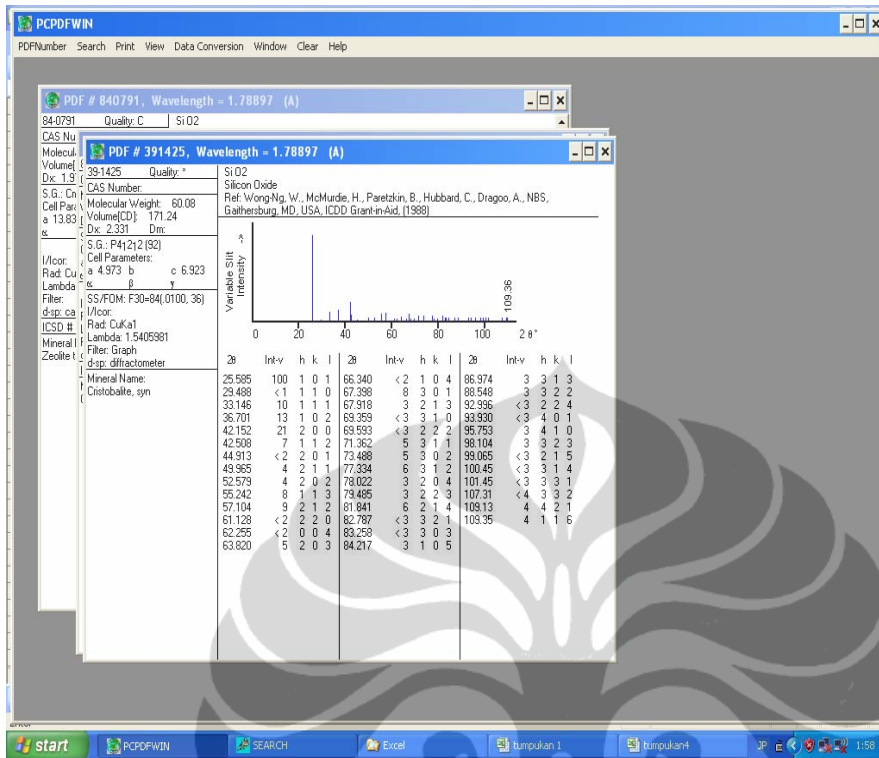


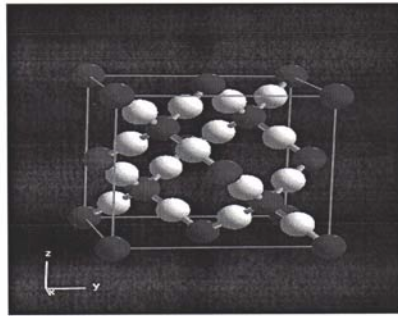
lanjutan





3. Data ICDD





Back to top

Cu₂O
Cuprite

Space group: Pn-3
Number: 201
Pearson symbol: cP6
Unit cell dimensions:
a = 4.27 Å
Atomic positions:
Cu at (0, 0, 0)
O at (1/4, 1/4, 1/4)

<http://phycomp.technion.ac.il/~ira/types.html>

11/4/2008