



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

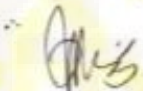
Nomor :B-4390/UIN.02/D.ST/PP.05.3/12/2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Efek Temperatur terhadap Morfologi *Carbon Nanotube* (CNT) Hasil Sintesis dari Bahan Alam Tempurung Kelapa dan Potensi Penggunaanya Bagi Penanganan Air Limbah Laundry

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Esi Hidayati
NIM : 12620019
Telah dimunaqasyahkan pada : 18-Nov-16
Nilai Munaqasyah : A
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :


Ketua Sidang


Asih Melati, S.Si, M.Sc.
NIP.198411110 201101 2 017

Penguji I


Retno Rahmawati, S.Si., M.Si.
NIP.19821116 200901 2 006

Penguji II


Karmanto, S.Si., M.Sc.
NIP. 19820504 200912 1 005

Yogyakarta, 06 Desember 2016
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Dr. Murdono, M.Si.
NIP. 19621212200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/ Tugas Akhir
Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Esi Hidayati
NIM : 12620019
Judul Skripsi : Efek Temperatur terhadap Morfologi *Carbon Nanotube* (CNT) Hasil Sintesis dari Bahan Alam Tempurung Kelapa dan Potensi Penggunaannya Bagi Penanganan Air Limbah *Laundry*

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Jurusan Fisika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 14 November 2016
Pembimbing

Asih Melati, M.Sc
NIP. 19841110 201101 2 017

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Esi Hidayati
NIM : 12620019
Program Studi : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan skripsi yang berjudul : Efek Temperatur terhadap Morfologi *Carbon Nanotube* (CNT) Hasil Sintesis dari Bahan Alam Tempurung Kelapa dan Potensi Penggunaannya Bagi Penanganan Air Limbah *Laundry* adalah benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan tata penulisan yang lazim.

Yogyakarta, 14 November 2016

Yang menyatakan



Esi Hidayati
NIM : 12620019

Motto

My Spirit Lillahita'ala

Act Now.. Hamasah

Sukses hanya untuk orang yang berusaha

Urip nunut ngombe alias sedelo



HALAMAN PERSEMBAHAN

Allah SWT

Kedua orang tua & keluarga

Sahabat The Bubell Gun

TPA-TKA Al-Hidayatul 'ulum, AMM Dahromo

Almamater tercinta Prodi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN

Sunan Kalijaga



KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah SWT Rabb semesta alam. Sholawat dan Salam semoga selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat, para tabi'in dan tabiut tabiin serta umat pengikut beliau hingga akhir zaman. Amin ya Rabbal 'alamin. Penulisan skripsi dengan judul “Efek Temperatur terhadap Morfologi *Carbon Nanotube* (CNT) Hasil Sintesis dari Bahan Alam Tempurung Kelapa dan Potensi Penggunaannya Bagi Penanganan Air Limbah *Laundry*”. Alhamdulillah atas izin Allah dan usaha keras dengan waktu yang tidak singkat skripsi ini dapat terselesaikan.

Dalam penulisan tugas akhir (skripsi), penulis mendapat bimbingan, pengarahan dan motivasi dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang tuaku Pak Ugi dan Mbok Yun dan kakak-kakakku (Ikwan dan Ikhsan) yang selalu memberikan doa serta menjadi motivasiku.
2. Bapak Dr. Murtono, M.Si. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, M.Si Selaku Ketua Program Studi Fisika.
4. Ibu Asih Melati, M.Sc selaku dosen penasehat akademik dan pembimbing yang sabar, ikhlas meluangkan waktu, serta memberikan motivasi.

5. Ibu Retno Rahmawati, M.Si selalu penguji 1 dan Bapak Karmanto M.Sc selaku penguji 2, terimakasih atas saran dan koreksi yang telah diberikan kepada penulis.
6. Dosen Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang sudah memberikan ilmunya.
7. Semua staf Tata Usaha dan karyawan di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi serta Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
8. Sahabat Fisika Nisa, Hikmah, Rofi, Desti, Desy, Iyan, Iin, Mas Ahmad dan keluarga besar Fisika 2012.
9. Sahabat seperjuangan fisika material mas Alim, mas Hendi, Roman, Nurul, Sismi, Agung, Erwin, Lina, Vicga, Adimas, serly, Via, Addin, Hendra. Perkaya penelitian material. Hamasah !!!
10. Masa depanku.
11. Semua pihak yang penulis tidak bisa sebutkan satu persatu.

Semoga Sang Khaliq membalas semua kebaikan yang telah kalian berikan kepada penulis. Demikian karya tulis ini penulis susun, semoga menjadi manfaat bagi kemaslahatan. Penulis menyadari masih banyak kekurangan sehingga kritik dan saran akan sangat membantu penulis untuk kedepannya.

Yogyakarta, 21 November 2016

Esi Hidayati
12620019

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN SKRIPSI.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ABSTRAK	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Penelitian	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7

2.1.1 Penelitian yang Relevan.....	7
2.1.2 Tempurung Kelapa.....	9
2.1.3 Karbon Aktif	10
2.2 Landasan Teori	14
2.2.1 <i>Carbon Nanotube</i> (CNT).....	14
2.2.1.1 Jenis <i>Carbon Nanotube</i>	14
2.2.1.2 Metode Sintesis <i>Carbon Nanotube</i>	16
2.2.1.3 Mekanisme Penumbuhan <i>Carbon Nanotube</i>	19
2.2.1.4 Sifat CNT	20
2.2.2 Katalis <i>Ferrocene</i> ($\text{Fe}(\text{C}_5\text{H}_5)_2$)	21
2.2.3 Pemilihan Sumber Karbon Benzena (C_6H_6).....	23
2.2.4 Asam Nitrat (HNO_3)	25
2.2.5 Air Limbah.....	26
2.2.5.1 Parameter Pencemaran Air Limbah	26
2.2.5.2 Air Limbah <i>Laundry</i>	29
2.2.6 Adsorpsi	29
BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	32
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	32
3.2.1 Alat-alat Penelitian	32
3.2.2 Bahan-bahan Penelitian	33
3.3 Prosedur Penelitian	33
3.3.1 Persiapan alat dan bahan	34

3.3.2 Pembuatan karbon aktif	34
3.3.3 Sintesis <i>carbon nanotube</i>	36
3.3.4 Karakterisasi <i>carbon nanotube</i>	37
3.3.4.1 Karakterisasi XRD	37
3.3.4.2 Karakterisasi FTIR	40
3.3.4.2 Karakterisasi SEM	43
3.3.4.2 Uji Potensi CNT terhadap Air Limbah <i>Laundry</i>	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Hasil Penelitian	46
4.1.1 Hasil Sintesis <i>Carbon Nanotube</i>	46
4.1.2 Karakterisasi <i>Carbon Nanotube</i>	49
4.2 Integrasi- Interkoneksi	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi buah kelapa	9
Tabel 2.2 Presentase berat zat tempurung kelapa	10
Tabel 2.3 Nilai kadar karbon aktif briket tempurung kelapa	13
Tabel 2.4 Standar kualitas karbon aktif	13
Tabel 2.5 Perbandingan sifat mekanik	21
Tabel 2.6 MSDS Ferrocene	23
Tabel 2.7 MSDS Benzena	24
Tabel 2.8 MSDS Asam Nitrat	25
Tabel 2.9 Baku mutu air limbah <i>laundry</i>	29
Tabel 3.1. Daftar alat penelitian	32
Tabel 3.2 Daftar bahan penelitian	33
Tabel 4.1 Interpretasi spektra <i>Carbon Nanotube</i> hasil sintesis	55
Tabel 4.2 Hasil karakterisasi EDS material CNT dengan variasi temperatur	59
Tabel 4.3 Adsorpsi air limbah <i>laundry</i>	60

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Tempurung kelapa	9
Gambar 2.2 Adsorpsi karbon aktif	11
Gambar 2.3 <i>Carbon nanotube</i> seperti lembaran grafit yang digulung	14
Gambar 2.4 Struktur SWNT	15
Gambar 2.5 Struktur MWNT	16
Gambar 2.6 Metode <i>arc discharge</i>	17
Gambar 2.7 Skema laser penguapan.....	17
Gambar 2.8 Metode CVD.....	18
Gambar 2.9 Mekanisme penumbuhan CNT	19
Gambar 2.10 <i>Ferrocene</i>	22
Gambar 2.11 Benzena.....	24
Gambar 3.1 Prosedur penelitian	34
Gambar 3.2 Proses pembuatan karbon aktif.....	35
Gambar 3.3 Proses sintesis CNT	36
Gambar 3.4 Metode CVD.....	37
Gambar 3.5 Difraksi sinar-x atom pada bidang.....	38
Gambar 3.6 Skema interferometer Michelson.....	41
Gambar 3.7 Skema prinsip kerja SEM	43
Gambar 3.8 Sistem insitu adsorpsi air limbah <i>laundry</i>	45
Gambar 4.1 Hasil sintesis CNT	46
Gambar 4.2 Proses pembentukan CNT	48

Gambar 4.3 Pola fasa difraksi CNT 600 ⁰ C	49
Gambar 4.4 Pola fasa difraksi CNT 700 ⁰ C	50
Gambar 4.5 Pola fasa difraksi CNT 800 ⁰ C	50
Gambar 4.6 Pola fasa difraksi CNT ketiga sampel	51
Gambar 4.7 Grafik FTIR CNT 600 ⁰ C	53
Gambar 4.8 Grafik FTIR CNT 700 ⁰ C	53
Gambar 4.9 Grafik FTIR CNT 800 ⁰ C	54
Gambar 4.10 Perbandingan grafik FTIR CNT ketiga sampel	54
Gambar 4.11 Morfologi SEM CNT 600 ⁰ C perbesaran 20.000X	56
Gambar 4.12 Morfologi SEM CNT 700 ⁰ C perbesaran 50.000X	56
Gambar 4.13 Morfologi SEM CNT 800 ⁰ C perbesaran 50.000X	57
Gambar 4.14 Hasil EDS CNT 600 ⁰ C	58
Gambar 4.15 Hasil EDS CNT 700 ⁰ C	59
Gambar 4.16 Hasil EDS CNT 800 ⁰ C	59

DAFTAR SINGKATAN

CNT	: <i>Carbon Nanotube</i>
MSDS	: <i>Material Safety Data Sheet</i>
SWNT	: <i>Single-Walled Nanotube</i>
MWNT	: <i>Multi-Walled Nanotube</i>
CVD	: <i>Chemical Vapour Deposition</i>
XRD	: <i>X-Ray Diffractions</i>
FTIR	: <i>Fourier Transmission Infra Red</i>
SEM	: <i>Scanning Electron Microscopy</i>
EDS	: <i>Energy Dispersive Spektrometry</i>
BOD	: <i>Biological Oxygen Demand</i>
COD	: <i>Chemical Oxygen Demand</i>
DO	: <i>Dissolved Oxygen</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil XRD

Lampiran 2. Hasil FTIR *Carbon Nanotube*

Lampiran 3. Hasil SEM

Lampiran 4. Hasil Potensi Adsorpsi Limbah *Laundry*

Lampiran 5. Dokumentasi

Lampiran 6. CV



**EFEK TEMPERATUR TERHADAP MORFOLOGI
CARBON NANOTUBE (CNT) HASIL SINTESIS DARI BAHAN
ALAM TEMPURUNG KELAPA DAN POTENSI
PENGGUNAANNYA BAGI PENANGANAN
AIR LIMBAH LAUNDRY**

Esi Hidayati

12620019

Dosen Pembimbing : Asih Melati, M.Sc

INTISARI

Kajian efek temperatur terhadap morfologi *carbon nanotube* (CNT) berbasis tempurung kelapa telah selesai dilakukan. CNT merupakan salah satu produk nanoteknologi yang dapat aplikasikan untuk menurunkan kadar khususnya Pb, Cd, Ni. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji efek temperatur terhadap morfologi CNT dan mengetahui potensi penggunaan CNT bagi penanganan limbah *laundry*. Kajian efek temperatur CNT menggunakan metode *chemical vapour deposition* (CVD) dengan variasi temperatur 600⁰C, 700⁰C dan 800⁰C. Sintesis *carbon nanotube* dilakukan dengan mereaksikan karbon aktif dari tempurung kelapa, *ferrocene* (Fe(C₅H₅)₂) sebagai katalis, dan *benzene* sebagai sumber karbon serta dialirkan gas argon (Ar). Pemurnian CNT menggunakan larutan asam nitrat (HNO₃) 65%. Hasil karakterisasi *Energy Dispersive Spektrometry* (EDS) menunjukkan meningkatnya temperatur maka kandungan karbon semakin meningkat. Karakterisasi *Scanning Electron Microscopy* (SEM) menunjukkan bahwa temperatur 700⁰C didapatkan CNT ukuran diameter terkecil yaitu 18,5 nm. CNT digunakan sebagai adsorben yang diendapkan pada limbah *laundry*. Setelah dilakukan uji potensi penggunaan CNT pada air limbah *laundry* diperoleh bahwa adsorpsi CNT mampu menurunkan kadar Pb yaitu 67,4% pada temperatur 600⁰C dan meningkatkan kadar DO. Kemampuan adsorpsi CNT tidak signifikan terhadap kadar pH dan Cd, sedangkan kadar BOD dan COD meningkat.

Kata kunci : adsorpsi, *carbon nanotube*, CVD dan tempurung kelapa

**TEMPERATURE EFFECT ON CARBON NANOTUBES (CNT) MORPHOLOGY
FROM COCONUT SHELL SYNTHESIS AND THE POTENTIAL USES
TREATMENT OF LAUNDRY WASTE**

Esi Hidayati

12620019

ABSTRACT

The study effect of temperature on the morphology of carbon nanotube (CNT) based coconut shell has been done. CNT is one of the nanotechnology products that can be applied to reduce the concentration of the especially Pb, Cd, Ni. The purpose of this study are temperature effect on CNT and determine the potential uses treatment of CNT in the laundry waste. The Growth of CNT used the chemical vapor deposition (CVD) method with a temperature variation of 600⁰ C, 700⁰ C, and 800⁰ C. CNT synthesis involves reacting activated carbon from coconut shell, ferrocene (Fe(C₅H₅)₂) as a catalyst, benzene as the carbon source, and argon gas flowed. The Purification of CNT using nitric acid (HNO₃) 65%. The result of Energy Dispersive Spetroscopy (EDS) characterization indicate that increasing temperatures indicate increasing carbon content. The Scanning Electron Microscope (SEM) characterization showed that on 700⁰C obtained the smallest diameter of CNT is 18,5 nm. CNT as adsorbent deposited on the laundry waste. The water quality test of the laundry waste showed that the adsorption of CNT likely reduce Pb level at 67,4% at a temperature of 600⁰C and DO concentration increases . CNT has no effect on the amount of PH and Cd, while BOD and COD consntration increases.

Keywords: adsorbtion, carbon nanotube, coconut shell, CVD

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa (*Cocos nucifera*) adalah jenis tanaman yang banyak tumbuh di daerah tropis termasuk Indonesia. Penyebaran tanaman kelapa di Indonesia tahun 2014 mencapai 3,654 juta ha dengan area Sumatra 1,166 juta ha, Jawa 0,847 juta ha, Sulawesi 0,782 juta ha, Kalimantan 0,208 ha, Bali, NTB, dan NTT 0,282 juta ha, Maluku 0,324 ha dan Papua 0,043 juta ha. Kelapa merupakan tanaman perkebunan terluas ke-tiga setelah kelapa sawit dan karet. Luas lahan penyebaran kelapa di Yogyakarta mencapai 0,042 ha (Badan Pusat Statistik, 2016). Sehingga tempurung kelapa mudah didapat dan dapat diolah menjadi karbon aktif. Hal ini merupakan salah satu rahmat yang patut disyukuri dan dimanfaatkan sebaik-baiknya untuk keuntungan sendiri dan sesama. Allah SWT berfirman memerintahkan manusia untuk memanfaatkan tumbuhan-tumbuhan sebagaimana dalam Q.S Ar-Ra'd ayat 4:

وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُتَجَاوِرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِنْ أَعْنَابٍ وَزُرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنَوَانٌ وَغَيْرُ صِنَوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَ نُنْفِثُ بَعْضَهَا عَلَى بَعْضٍ فِي الْأَكْلِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Artinya: Dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon korma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebahagian tanam-tanaman itu atas sebahagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berfikir. “ (Departemen Agama RI,1999)

Dalam tafsir al-Muntakhab yang disusun oleh pakar Kementerian Wakaf Mesir, ayat ini sebagai pengisyaratan ilmu tentang tanah (geologi dan

geofisika) dan ilmu lingkungan hidup (ekologi) serta pengaruhnya terhadap sifat tumbuh-tumbuhan. Secara ilmiah tanah persawahan terdiri atas butir-butir mineral, air yang bersumber dari hujan, zat organik yang berasal dari limbah tumbuhan dan makhluk hidup. Lebih dari itu terdapat pula jutaan makhluk hidup yang tidak dapat dilihat mata telanjang. Sifat tanah yang bermacam-macam itu baik kimia, fisika maupun biologi menunjukkan kemahakuasaan Allah (Quraish Shihab, 2009: 554-556)

Allah SWT berfirman dalam Al-Qur'an surat Yasin ayat 80:

الَّذِي جَعَلَ لَكُم مِّنَ الشَّجَرِ الْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَا أَنْتُمْ مِّنْهُ تُوقِدُونَ

Artinya: *"Yaitu Tuhan yang menjadikan untukmu api dari kayu (pohon) yang hijau, Maka tiba-tiba kamu nyalakan (api) dari kayu itu"*.

Dan Allah-lah yang telah memulai penciptaan pohon dari air sehingga menjadi daun segar. Kemudian, Dia kembalikan pohon itu menjadi kayu bakar kering yang digunakan untuk menyalakan api. Dan barang siapa yang dapat melakukan ini, maka tidak satupun yang mampu mencegahnya. Barang siapa yang dapat mengadahkan api pada pohon yang hijau, sekalipun pohon itu memuat unsur air yang berlawanan dengan pembakaran, maka Dia tentu lebih berkuasa untuk mengembalikan kesegaran kepada barang-barang yang asalnya segar lalu menjadi kering dan hancur.

Menurut tafsir Quraish Shihab, kata hijau (الخضر) merujuk pada zat hijau (klorofil). Klorofil menangkap sinar matahari untuk mengolah gas karbon dioksida (CO₂) yang diserap dengan air dari akar menjadi karbohidrat sehingga terbentuk kayu, buah, dan bagian pohon lainnya. Kayu dari pohon (شجرة) melalui proses pembakaran pirolisis ataupun melalui pembakaran sintering

akan berubah menjadi karbon. Karbon dan oksigen merupakan unsur penting untuk menghasilkan api proses pembakaran sempurna. Allah SWT menciptakan unsur karbon di bumi sangat melimpah dan semata-mata untuk manusia.

Teknologi nanopartikel menjadi sorotan beberapa tahun ini. Partikel pada skala nanometer memiliki sifat yang berbeda daripada partikel dengan ukuran yang lebih besar. Nano mempunyai ukuran lebih kecil daripada sel (10-100 μm), virus (20-450 nm), protein (5-50 nm) atau gen (2 nm lebar dan 10-100 nm panjang) (Morrish, 2001). Salah satu teknologi nano yang memiliki aplikasi luas dan sedang dikembangkan adalah nanokarbon dengan bentuk morfologi seperti tabung disebut *carbon nanotube* (CNT). Material tersebut terdiri dari atom karbon berbentuk heksagonal-heksagonal berongga yang digulung membentuk sebuah tabung. CNT dibedakan menjadi dua yaitu *single-walled carbon nanotube* (SWNT) berdiameter 0,6-2,0 nm dan *multi-walled carbon nanotube* (MWNT) berdiameter 2,0-100 nm (Meyyapan, 2004:5).

Terdapat beberapa metode fabrikasi untuk menumbuhkan *carbon nanotube*, antara lain : *chemical vapor deposition* (CVD), *laser ablation*, dan *spray pyrolysis* (Abdullah, 2008). Dari beberapa metode, pada penelitian ini menggunakan metode *chemical vapor deposition* dengan variasi temperatur 700⁰ C, 800⁰ C dan 800⁰ C. Metode CVD merupakan metode yang paling sederhana dan mudah dilakukan. Metode CVD memiliki kelebihan yaitu dapat menghasilkan CNT dalam skala besar, mengurangi energi dan mempercepat laju reaksi karena penggunaan katalis. Sintesis CNT dengan metode CVD

menggunakan *benzena, xylene, toluena, cyclohexanone, n-hexane, n-octane,* atau *n-phentane* sebagai sumber karbon (Kamalakaran, 2000). Sedangkan yang digunakan sebagai katalis adalah *metallocene (ferrocene, cobaltocene dan niclelocene)*. Pada penelitian ini penumbuhan CNT menggunakan benzena dan karbon tempurung kelapa sebagai sumber karbon, karena memiliki struktur hexagonal yang memungkinkan terbentuk CNT. Sifat kelarutan *cobaltocene dan niclelocene* didalam benzena lebih rendah daripada *ferrocene*, sehingga *ferrocene* lebih banyak digunakan sebagai katalis dan *ferrocene* mudah larut dalam senyawa hidrokarbon.

Carbon nanotube memiliki karakteristik yang kuat dan tidak rapuh. Aplikasi CNT digunakan pada bidang teknologi seperti pembuatan elektroda, karena memiliki sifat resistivitas rendah, konduktivitasnya tinggi, dan kestabilan yang tinggi. Bidang biomedis dapat digunakan untuk kapsul mengirimkan obat langsung ke sel dan adsorpsi. Saat ini, terjadi penurunan kualitas air karena bertambahnya limbah rumah tangga dan perindustrian. Salah satu perindustrian yang berkembang adalah *laundry*. Limbah sisa *laundry* berpotensi mencemari lingkungan air tanah. Material *carbon nanotube* dapat menanggulangi pencemaran air dengan menghilangkan mikro dan makro polutan air. Penelitian sebelumnya telah memanfaatkan MWCNT komposit digunakan sebagai adsorpsi menghilangkan ion Pb^{2+} , Ni^{2+} , dan Cd^{2+} (Kanthapazham, 2016:1).

Air merupakan komponen utama bagi makhluk hidup. Dalam kehidupan air digunakan untuk kebutuhan mandi, memasak, minum maupun mencuci

membutuhkan air bersih. Seiring bertambahnya jumlah penduduk menjadikan perindustrian mulai berkembang. Namun berakibat, kualitas air saat ini mulai berkurang. Salah satu perindustrian yang sedang berkembang adalah *laundry*. Kajian-kajian penelitian berkaitan untuk meningkatkan kualitas air banyak dilakukan. Salah satu untuk meningkatkan kualitas adalah adsorpsi. Pada penelitian ini dilakukan optimalisasi temperatur pada penumbuhan CNT untuk mengetahui pengaruh CNT terhadap kualitas air limbah. Parameter yang digunakan untuk mengetahui pengaruh CNT terhadap kualitas air limbah *laundry* adalah BOD (*biological oxygen demand*), COD (*chemical oxygen demand*), DO (*dissolve oxigen*), pH (derajat keasaman), Pb dan Cd. Dari uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian CNT beserta potensi penggunaan CNT terhadap kualitas air limbah *laundry*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah diatas, maka permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana mensintesis CNT yang berbasis bahan alam tempurung kelapa?
2. Bagaimana analisa hasil karakterisasi CNT dengan pengujian XRD, FTIR dan SEM-EDS ?
3. Bagamana pengaruh potensi penggunaan CNT pada penanganan air limbah *laundry*?

1.3 Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada :

1. Pembuatan CNT dari tempurung kelapa.
2. Sintesis CNT dengan metode *chemical vapor deposition* pada temperatur 600⁰ C, 700⁰ C dan 800⁰ C menggunakan HNO₃ 65%.
3. Karakterisasi CNT menggunakan XRD, FTIR dan SEM-EDS.
4. Uji potensi penggunaan CNT pada penanganan air limbah *laundry* dengan parameter BOD, COD, DO, pH, Cd dan Pb.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui efek temperatur terhadap morfologi CNT
2. Mengkaji potensi penggunaan CNT bagi penanganan air limbah *laundry*

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pemanfaatan bahan alam yaitu tempurung kelapa yang dapat dijadikan sebagai CNT.
2. Memperkaya penelitian sintesis material dalam bidang nanosains.
3. Menambah referensi bahan yang dapat dijadikan sebagai adsorpsi air limbah.
4. Sebagai wacana penelitian CNT selanjutnya untuk lebih mengeksplorasi bahan alam di Indonesia.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Temperatur berpengaruh pada kristalinitas, dimana pada suhu 700⁰ C didapat tingkat kristalinitas tinggi.
2. Berdasarkan hasil kajian potensi adsorpsi *carbon nanotube* terhadap limbah *laundry*. Material CNT berpotensi digunakan sebagai adsorben, yang dapat menurunkan kadar Pb, dan meningkatkan DO.

5.2 Saran

Terkait dengan penelitian *carbon nanotube* (CNT) dengan variasi temperatur menggunakan metode CVD, ada beberapa hal yang disarankan peneliti:

1. Tempurung kelapa hendaknya benar-benar bersih dari serabutnya.
2. Penumbuhan CNT dapat divariasikan katalis, atau konsentrasi HNO_3 .
Diharapkan dalam variasi tersebut mendapat CNT berdiameter yang lebih kecil.
3. Dari hasil analisis diketahui bahwa CNT tidak bisa menurunkan konsentrasi logam berat Cd pada laundry, sehingga harus ada bahan tambahan untuk dapat dijadikan adsorpsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adamson, A. W., 1990, *Physical Chemistry of Surface* edisi ke-5, John Willey and Sons Inc., New York
- Alberty, R.A., and Daniel, F., 1987, *Physical Chemistry* edisi ke-5, SI Version, John Wiley and Sons inc. New York.
- Andizej dkk.2010. *Barley husk and coconut shell reinforced polypropylene composites: The effect of fibre physical, chemical and surface properties*. Elsevier: Composites Science and Technology. doi:10.1016/j.compscitech.2010.01.022. halm 843
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Perkebunan*. Jakarta : Badan Pusat Statistik (diakses 7 Januari 2016 pukul 20.16 wib).
- Bansal, Roop Chand. 2005. *Activated Carbon Adsorption*. CRC Press:Taylor & Francis Group.
- Bellucci, S. (2005). "*Carbon nanotubes: Physics and applications*". *Physica Status Solidi*. 34–47. doi:10.1002/pssc.200460105.
- Chae, H.G dan Kumar, S. (2006). "*Rigid Rod Polymeric Fibers*". *Journal of Applied Polymer Science*. : 791–802. doi:10.1002/app.22680.
- Dann, S.E. 2000. *Reaction and Characterization of Solid*. RSC. Cambridge Arya.
- Departemen Agama RI.1992. *Al-qur'an dan Terjemahan*. Jakarta, Penerbit : PT. Tanjung Mas Inti Semarang.
- Dvorak, Bruce I. dan Skipton, Sharon O. 2008. *Drinking Water Treatment : Activated Carbon Filtration*. University of Nebrasaka-Lincon Extension : Institute of Agricultural and Natural Resources.
- D. Guldi dan N. Martin. 2010. *Carbon Nanotube and Related Structure: Synthesis, Characterization, Functionalization, and Applications*. Wiley-VCH GmbH &Kga. ISBN: 978-3-527-32406-4
- Fatimah dkk, 2009. *Kajian Pembuatan nanotube Karbon dengan Menggunakan metode Spray- Pirolisis*. *ResearchGate*. Jurnal : Nanosains Teknologi. ISSN 1979-0880
- Harris, Peter J.F. 2009. *Carbon Nanotube Science Synthesis, Properties and Applications*. University Press Cambridge.

- Hidayati, E. 2015. *Kajian Proses Pembuatan Briket Tempurung Kelapa dan Uji Proksimatnya*. Laporan Kerja Praktek : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Hui Ling Zhu dkk. 2014. *Facile synthesis of carbon nanotube via low temperature pyrolysis of ferrocene*. Jurnal : Elsevier. ISSN : 0022-0248.
- Inorganic Chemistry Laboratory. *The Synthesis and Acetylation of Ferrocene*. Chem 433L.
- Ismunandar. 2006. *Padatan Oksidasi Logam*. Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- Johanes.1973. *Kimia Koloid dan Kimia Permukaan*. Yogyakarta: UGM Press. Hal 106
- Kamalakaran *et al.*, 2000. *Synthesis of Thick and Crystalline Nanotube Arrays by Spray Pyrolysis*. Max-Planck-Institut für Metallforschung, Seestr. 92, D-70174 Stuttgart, Germany.
- Kanthapazham dkk. 2012. *Removal of Pb^{2+} , Ni^{2+} and Cd^{2+} ions in aqueous media using functionalized MWCNT wrapped polypyrrole nanocomposite*. Jurnal: Taylor & Francis. ISSN: 1944-3994.
- Khopkar, S. M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. I-Press. Jakarta. Hal 231
- Lee dkk. 2010. *Effects of Temperature and Catalysts on the Synthesis of Carbon Nanotubes by Chemical Vapor Deposition*. Springer. doi: 10.1007/s12540-010-0822-0
- Leng, Yang. 2008. *Materials Characterization Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods*. HongKong University of Science and Technology. John Wiley: Singapore.
- Melati A *et al.*, 2015. *Synthesis and Characterization of Carbon Nanotube from Coconut Shell Activated Carbon*. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Seacomp: Journal of physics. Doi : 10.1088/1742-6596/694/1/012073
- Meo, M. dan Rossi, M. (2006). *"Prediction of Young's modulus of single wall carbon nanotubes by molecular-mechanics-based finite element modelling"*. Composites Science and Technology. 66 (11–12): 1597–1605. doi:10.1016/j.compscitech.2005.11.015.
- Meyyapan.2004. *Carbon Nanotube Science and Application*. (NASA Ames Research Center Moffett Field, CA CRC PRESS, Boca Raton London New York Washington, D.C), halm 5

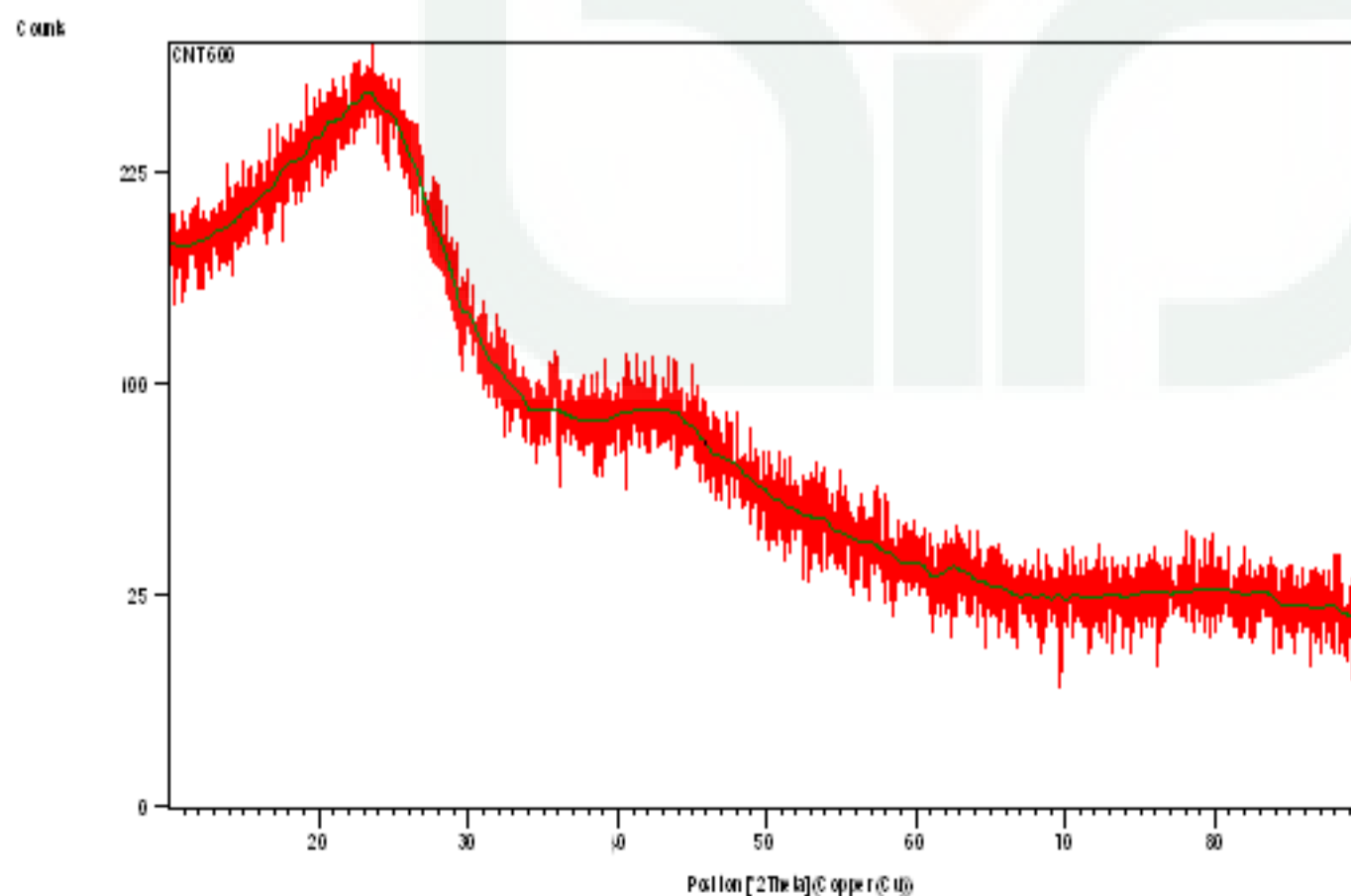
- Morrish A H. 2001. *The Physical Principles of Magnetism* . Newyork: IEEE Press.
- Mushthafa, Ahmad Al-Maraghi.1993. *Terjemahan tafsir Al-Maraghi*. Semarang: PT. Karya Toha Putra.
- M. A. Atieh dkk, 2010. *Effect of Carboxylic Group Functionalized on Carbon Nanotubes Surface on the Removal of Lead From Water*. ResearchGate: DOI: 10.1155/2010/603978
- Nicolic, S. Goran .2011. *Fourier Tranforms – New Analytical Approaches and FTIR Srategies*. Published by InTech : Rijeka, Croatia. ISBN 978-953-307-232-6
- Oscik, J. 1982. *Adsorption*. Ellis Harwood Limited: England.
- Palungkun, R. 2001. *Aneka Produk Olahan Kelapa, Cetakan ke Sembilan, Penebar Swadaya*, Jakarta.
- Prasetyo, Y. 2011. *Scanning Electron Microscope dan Optical Emission Spectroscope*. [http:// yudiprasetyo53.wordpress.com/2011/11/07/scanning-electron-microscope-sem-dan-optical-emission-spectroscope-oes/](http://yudiprasetyo53.wordpress.com/2011/11/07/scanning-electron-microscope-sem-dan-optical-emission-spectroscope-oes/).Tanggal akses 19 Mei 2016.
- Ramlawati, Darminto, dan Masri, M. 2011. *Kinetics and Adsorption Isotherms of Zeolite-MBT Selective Adsorben Towards Cd(II) Ions in Mixed System. Proceedings of the 2nd International Seminar on Chemistry*.Jatinangor. 24-25 November 2011.
- Rasyidi, dkk. 2010. *Teknik Pembuatan Briket Campuran Eceng Gondok dan Batubara Sebagai Bahan Bakar Alternatif Bagi Masyarakat Pedesaan*. Universitas Sriwijaya. Halm 54. ISBN :978-979-95620-6-7
- Sains Stuff. 2009. *MSDS Nitric Acid*. Science stuff, Inc
- Sains Lab. 2009. *MSDS Ferrocene*. Chemical Product and Company Indentification
- Sains Lab. 2010. *MSDS Benzene*. Science Lab. Chemical & Laboratory Equipment
- Sebastian. 2012. *Scanning Electron Microskopy (SEM)*. [http ://material cerdas .wordpress.com/teori-?scanning-elektronmikroskopy/feed](http://materialcerdas.wordpress.com/teori-?scanning-elektronmikroskopy/feed). Diakses 14 Agustus 2016
- Siahaan dkk. 2013. *Penentuan Kondisi Optimum Temperatur dan Waktu Karbonisasi pada Pembuatan Arang dari Sekam Padi*. Jurnal Teknik Kimia USU, Vol 2, No.1

- Sinnott, S.B dan Andrews, R. (2001). "*Carbon Nanotubes: Synthesis, Properties, and Applications*". Critical Reviews in Solid State and Materials Sciences. doi:10.1080/20014091104189.
- Stepnicka, Petr. 2008. *Ferrocene: Ligands, Materials and Biomolecules*. John Wiley & Sons, Ltd
- Stum, W, and Morgan, J.J. 1981. *Aquatic Chemistry*. John Wiley and Sons :New York.
- Suzuki, Motozuki. 1990. *Adsorption Engineering*. Kodansha Ltd: Tokyo
- S. N. Joris dan D. Onggo, 2014. *Peran Surfaktan dalam Inseri Multi-Walled Carbon Nanotubes (MWCNT)*. Institut Teknologi Bandung. DOI: 10.13140/2.1.3916.2880
- Tanaka dkk. 1999. *The Science and Tecnology of Carbon Nanotube*. Elsevier Science Ltd. ISBN: 0 08 042696 4
- Well, Colin N.B dan Mc Cash. 2008. *Fundamental of Molecular Spektroskopi*. Mc Graw Hill, Departement of Chemistry, New York
- Leng, Yang. 2008. *Materials Characterization Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods*. Hongkong University Sains and Teknology. John Willey : Pte Ltd Singapore.
- Yeni, dkk. 2013. *Fungsionalisasi CNT (Carbon Nanotube) Hasil Spray- Pirolisis dengan Optimasi Perlakuan Waktu Refluks dan Aplikasinya untuk Adsorpsi Kloroform*. Skripsi- S1 Jurusan Kimia. UNDIP.
- Quraish, M. Shihab. 2009. *Tafsir Al-Misbah*. Ciputat: Lentera Hati.
- Widowati, W. 2008. *Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Anchor Scan Parameters

Dataset Name: CNT 600
File name: E:\X'Pert Data\2016\NON UM\UIN Kalijaga\Retno\120216\CNT 600.xrdml
Sample Identification: CNT 600
Comment: CNT 600
Configuration=Stage Flat Samples, Owner=User-1, Creation date=9/15/2009 2:20:30 PM
Goniometer=Pw3050/60 (Theta/Theta); Minimum step size 2Theta0.001; Minimum step size Omega:0.001
Sample stage=Pw3071/xx Bracket
Diffractometer system=XPERT-PRO
Measurement program=10 - 90 deg 0.02 step 33 min, Owner=User-1, Creation date=5/12/2010 10:51:57 AM

Measurement Date / Time: 2/16/2016 12:08:51 PM
Operator: State Univ of Malang
Raw Data Origin: XRD measurement (*.XRDML)
Scan Axis: Gonio
Start Position [$^{\circ}2\theta$.]: 10.0100
End Position [$^{\circ}2\theta$.]: 89.9900
Step Size [$^{\circ}2\theta$.]: 0.0200
Scan Step Time [s]: 0.7000
Scan Type: Continuous
Offset [$^{\circ}2\theta$.]: 0.0000
Divergence Slit Type: Fixed
Divergence Slit Size [$^{\circ}$]: 0.9570
Specimen Length [mm]: 10.00
Receiving Slit Size [mm]: 0.1000
Measurement Temperature [$^{\circ}\text{C}$]: 25.00
Anode Material: Cu
K-Alpha1 [\AA]: 1.54060
K-Alpha2 [\AA]: 1.54443
K-Beta [\AA]: 1.39225
K-A2 / K-A1 Ratio: 0.50000
Generator Settings: 35 mA, 40 kV
Diffractometer Type: 0000000011063758
Diffractometer Number: 0
Goniometer Radius [mm]: 240.00
Dist. Focus-Diverg. Slit [mm]: 91.00
Incident Beam Monochromator: No
Spinning: No

Graphics**Document History**

Insert Measurement:

- File name = "CNT 600.xrdml"
- Modification time = "2/17/2016 7:34:23 AM"
- Modification editor = "State Univ of Malang"

Default properties:

- Measurement step axis = "None"
- Internal wavelengths used from anode material: Copper (Cu)
- Original K-Alpha1 wavelength = "1.54060"
- Used K-Alpha1 wavelength = "1.54060"
- Original K-Alpha2 wavelength = "1.54443"
- Used K-Alpha2 wavelength = "1.54443"
- Original K-Beta wavelength = "1.39225"
- Used K-Beta wavelength = "1.39225"
- Dist. focus to div. slit = "91.00000"
- Irradiated length = "10.00000"
- Spinner used = "No"
- Linear detector mode = "None"
- Length linear detector = "2"
- Step axis value = "0.00000"
- Offset = "0.00000"
- Sample length = "10.00000"
- Modification time = "2/17/2016 7:34:23 AM"
- Modification editor = "State Univ of Malang"

Search Peaks:

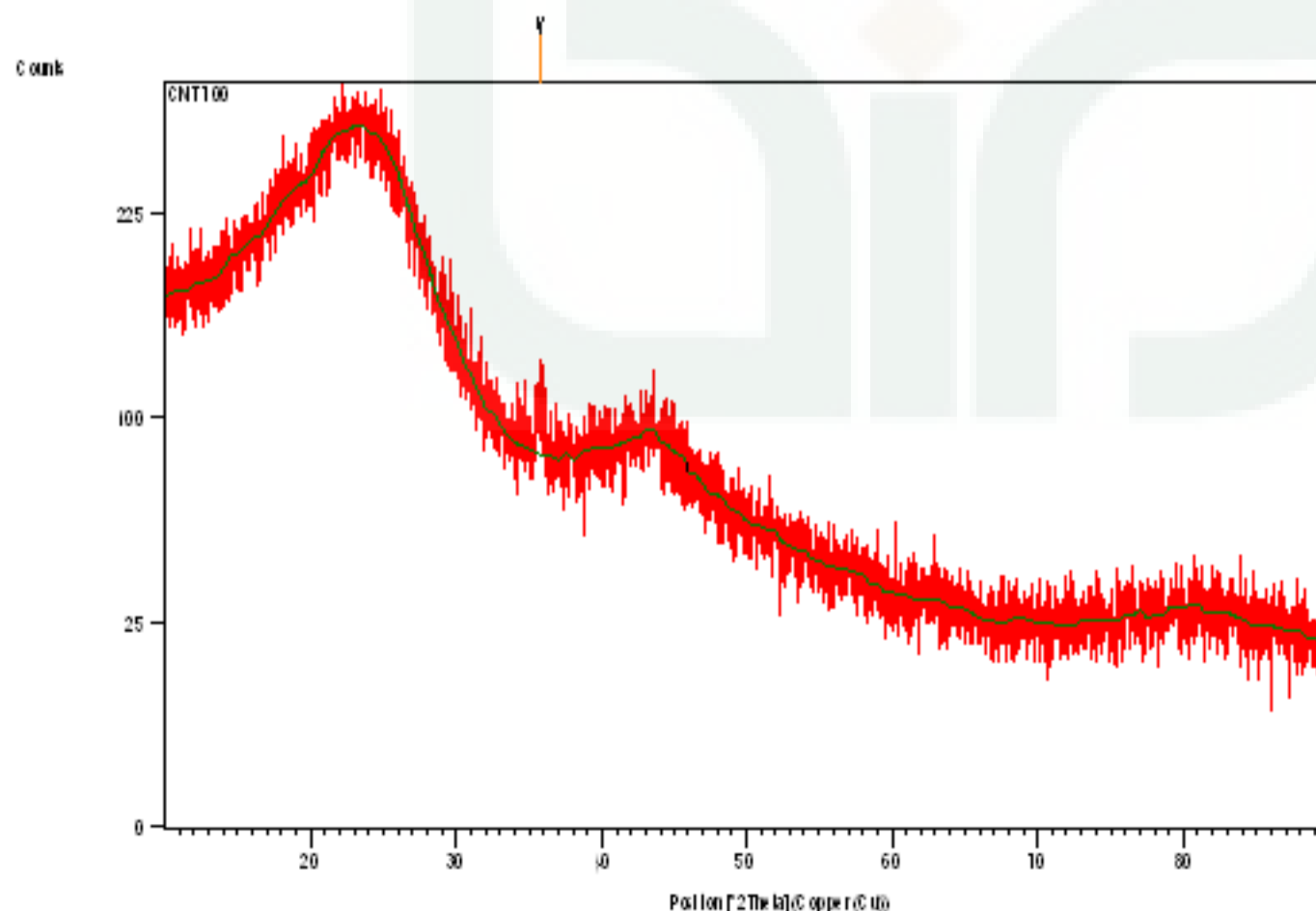
- Minimum significance = "2.00"
- Minimum tip width = "0.01"
- Maximum tip width = "1.00"
- Peak base width = "2.00"
- Method = "Top of smoothed peak"
- Modification time = "2/17/2016 7:35:16 AM"
- Modification editor = "State Univ of Malang"

Anchor Scan Parameters

Dataset Name: CNT 700
File name: E:\X'Pert Data\2016\NON UM\UIN Kalijaga\Retno\120216\CNT 700.xrdml
Sample Identification: CNT 700
Comment: CNT 700
Configuration=Stage Flat Samples, Owner=User-1, Creation date=9/15/2009 2:20:30 PM
Goniometer=Pw3050/60 (Theta/Theta); Minimum step size 2Theta0.001; Minimum step size Omega:0.001
Sample stage=Pw3071/xx Bracket
Diffractometer system=XPERT-PRO
Measurement program=10 - 90 deg 0.02 step 33 min, Owner=User-1, Creation date=5/12/2010 10:51:57 AM

Measurement Date / Time: 2/16/2016 1:53:55 PM
Operator: State Univ of Malang
Raw Data Origin: XRD measurement (*.XRDML)
Scan Axis: Gonio
Start Position [$^{\circ}2\theta$.]: 10.0100
End Position [$^{\circ}2\theta$.]: 89.9900
Step Size [$^{\circ}2\theta$.]: 0.0200
Scan Step Time [s]: 0.7000
Scan Type: Continuous
Offset [$^{\circ}2\theta$.]: 0.0000
Divergence Slit Type: Fixed
Divergence Slit Size [$^{\circ}$]: 0.9570
Specimen Length [mm]: 10.00
Receiving Slit Size [mm]: 0.1000
Measurement Temperature [$^{\circ}\text{C}$]: 25.00
Anode Material: Cu
K-Alpha1 [\AA]: 1.54060
K-Alpha2 [\AA]: 1.54443
K-Beta [\AA]: 1.39225
K-A2 / K-A1 Ratio: 0.50000
Generator Settings: 35 mA, 40 kV
Diffractometer Type: 0000000011063758
Diffractometer Number: 0
Goniometer Radius [mm]: 240.00
Dist. Focus-Diverg. Slit [mm]: 91.00
Incident Beam Monochromator: No
Spinning: No

Graphics



Peak List

Pos.[°2Th.]	Height[cts]	FWHM[°2Th.]	d-spacing[Å]	Rel.Int.[%]
35.7135	26.33	0.5760	2.51208	100.00

Document History

Insert Measurement:

- File name = "CNT 700.xrdml"
- Modification time = "2/17/2016 7:34:24 AM"
- Modification editor = "State Univ of Malang"

Default properties:

- Measurement step axis = "None"
- Internal wavelengths used from anode material: Copper (Cu)
- Original K-Alpha1 wavelength = "1.54060"
- Used K-Alpha1 wavelength = "1.54060"
- Original K-Alpha2 wavelength = "1.54443"
- Used K-Alpha2 wavelength = "1.54443"
- Original K-Beta wavelength = "1.39225"
- Used K-Beta wavelength = "1.39225"
- Dist. focus to div. slit = "91.00000"
- Irradiated length = "10.00000"
- Spinner used = "No"
- Linear detector mode = "None"
- Length linear detector = "2"
- Step axis value = "0.00000"
- Offset = "0.00000"
- Sample length = "10.00000"
- Modification time = "2/17/2016 7:34:24 AM"
- Modification editor = "State Univ of Malang"

Search Peaks:

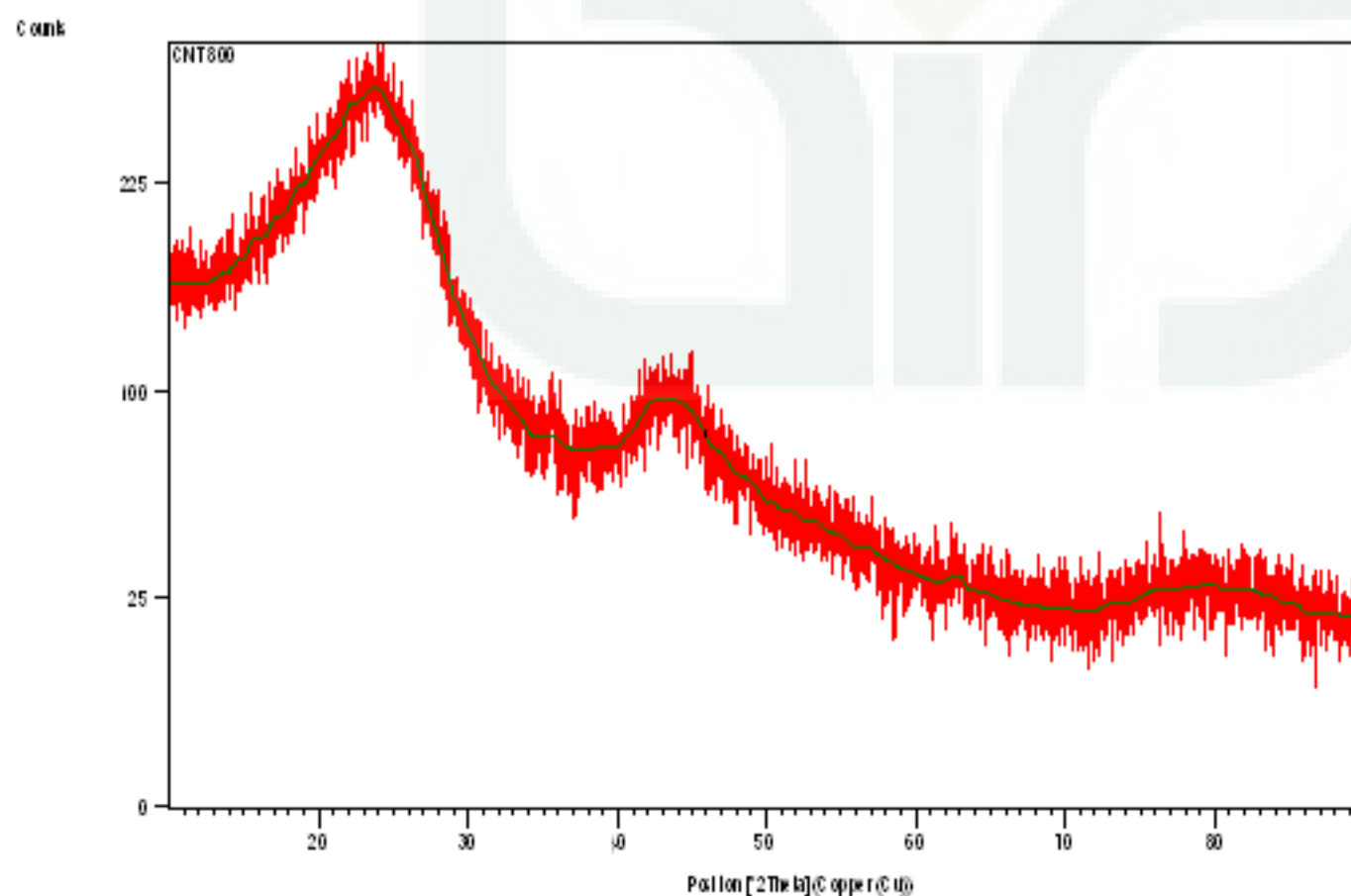
- Minimum significance = "2.00"
- Minimum tip width = "0.01"
- Maximum tip width = "1.00"
- Peak base width = "2.00"
- Method = "Top of smoothed peak"
- Modification time = "2/17/2016 7:35:16 AM"
- Modification editor = "State Univ of Malang"

Anchor Scan Parameters

Dataset Name: CNT 800
File name: E:\X'Pert Data\2016\NON UM\UIN Kalijaga\Retno\120216\CNT 800.xrdml
Sample Identification: CNT 800
Comment: CNT 800
Configuration=Stage Flat Samples, Owner=User-1, Creation date=9/15/2009 2:20:30 PM
Goniometer=Pw3050/60 (Theta/Theta); Minimum step size 2Theta0.001; Minimum step size Omega:0.001
Sample stage=Pw3071/xx Bracket
Diffractometer system=XPERT-PRO
Measurement program=10 - 90 deg 0.02 step 33 min, Owner=User-1, Creation date=5/12/2010 10:51:57 AM

Measurement Date / Time: 2/16/2016 2:57:07 PM
Operator: State Univ of Malang
Raw Data Origin: XRD measurement (*.XRDML)
Scan Axis: Gonio
Start Position [$^{\circ}2\theta$.]: 10.0100
End Position [$^{\circ}2\theta$.]: 89.9900
Step Size [$^{\circ}2\theta$.]: 0.0200
Scan Step Time [s]: 0.7000
Scan Type: Continuous
Offset [$^{\circ}2\theta$.]: 0.0000
Divergence Slit Type: Fixed
Divergence Slit Size [$^{\circ}$]: 0.9570
Specimen Length [mm]: 10.00
Receiving Slit Size [mm]: 0.1000
Measurement Temperature [$^{\circ}\text{C}$]: 25.00
Anode Material: Cu
K-Alpha1 [\AA]: 1.54060
K-Alpha2 [\AA]: 1.54443
K-Beta [\AA]: 1.39225
K-A2 / K-A1 Ratio: 0.50000
Generator Settings: 35 mA, 40 kV
Diffractometer Type: 0000000011063758
Diffractometer Number: 0
Goniometer Radius [mm]: 240.00
Dist. Focus-Diverg. Slit [mm]: 91.00
Incident Beam Monochromator: No
Spinning: No

Graphics



Document History

Insert Measurement:

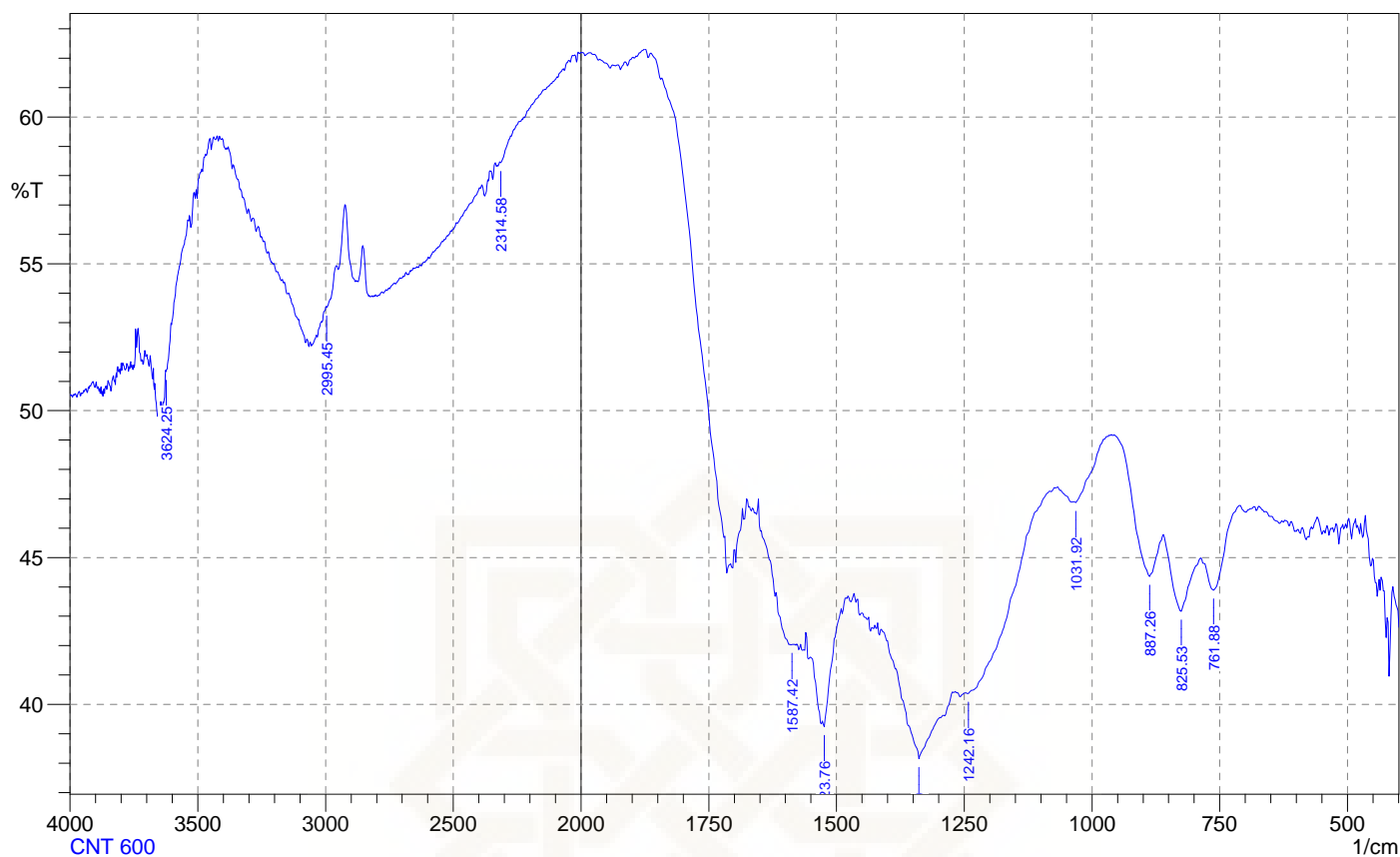
- File name = "CNT 800.xrdml"
- Modification time = "2/17/2016 7:34:25 AM"
- Modification editor = "State Univ of Malang"

Default properties:

- Measurement step axis = "None"
- Internal wavelengths used from anode material: Copper (Cu)
- Original K-Alpha1 wavelength = "1.54060"
- Used K-Alpha1 wavelength = "1.54060"
- Original K-Alpha2 wavelength = "1.54443"
- Used K-Alpha2 wavelength = "1.54443"
- Original K-Beta wavelength = "1.39225"
- Used K-Beta wavelength = "1.39225"
- Dist. focus to div. slit = "91.00000"
- Irradiated length = "10.00000"
- Spinner used = "No"
- Linear detector mode = "None"
- Length linear detector = "2"
- Step axis value = "0.00000"
- Offset = "0.00000"
- Sample length = "10.00000"
- Modification time = "2/17/2016 7:34:25 AM"
- Modification editor = "State Univ of Malang"

Search Peaks:

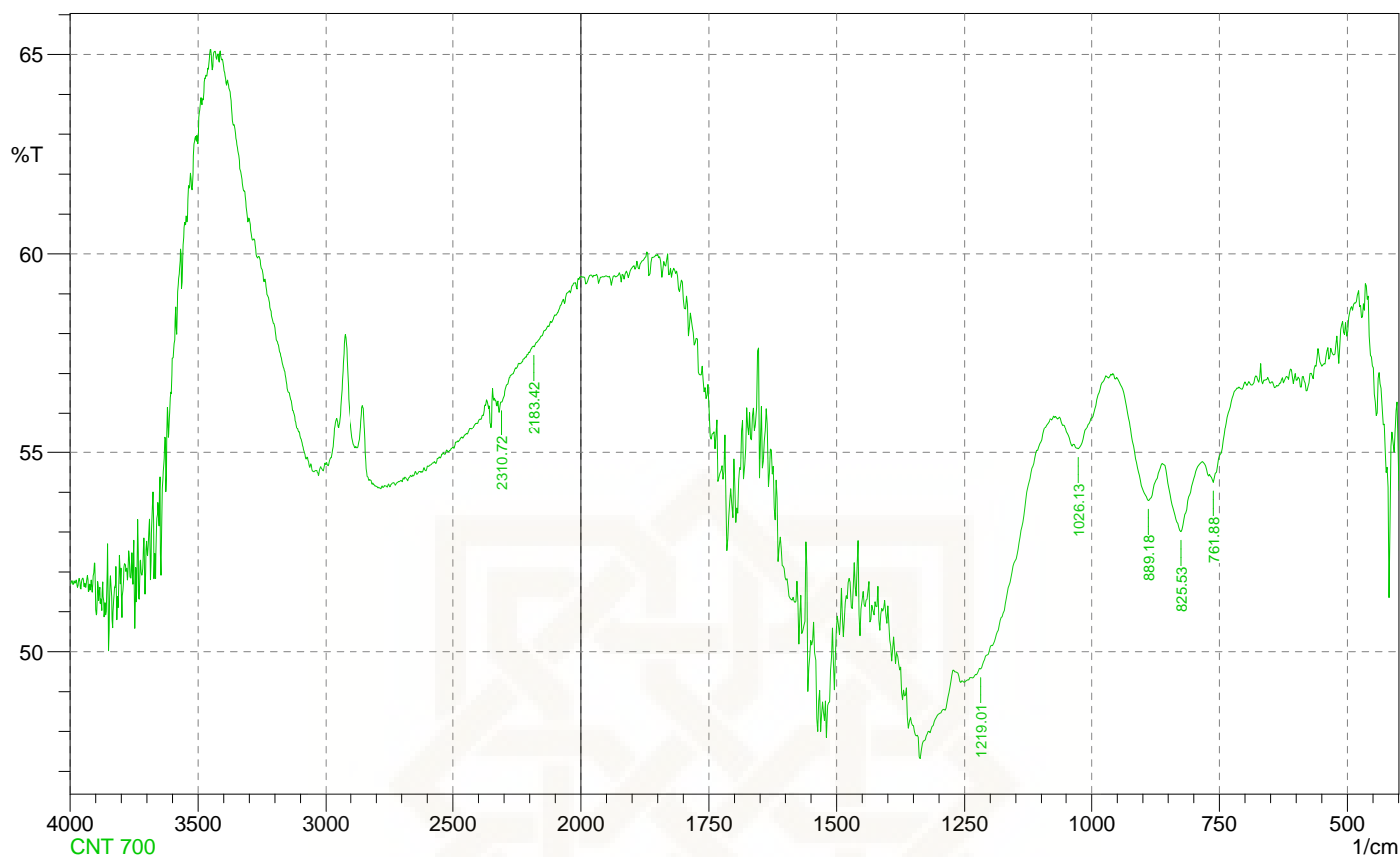
- Minimum significance = "2.00"
- Minimum tip width = "0.01"
- Maximum tip width = "1.00"
- Peak base width = "2.00"
- Method = "Top of smoothed peak"
- Modification time = "2/17/2016 7:35:16 AM"
- Modification editor = "State Univ of Malang"



	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	761.88	43.886	1.414	779.24	711.73	23.295	0.407
2	825.53	43.17	2.214	860.25	788.89	25.292	0.79
3	887.26	44.358	2.296	954.76	862.18	30.969	0.949
4	1031.92	46.865	0.173	1035.77	972.12	20.327	0.068
5	1242.16	40.371	0.185	1246.02	1083.99	58.635	0.602
6	1338.6	38.151	2.605	1411.89	1292.31	47.778	1.522
7	1523.76	39.244	0.603	1527.62	1492.9	13.334	0.047
8	1587.42	42.033	0.116	1616.35	1585.49	11.499	0.12
9	2314.58	58.44	0.108	2318.44	2276	9.767	0.021
10	2995.45	53.525	0.097	2997.38	2958.8	10.296	0.059
11	3624.25	51.333	0.152	3626.17	3539.38	23.153	0.031

Comment;
CNT 600

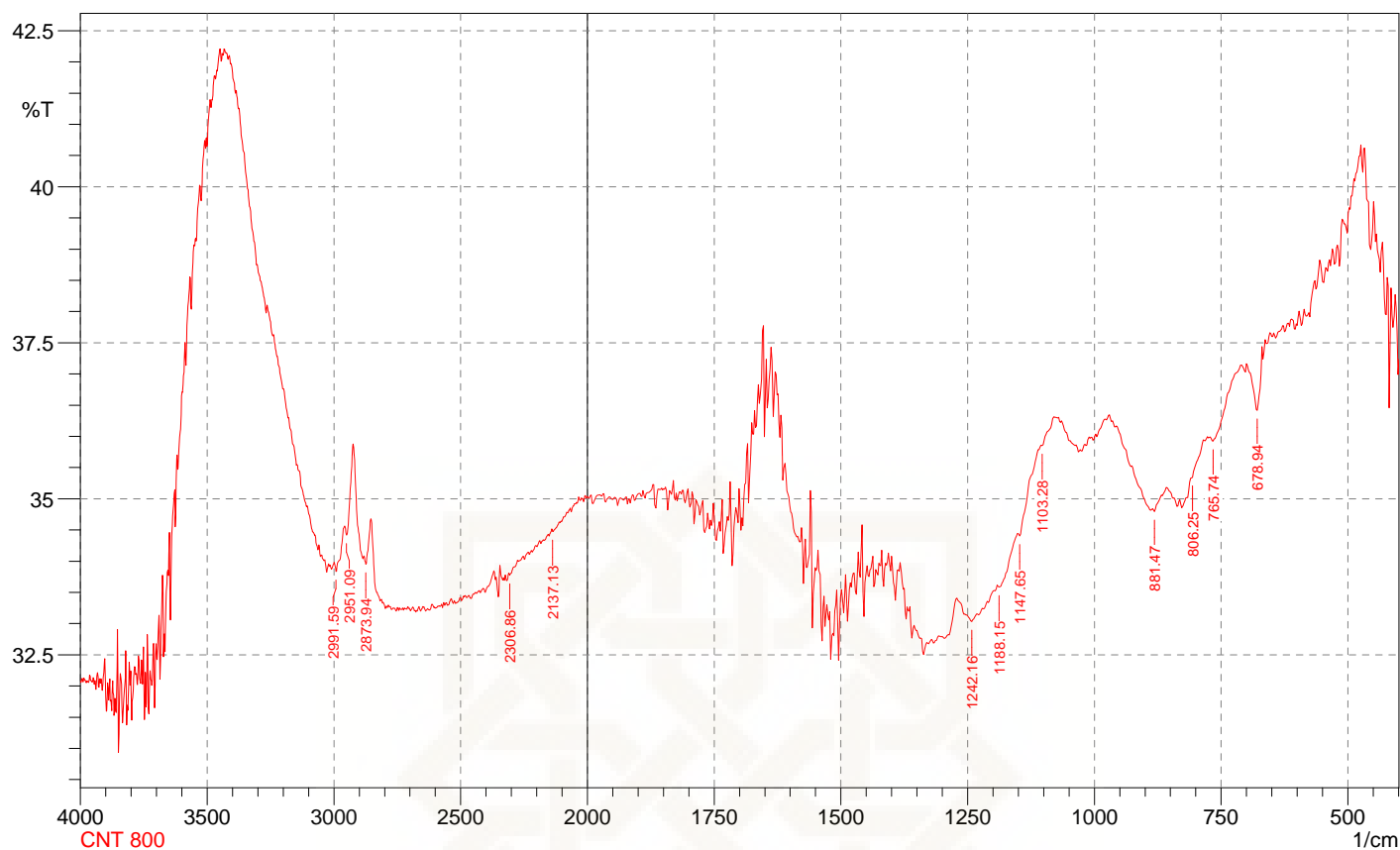
Date/Time; 2/16/2016 1:16:59 PM
No. of Scans; 40
Resolution; 4 [1/cm]
Apodization; Happ-Genzel



	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	761.88	54.246	0.494	769.6	711.73	14.798	0.07
2	825.53	53.013	1.719	860.25	783.1	20.685	0.492
3	889.18	53.785	1.605	948.98	862.18	22.59	0.573
4	1026.13	55.087	0.327	1033.85	972.12	15.591	0.093
5	1219.01	49.569	0.1	1220.94	1082.07	38.818	0.283
6	2183.42	57.676	0.029	2185.35	2129.41	13.263	0.01
7	2310.72	56.284	0.031	2312.65	2254.79	14.231	0.004

Comment;
CNT 700

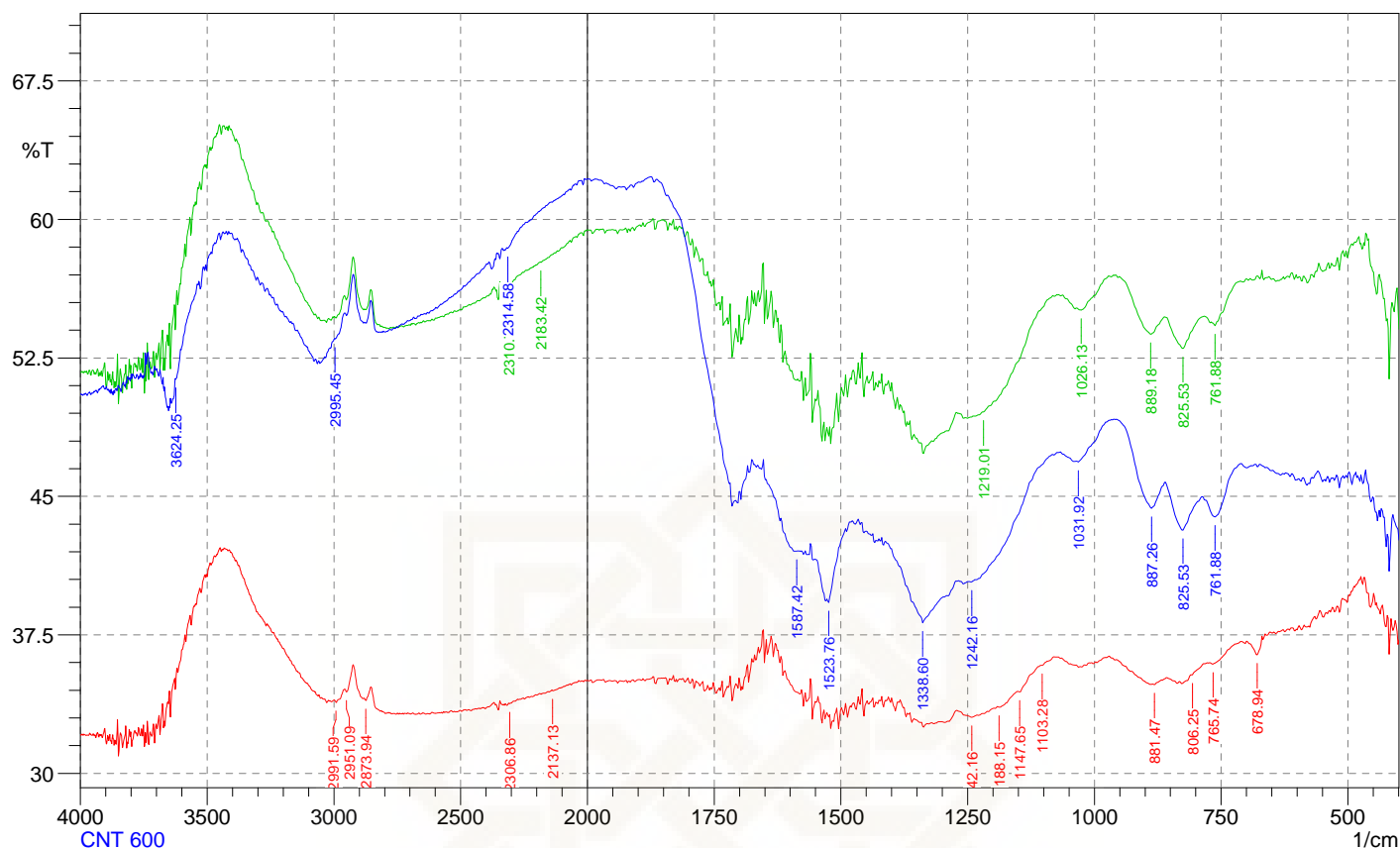
Date/Time; 2/16/2016 1:10:42 PM
No. of Scans; 40
Resolution; 4 [1/cm]
Apodization; Happ-Genzel



	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	678.94	36.414	0.922	698.23	669.3	12.558	0.165
2	765.74	35.925	0.175	771.53	711.73	26.159	0.056
3	806.25	35.334	0.051	808.17	785.03	10.369	0.005
4	881.47	34.797	0.093	885.33	858.32	12.315	0.011
5	1103.28	35.852	0.04	1105.21	1080.14	11.103	0.008
6	1147.65	34.403	0.092	1149.57	1105.21	20.104	0.008
7	1188.15	33.586	0.053	1190.08	1151.5	18.087	0.034
8	1242.16	33.033	0.183	1271.09	1232.51	18.489	0.054
9	2137.13	34.476	0.043	2139.06	2112.05	12.468	0.012
10	2306.86	33.776	0.036	2308.79	2276	15.411	0.011
11	2873.94	33.952	0.3	2881.65	2854.65	12.574	0.059
12	2951.09	34.418	0.383	2956.87	2926.01	14.099	0.119
13	2991.59	33.837	0.209	2997.38	2958.8	18.012	0.072

Comment;
CNT 800

Date/Time; 2/16/2016 1:04:05 PM
No. of Scans; 40
Resolution; 4 [1/cm]
Apodization; Happ-Genzel



	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	678.94	36.414	0.922	698.23	669.3	12.558	0.165
2	765.74	35.925	0.175	771.53	711.73	26.159	0.056
3	806.25	35.334	0.051	808.17	785.03	10.369	0.005
4	881.47	34.797	0.093	885.33	858.32	12.315	0.011
5	1103.28	35.852	0.04	1105.21	1080.14	11.103	0.008
6	1147.65	34.403	0.092	1149.57	1105.21	20.104	0.008
7	1188.15	33.586	0.053	1190.08	1151.5	18.087	0.034
8	1242.16	33.033	0.183	1271.09	1232.51	18.489	0.054
9	2137.13	34.476	0.043	2139.06	2112.05	12.468	0.012
10	2306.86	33.776	0.036	2308.79	2276	15.411	0.011
11	2873.94	33.952	0.3	2881.65	2854.65	12.574	0.059
12	2951.09	34.418	0.383	2956.87	2926.01	14.099	0.119
13	2991.59	33.837	0.209	2997.38	2958.8	18.012	0.072
	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	761.88	54.246	0.494	769.6	711.73	14.798	0.07
2	825.53	53.013	1.719	860.25	783.1	20.685	0.492
3	889.18	53.785	1.605	948.98	862.18	22.59	0.573
4	1026.13	55.087	0.327	1033.85	972.12	15.591	0.093
5	1219.01	49.569	0.1	1220.94	1082.07	38.818	0.283
6	2183.42	57.676	0.029	2185.35	2129.41	13.263	0.01
7	2310.72	56.284	0.031	2312.65	2254.79	14.231	0.004
	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	761.88	43.886	1.414	779.24	711.73	23.295	0.407
2	825.53	43.17	2.214	860.25	788.89	25.292	0.79
3	887.26	44.358	2.296	954.76	862.18	30.969	0.949
4	1031.92	46.865	0.173	1035.77	972.12	20.327	0.068
5	1242.16	40.371	0.185	1246.02	1083.99	58.635	0.602
6	1338.6	38.151	2.605	1411.89	1292.31	47.778	1.522
7	1523.76	39.244	0.603	1527.62	1492.9	13.334	0.047
8	1587.42	42.033	0.116	1616.35	1585.49	11.499	0.12
9	2314.58	58.44	0.108	2318.44	2276	9.767	0.021
10	2995.45	53.525	0.097	2997.38	2958.8	10.296	0.059
11	3624.25	51.333	0.152	3626.17	3539.38	23.153	0.031

Comment;

CNT 800

CNT 700

CNT 600

2/16/2016 1:16:59 PM

40

Apodization; Happ-Genzel

Happ-Genzel

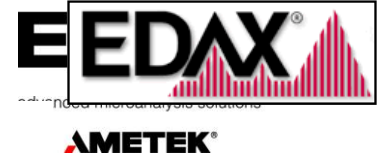
Happ-Genzel

Lab Sentral UM

Lab Sentral UM



Microanalysis Report

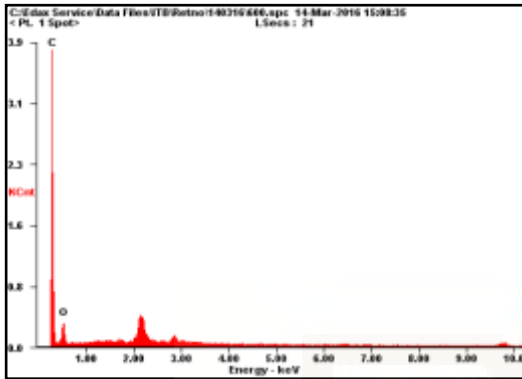


Prepared for: *Company Name Here*

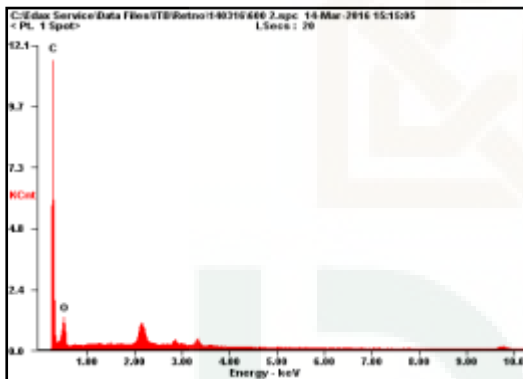
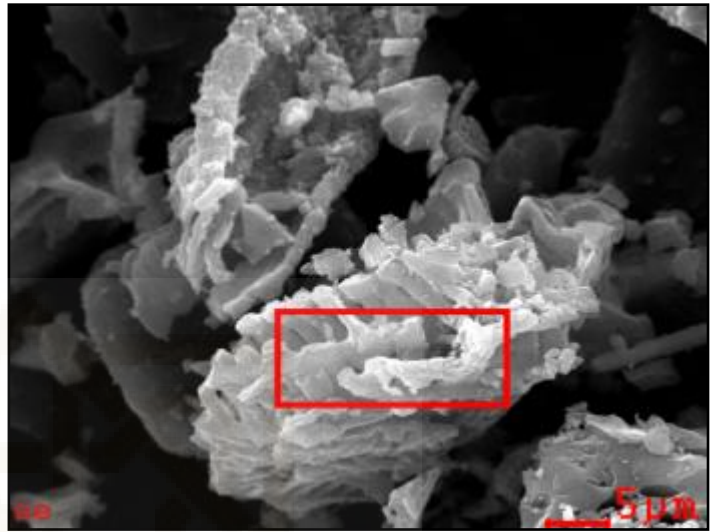
600^o C

Prepared by: *Laboratorium Sentral FMIPA UM*

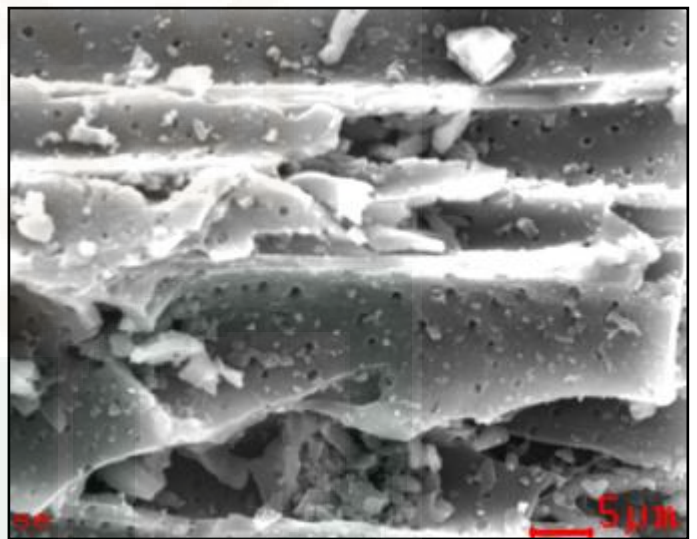
3/14/2016



Element	Wt%	At%
CK	80.33	84.47
OK	19.67	15.53
Matrix	Correction	ZAF



Element	Wt%	At%
CK	77.36	81.99
OK	22.64	18.01
Matrix	Correction	ZAF



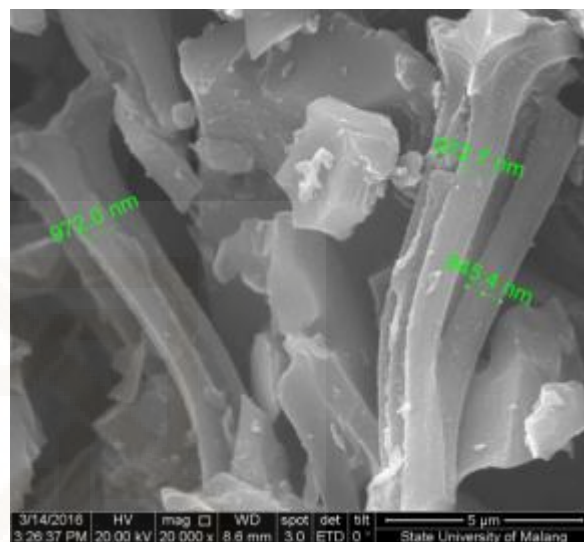
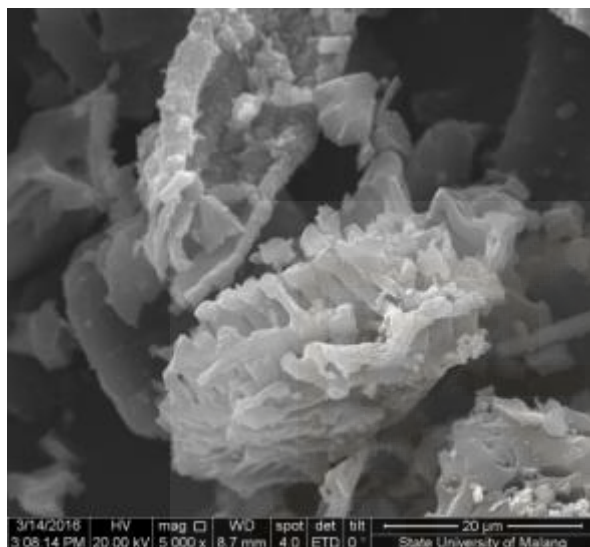
Microanalysis Report

Prepared for: *Company Name Here*

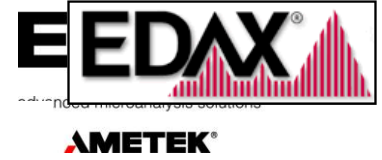
Prepared by: *Laboratorium Sentral FMIPA UM*



3/14/2016



Microanalysis Report

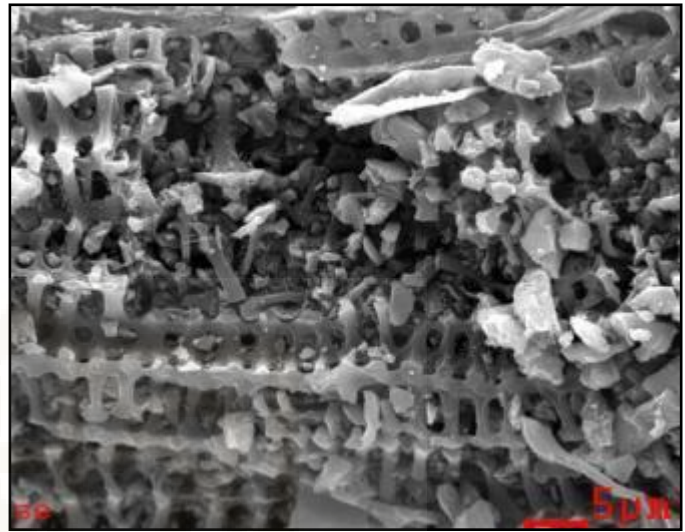
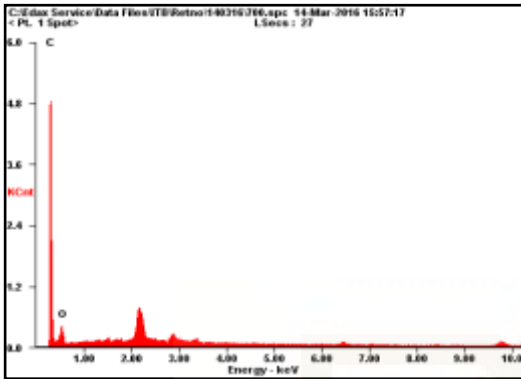


Prepared for: *Company Name Here*

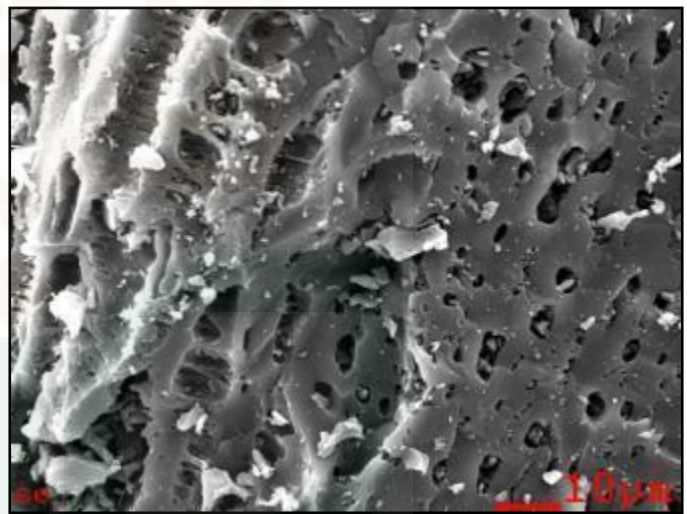
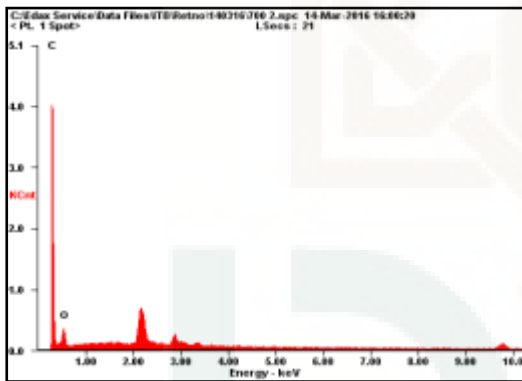
700° C

Prepared by: *Laboratorium Sentral FMIPA UM*

3/14/2016



Element	Wt%	At%
CK	81.75	85.65
OK	18.25	14.35
Matrix	Correction	ZAF



Element	Wt%	At%
CK	81.57	85.49
OK	18.43	14.51
Matrix	Correction	ZAF

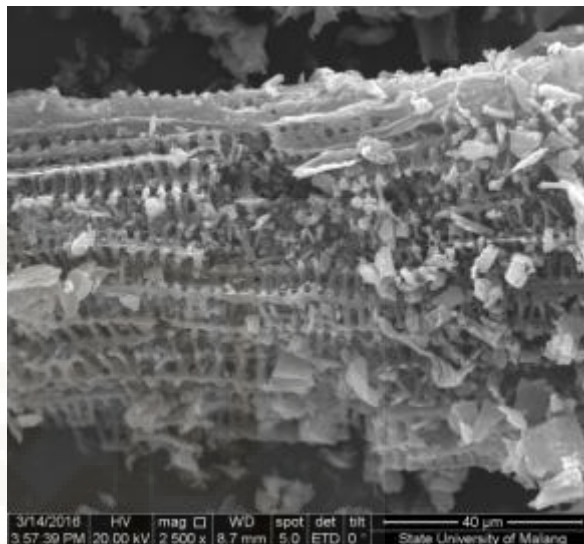
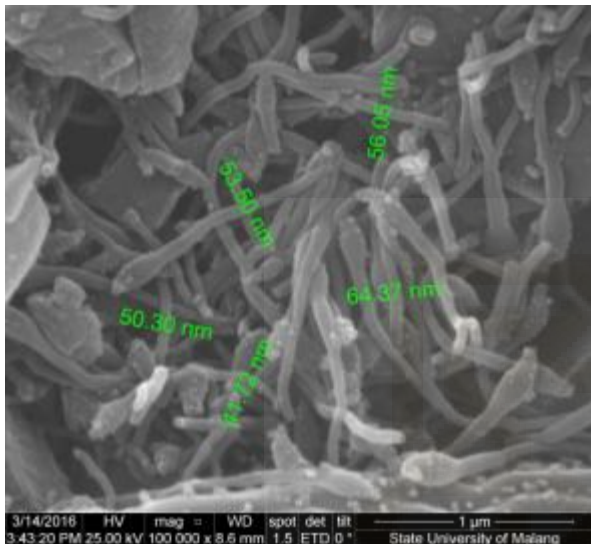
Microanalysis Report

Prepared for: *Company Name Here*

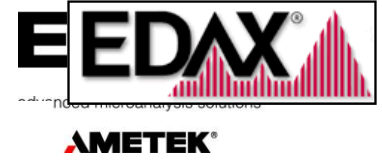
Prepared by: *Laboratorium Sentral FMIPA UM*



3/14/2016



Microanalysis Report

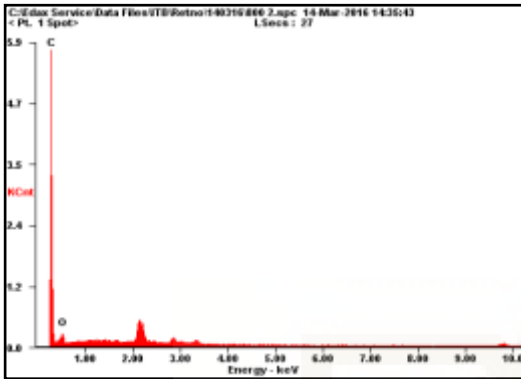


Prepared for: *Company Name Here*

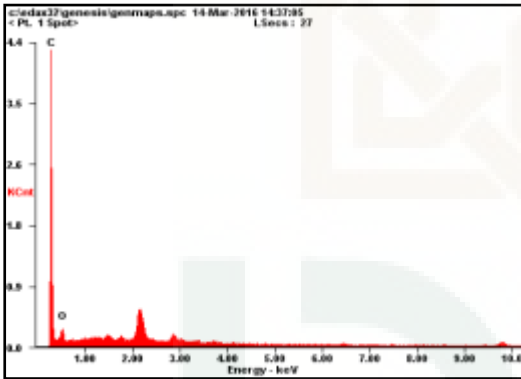
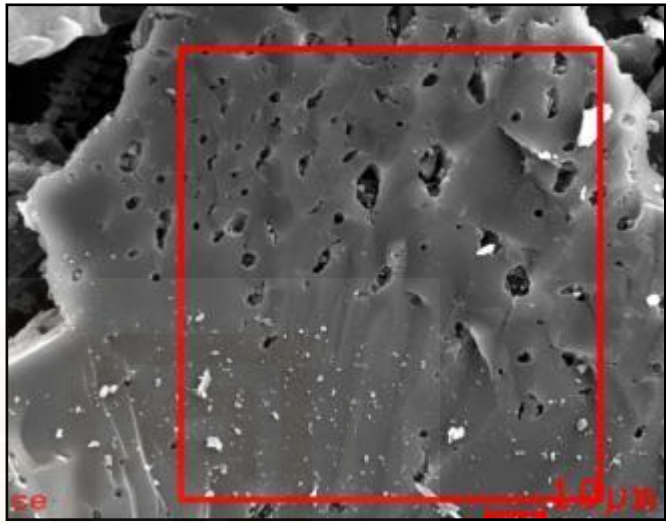
800° C

Prepared by: *Laboratorium Sentral FMIPA UM*

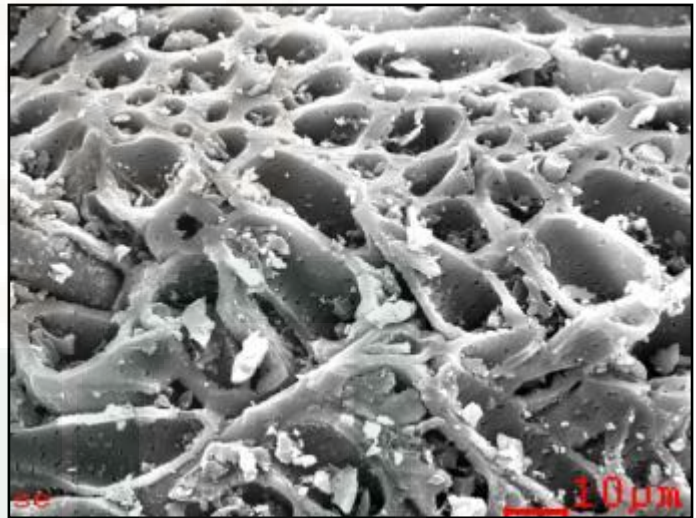
3/14/2016



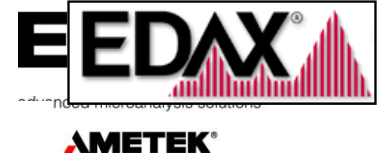
Element	Wt%	At%
CK	88.15	90.83
OK	11.85	09.17
Matrix	Correction	ZAF



Element	Wt%	At%
CK	84.36	87.78
OK	15.64	12.22
Matrix	Correction	ZAF



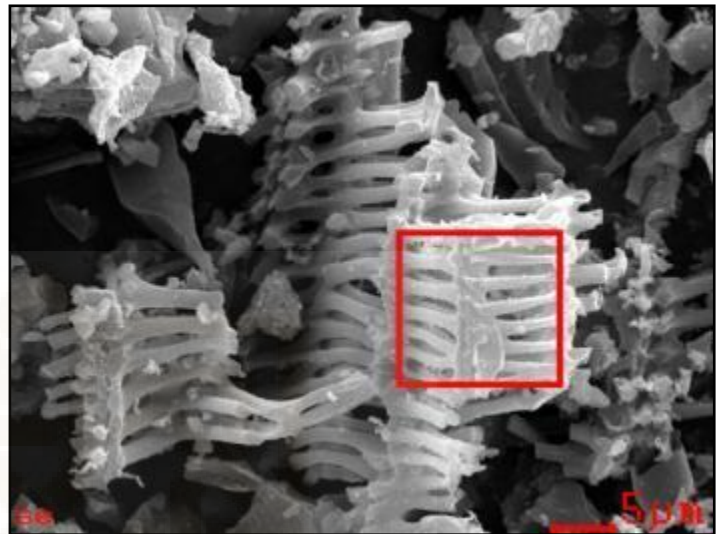
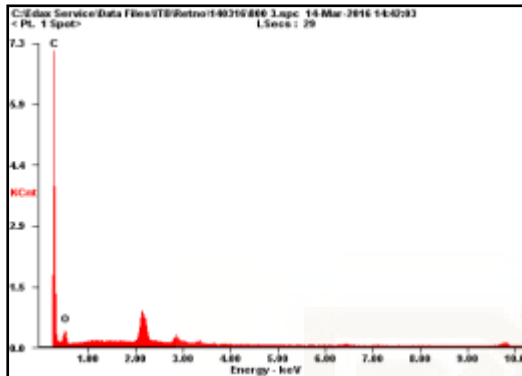
Microanalysis Report



Prepared for: *Company Name Here*

Prepared by: *Laboratorium Sentral FMIPA UM*

3/14/2016



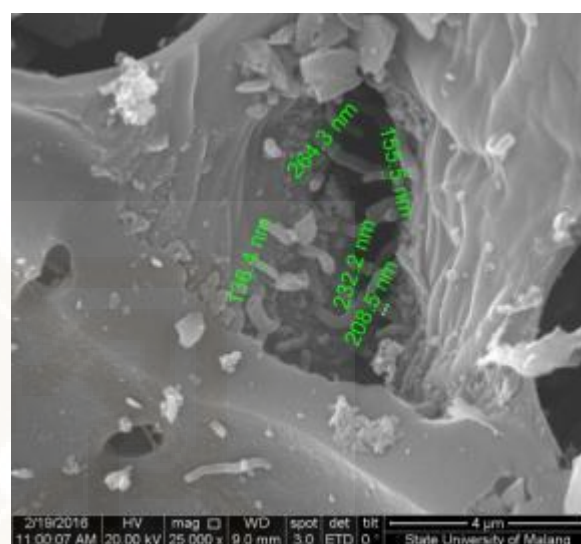
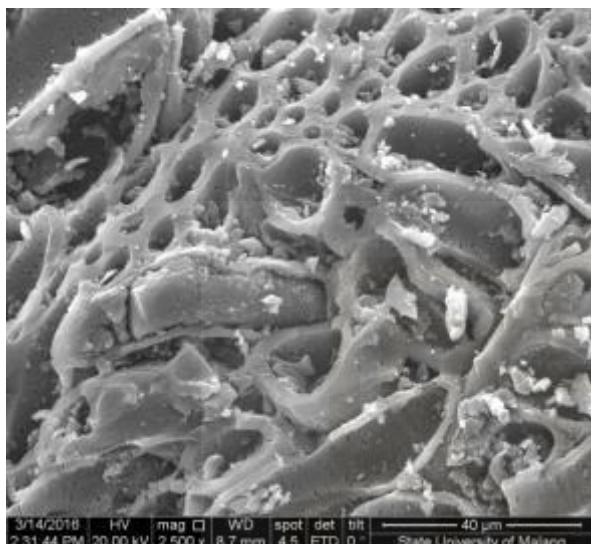
Element	Wt%	At%
CK	85.09	88.38
OK	14.91	11.62
Matrix	Correction	ZAF

Microanalysis Report

Prepared for: *Company Name Here*

Prepared by: *Laboratorium Sentral FMIPA UM*

3/14/2016





**LABORATORIUM PENGUJI
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN YOGYAKARTA**

LAPORAN HASIL UJI

No.: 024765/LHU/BLK-Y/10/2016

Nama Customer : Esi Hidayati
Alamat : Dahrono I RT.06, Segoroyoso, Pleret, Bantul
Telp. : +62 89820995975
Personel yang dihubungi : Esi Hidayati
Alamat : Dahrono I RT.06, Segoroyoso, Pleret, Bantul
Jenis Sampel : Limbah Cair Laundry (Tanpa CNT)
No. FPPS : 024765/FPPS/BLK-Y/10/2016
Diskripsi sampel : Sampel Diambil oleh Esi Hidayati, tgl. 29 September 2016 jam. 11.00 WIB
Lokasi : Timoho
Kode Sampel : 024765/KL/10/2016
Tanggal Penerimaan : 01 Oktober 2016
Tanggal pengujian : 01 s/d 13 Oktober 2016
Keterangan : Batas Maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan Standar Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan Laundry Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 7 Tahun 2016

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Kadar paling Banyak (mg/L)	Spesifikasi Metode
1.	Oksigen terlarut (DO)**	mg/L	2,46	-	Potensiometri
2.	BOD ₅	mg/L	19,45	75	IKM/5.4.5/BLK-Y
3.	COD	mg/L	62,29	150	APHA 5220-C, 2005
4.	Kadmium (Cd)	mg/L	0,0031	-	IKM/5.4.11/BLK-Y
5.	pH	-	7,09	6,0 - 9,0	SNI 06-6989, 11-2004
6.	Timbal (Pb)	mg/L	0,0869	-	APHA 3111 B, 2005

- Catatan :**
1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji
 2. Laporan hasil uji terdiri dari 1 halaman
 3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan sejin tertulis dari Laboratorium pengujian Balai Labkes. Yogyakarta
 4. Pengaduan hasil dilayani sampai dengan tanggal, 20 Oktober 2016
 5. ** : Parameter belum masuk ruang lingkup akreditasi

Yogyakarta, 13 Oktober 2016
Manajer Teknik

Hari Waluyo, SKM, M.Sc
NIP. 19680417 199103 1 008





**LABORATORIUM PENGUJI
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN YOGYAKARTA**

LAPORAN HASIL UJI

No.: 024762/LHU/BLK-Y/10/2016

Nama Customer : Esi Hidayati
Alamat : Dahrono I RT.06, Segoroyoso, Pleret, Bantul
Telp. : +62 89820995975
Personel yang dihubungi : Esi Hidayati
Alamat : Dahrono I RT.06, Segoroyoso, Pleret, Bantul
Jenis Sampel : Limbah Cair Laundry (600°)
No. FPPS : 024762/FPPS/BLK-Y/10/2016
Diskripsi sampel : Sampel Diambil oleh Esi Hidayati, tgl. 29 September 2016 jam. 11.00 WIB
Lokasi : Timoho
Kode Sampel : 024762/KL/10/2016
Tanggal Penerimaan : 01 Oktober 2016
Tanggal pengujian : 01 s/d 13 Oktober 2016
Keterangan : Batas Maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan Standar
Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan Laundry
Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta
Nomor : 7 Tahun 2016

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Kadar paling Banyak (mg/L)	Spesifikasi Metode
1.	Oksigen terlarut (DO)**	mg/L	4,13	-	Potensiometri
2.	BOD ₅	mg/L	30,10	75	IKM/5.4.5/BLK-Y
3.	COD	mg/L	51,41	150	APHA 5220-C, 2005
4.	Kadmium (Cd)	mg/L	0,0046	-	IKM/5.4.11/BLK-Y
5.	pH	-	7,31	6,0 - 9,0	SNI 06-6989, 11-2004
6.	Timbal (Pb)	mg/L	0,0283	-	APHA 3111 B, 2005

- Catatan :**
1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji
 2. Laporan hasil uji terdiri dari 1 halaman
 3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seijin tertulis dari Laboratorium pengujian Balai Labkes. Yogyakarta
 4. Pengaduan hasil dilayani sampai dengan tanggal, 20 Oktober 2016
 5. ** : Parameter belum masuk ruang lingkup akreditasi

Yogyakarta, 13 Oktober 2016
Manajer Teknik,

Hari Waluyo, SKM, M.Sc
NIP. 19680417 199103 1 008





**LABORATORIUM PENGUJI
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN YOGYAKARTA**

LAPORAN HASIL UJI

No.: 024763/LHU/BLK-Y/10/2016

Nama Customer : Esi Hidayati
Alamat : Dahrono I RT.06, Segoroyoso, Pleret, Bantul
Telp. : +62 89820995975
Personel yang dihubungi : Esi Hidayati
Alamat : Dahrono I RT.06, Segoroyoso, Pleret, Bantul
Jenis Sampel : Limbah Cair Laundry (700°)
No. FPPS : 024763/FPPS/BLK-Y/10/2016
Diskripsi sampel : Sampel Diambil oleh Esi Hidayati, tgl. 29 September 2016 jam. 11.00 WIB
Lokasi : Timoho
Kode Sampel : 024763/KL/10/2016
Tanggal Penerimaan : 01 Oktober 2016
Tanggal pengujian : 01 s/d 13 Oktober 2016
Keterangan : Batas Maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan Standar Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan Laundry Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 7 Tahun 2016

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Kadar paling Banyak (mg/L)	Spesifikasi Metode
1.	Oksigen terlarut (DO)**	mg/L	3,89	-	Potensiometri
2.	BOD ₅	mg/L	21,03	75	IKM/5.4.5/BLK-Y
3.	COD	mg/L	70,76	150	APHA 5220-C, 2005
4.	Kadmium (Cd)	mg/L	0,0032	-	IKM/5.4.11/BLK-Y
5.	pH	-	7,16	6,0 - 9,0	SNI 06-6989, 11-2004
6.	Timbal (Pb)	mg/L	0,0656	-	APHA 3111 B, 2005

- Catatan :**
1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji
 2. Laporan hasil uji terdiri dari 1 halaman
 3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan sejin tertulis dari Laboratorium pengujian Balai Labkes. Yogyakarta
 4. Pengaduan hasil dilayani sampai dengan tanggal, 20 Oktober 2016
 5. ** : Parameter belum masuk ruang lingkup akreditasi

Yogyakarta, 13 Oktober 2016
Manajer Teknik,

Hari Waluyo, SKM, M.Sc
NIP. 19680417 199103 1 008





**LABORATORIUM PENGUJI
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN YOGYAKARTA**

LAPORAN HASIL UJI

No.: 024764/LHU/BLK-Y/10/2016

Nama Customer : Esi Hidayati
Alamat : Dahrono I RT.06, Segoroyoso, Pleret, Bantul
Telp. : +62 89820995975
Personel yang dihubungi : Esi Hidayati
Alamat : Dahrono I RT.06, Segoroyoso, Pleret, Bantul
Jenis Sampel : Limbah Cair Laundry (800°)
No. FPPS : 024764/FPPS/BLK-Y/10/2016
Diskripsi sampel : Sampel Diambil oleh Esi Hidayati, tgl. 29 September 2016 jam. 11.00 WIB
Lokasi : Timoho
Kode Sampel : 024764/KL/10/2016
Tanggal Penerimaan : 01 Oktober 2016
Tanggal pengujian : 01 s/d 13 Oktober 2016
Keterangan : Batas Maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan Standar
Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan Laundry
Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta
Nomor : 7 Tahun 2016

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Kadar paling Banyak (mg/L)	Spesifikasi Metode
1.	Oksigen terlarut (DO)**	mg/L	2,93	-	Potensiometri
2.	BOD ₅	mg/L	8,67	75	IKM/5.4.5/BLK-Y
3.	COD	mg/L	88,90	150	APHA 5220-C, 2005
4.	Kadmium (Cd)	mg/L	0,0028	-	IKM/5.4.11/BLK-Y
5.	pH	-	7,09	6,0 - 9,0	SNI 06-6989, 11-2004
6.	Timbal (Pb)	mg/L	0,0816	-	APHA 3111 B, 2005

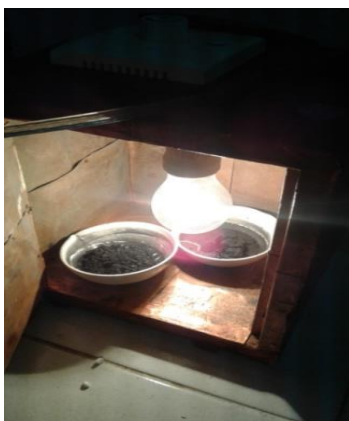
- Catatan :**
1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji
 2. Laporan hasil uji terdiri dari 1 halaman
 3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan sejin tertulis dari Laboratorium pengujian Balai Labkes. Yogyakarta
 4. Pengaduan hasil dilayani sampai dengan tanggal, 20 Oktober 2016
 5. ** : Parameter belum masuk ruang lingkup akreditasi

Yogyakarta, 13 Oktober 2016
Manajer Teknik,

Hari Waluyo, SKM, M.Sc
NIP. 19680417 199103 1 008



Dokumentasi



CURRICULUM VITAE

Name : Esi Hidayati
NIM : 12620019
Faculty : Sains and Tecnology
Place , Date of Birth : Bantul, 27 Oct 1993
Sex : Female
Religion : Moslem
Address : Dahromo 1, Segoroyoso, Pleret, Bantul
Email : Esitheru27@gmail.com
Phone Number / HP : 08982095975
Motto : My Spirrit Lillahita'ala



Formal Educational

- SD Muhammadiyah Wonokromo 2 (SDN) (2000 – 2006)
- SMP N 2 Pleret (2006 – 2009)
- SMA N 1 Pleret (2009 – 2012)
- S-1 Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (2012 – 2016)

Work Experiences

- Asisten MIPA di SD Muh. Wonokromo 2 tahun 2015
- Tentor semester 2 sampai semester 8
- Asisten praktikum optik di Laboratorium Terpadu Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta TA 2016
- Asistem praktikum termodinamika di Laboratorium Terpadu Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta TA 2015/2016