



**LAPORAN KEMAJUAN
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

**JUDUL PROGRAM :
EFEKTIVITAS REKAYASA ZEOLIT ALAM MELALUI AKTIVASI
ASAM SEBAGAI KATALIS PADA KONVERSI SELULOSA MENJADI
GLUKOSA BERBANTUAN ULTRASONIK**

**BIDANG KEGIATAN:
PKM-PENELITIAN**

Diusulkan oleh:

Ni'matus Sholihah	140332603404 / 2014
Mahrullina Mahirotul Aisyiah	140332601736 / 2014
Intan Oktaviani	140332602930 / 2014
Natasha Khilmi	140332601350 / 2014
Yana Fajar Prakasa	160331605655 / 2016

**UNIVERSITAS NEGERI MALANG
MALANG
2017**

PENGESAHAN LAPORAN KEMAJUAN PKM-PENELITIAN

1. Judul Kegiatan : Efektivitas Rekayasa Zeolit Alam melalui Aktivasi Asam sebagai Katalis pada Konversi Selulosa menjadi Glukosa Berbantuan Ultrasonik
2. Bidang Kegiatan : PKM-P
3. Ketua pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Ni'matus Sholihah
 - b. NIM : 140332603404
 - c. Jurusan : Kimia
 - d. Universitas/Institut/Politeknik : Universitas Negeri Malang
 - e. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : Jl. Sunan Gunung Jati RT.05/RW.02, Desa Sidokumpul, Kec. Bungah, Kab. Gresik/ 082245227267
 - f. Alamat email : ikanimatussholihah14@gmail.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 4 (empat) orang
5. Dosen pendamping
 - a. Nama lengkap dan gelar : Dr. Sumari, M.Si.
 - b. NIDN : 0029016502
 - c. Alamat rumah dan telp : Jalan Teratai Sengkaling Malang/ 081333911567
6. Biaya Kegiatan Total
 - a. Dikti : Rp. 9.000.000,00
 - b. Sumber Lain : -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 4 (empat) bulan

Malang, 7 Juli 2017

Menyetujui,
Dosen Pembimbing,

Ketua Pelaksana Kegiatan,

Dr. Sumari, M.Si.
NIDN. 0029016502

Ni'matus Sholihah
NIM. 140332603404

Wakil Rektor III,

Dr. Syamsul Hadi, M. Pd., M.Ed
NIP. 196108221987031001

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR GRAFIK	v
DAFTAR TABEL	vi
RINGKASAN	vii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat.....	2
BAB II. TARGET LUARAN	2
BAB III.METODOLOGI PENELITIAN	3
3.1 Tempat Penelitian.....	3
3.2 Bahan Penelitian.....	3
3.3 Alat Penelitian	3
3.4 Prosedur Penelitian.....	3
3.5 Teknik Pengambilan Data	4
3.5.1 Uji Isoterm Adsorpsi Freundlich.....	4
3.5.2 Uji BET	4
3.5.3 Uji XRD dan XRF	4
3.5.4 Uji Fehling.....	5
3.5.5 Uji Nelson-Somogyi.....	5
BAB IV. HASIL YANG DICAPAI.....	5
BAB V. POTENSI HASIL.....	9
BAB VI. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	9
BAB VII. KESIMPULAN	9
DAFTAR PUSTAKA	10
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	(a) Sampel zeolit 100 mesh, (b) Aktivasi zeolit dengan HCl, (c) Kalsinasi zeolit dengan Furnace, (d) Zeolit teraktivasi.....	5
Gambar 4.3.1	(a) Difraktogram zeolit alam non-aktivasi (b) Difraktogram zeolit alam teraktivasi asam (c) Difraktogram zeolit jenis MOR (Treacy, dkk,2001)	6
Gambar 4.4	(a) Waktu Sonikasi 1 jam, (b) Waktu Sonikasi 2 jam, (c) Waktu Sonikasi 4 jam	8

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.5	Grafik % yield glukosa hasil konversi selulosa dari enceng gondok dan kapas	8
------------	---	---

DAFTAR TABEL

Tabel 4.2	Hasil Uji Isoterm Freundlich.....	6
Tabel 4.3.1	(a) perbandingan zeolit alam non-aktivasi dengan jenis zeolit MOR (b) perbandingan zeolit alam teraktivasi dengan jenis zeolit MOR.....	6
Tabel 4.2.2	Hasil Analisis XRF Zeolit Alam Sebelum dan Setelah Aktivasi.....	7
Tabel 4.4	Data Uji Fehling masing-masing Sampel Zeolit Aktif.....	7

RINGKASAN

Ni'matus Sholihah, Mahrullina Mahirotul Aisiyah, Intan Oktaviani,
Natasha Khilmi, Yana Fajar Prakasa

Selulosa merupakan polimer yang tersusun atas monomer-monomer D-glukosa. Limbah biomassa sangat melimpah yaitu sekitar 59 juta ton per tahun. Selulosa dapat didegradasi dengan bantuan enzim, zat asam atau basa sehingga menghasilkan glukosa maupun gula pereduksi. Glukosa atau gula pereduksi ini dapat dimanfaatkan dalam bidang industri makanan dan farmasi, serta dapat digunakan untuk bioetanol sebagai sumber energi terbarukan. Dalam penelitian ini, glukosa dihasilkan melalui proses degradasi selulosa menggunakan katalis zeolit alam teraktivasi asam (HCl) dan gelombang ultrasonik. Pokok pemikiran peneliti adalah pori zeolit yang teraktivasi asam akan terisi oleh ion H^+ dari asam. Keberadaan ion H^+ ini dapat memudahkan pemutusan ikatan glikosidik antar glukosa dalam selulosa sehingga dihasilkan glukosa dan gula pereduksi yang lebih banyak dari penelitian sebelumnya.

Produksi glukosa dari selulosa diawali dengan (1) preparasi zeolit alam berukuran 100 mesh, (2) Aktivasi zeolit dengan larutan HCl (1M, 2M dan 3M) (3) dikarakterisasi menggunakan XRD, XRF, isoterm adsorpsi Freundlich dan BET (4) degradasi selulosa dengan bantuan ultrasonik yang dikatalisis zeolit alam aktif dengan variasi waktu 1, 2, dan 4 jam (5) hasil degradasi selulosa diuji kualitatif (Fehling) dan uji kuantitatif (Nelson-Somogyi).

Berdasarkan isoterm adsorpsi Freundlich, zeolit alam teraktivasi yang direndam dalam larutan HCl 1M memiliki *surface area* terbesar yaitu sebesar $120\text{ m}^2/\text{g}$. Berdasarkan hasil XRD zeolit alam sebelum dan sesudah aktivasi berjenis modernit (MOR) dan kristalinitas zeolit alam teraktivasi HCl meningkat. Sedangkan hasil XRF terjadi kenaikan persentase relatif Si dan Al pada zeolit yang telah diaktivasi asam, serta terjadi penurunan persentase logam pengotor seperti Fe. Setelah dilakukan uji kuantitatif terhadap hasil degradasi selulosa dari enceng gondok dan kapas, diperoleh persen yield glukosa berturut-turut sebesar 4,709% dan 4,51% menggunakan zeolit aktif (HCl 1 M, sonikasi 4 jam). Metode dalam penelitian ini terbukti aman dan energinya lebih efisien dibandingkan dengan penelitian Sumari dengan metode hidrotermal (suhu dan tekanan tinggi) dan Fajriutami,dkk dengan metode prapeerlakuan basa pada suhu $121\text{ }^{\circ}\text{C}$ yang juga dilakukan pada suhu tinggi dengan persen yield sebesar 45,69%. Selain itu, metode baru ini lebih ramah lingkungan jika dibandingkan dengan metode hidrolisis asam dan fermentasi dilakukan oleh Osvaldo, dkk yang menghasilkan persen yield glukosa sebesar 5,0675% dengan metode yang tidak ramah lingkungan karena digunakan asam secara langsung yang bersifat toksik dan korosif. Namun dari segi hasil lebih rendah daripada penelitian-penelitian tersebut. Di sisi lain, persen yield glukosa yang diperoleh 5 kali lebih tinggi daripada persen yield glukosa hasil penelitian yang dilakukan oleh Funky (0,967%), sehingga metode ini lebih baik dari metode sebelumnya jika diaplikasikan dalam industri. Adapun keunggulan lain adalah zeolit yang digunakan dapat *direcovery*, digunakan berulang-ulang dan meningkatkan nilai tambah zeolit kabupaten Malang. Glukosa yang dihasilkan dapat digunakan sebagai sumber energi baru dan terbarukan untuk mengatasi krisis energi.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Selulosa merupakan senyawa organik polisakarida penyusun utama dinding sel tumbuhan. Menurut data statistik produksi limbah biomassa di Indonesia mencapai 147,6 juta ton per tahun. Kadar selulosa dalam limbah biomassa berkisar 30 – 50%. Dengan demikian, selulosa yang dapat diperoleh dari pengolahan limbah biomassa di Indonesia dapat mencapai sekitar 59 juta ton per tahun (ZREU, 2000). Dengan demikian selulosa yang sangat melimpah yang berpeluang digunakan sebagai energi baru dan terbarukan.

Selulosa dapat didegradasi menjadi glukosa dengan enzim atau dengan katalis asam (Rispiandi, 2011). Glukosa dapat dikonsumsi manusia yang merupakan sumber energi utama dalam tubuh (Irawan, 2007). Selain itu, glukosa merupakan bahan baku sintesis vitamin C melalui *Reichstein process*, sorbitol, dan bioetanol yang merupakan bahan bakar energi terbarukan (Schenck, 2006).

Selulosa memiliki struktur yang kompleks dan kuat sehingga sulit didegradasi menjadi glukosa. Beberapa metode penelitian yang telah dikembangkan untuk degradasi selulosa diantaranya yaitu metode hidrolisis dengan katalis asam 2% dan fermentasi dengan persen yield glukosa 5,0675% (Osvaldo dkk, 2012), namun penggunaan asam secara langsung tidak ramah lingkungan karena asam bersifat korosif dan toksik. Penelitian lain dilakukan oleh Amelia, dkk, 2015, Hidrolisis selulosa dengan metode *pretreatment* hidrotermal pada suhu 110 °C selama 20 menit menghasilkan persen yield glukosa sebesar 2,9%. Metode ini energinya tidak efisien dan persen yieldnya rendah, tapi membutuhkan waktu singkat. Metode hidrotermal untuk degradasi selulosa menjadi glukosa berbantuan ultrasonik pada tekanan tinggi (250 atm) dengan persen yield 63,8% (Sumari, 2013). Kelemahan metode ini dilakukan pada suhu dan tekanan tinggi sehingga tidak cukup praktis dan kurang *safety*. Penerapan metode pra perlakuan basa menghasilkan % yield glukosa yang tinggi (45,69%), tetapi reaksi berlangsung pada suhu tinggi (121°C) (Fajriutami, dkk, 2016). Degradasi selulosa menggunakan katalis zeolit alam berbantuan ultrasonik oleh Funky dilakukan pada suhu dan tekanan ruang. Aktivasi zeolit alam dilakukan dengan metode pemanasan, tetapi hanya menghasilkan persen yield sebesar 0,967% dengan waktu proses 4 jam (Funky, 2016). Oleh karena itu, masih diperlukan rekayasa metode yang efektif untuk hidrolisis selulosa menjadi glukosa.

Ultrasonik yang digunakan pada pati akan memutuskan ikatan antara molekul-molekul yang berikatan dan menjadikannya molekul yang lebih kecil (Isono dkk, 1994). Pada penelitian yang lain oleh Zhou, dkk, 1997, telah diketahui bahwa gelombang ultrasonik dapat menyebabkan kavitasi sehingga terjadi penurunan berat molekul polimer polisilen. Berdasarkan uraian di atas, kami melakukan penelitian yang berjudul “*Efektivitas Rekayasa Zeolit Alam melalui*

Aktivasi Asam sebagai Katalis pada Konversi Selulosa menjadi Glukosa Berbantuan Ultrasonik

Dalam penelitian ini, glukosa dihasilkan melalui proses degradasi selulosa menggunakan katalis zeolit alam teraktivasi asam (HCl) dengan bantuan gelombang ultrasonik. Dalam penelitian ini terjadi perubahan penggunaan asam yang semula H_2SO_4 dalam proposal menjadi HCl. Hal ini dikarenakan ion SO_4^{2-} relatif lebih stabil dan berikatan dengan logam-logam pengotor dalam zeolit sehingga sulit untuk dihilangkan daripada ion Cl^- akibatnya dapatnya menutup pori zeolit dan sifat katalitiknya menurun. Pokok pemikiran peneliti adalah pori zeolit yang teraktivasi asam akan terisi oleh ion H^+ dari asam. Keberadaan ion H^+ dan gelombang ultrasonik yang membantu menurunkan memudahkan pemutusan ikatan glikosidik antar glukosa dalam selulosa, sehingga dihasilkan glukosa dan gula pereduksi yang lebih banyak.

Proses degradasi selulosa menggunakan katalis H-zeolit ini memenuhi prinsip *green chemistry*, energi lebih efisien karena dilakukan pada suhu dan tekanan ruang. Penggunaan katalis zeolit mudah di-*recovery* dan dapat digunakan berulang-ulang. Kelebihan lainnya yaitu produk glukosa yang dihasilkan dapat difermentasi menjadi bioetanol yang merupakan sumber energi terbarukan sebagai solusi menghadapi krisis energi berbaha baku fosil di masa depan.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan latar belakang diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1.2.1 Mengetahui pengaruh katalis zeolit alam yang diaktivasi dengan HCl untuk konversi selulosa menjadi glukosa.
- 1.2.2 Mengetahui efektivitas katalis zeolit alam yang diaktivasi dengan variasi konsentrasi larutan HCl untuk konversi selulosa menjadi glukosa.
- 1.2.3 Mengetahui efektivitas katalis zeolit alam yang diaktivasi dengan variasi waktu sonikasi untuk konversi selulosa menjadi glukosa.

Manfaat dari penelitian ini adalah mengetahui (1) pengaruh penambahan zeolit teraktivasi asam dan pengaruh waktu sonikasi dalam proses degradasi selulosa terhadap jumlah glukosa yang terbentuk, (2) meningkatkan nilai ekonomis zeolit alam di Kabupaten Malang, (3) sebagai referensi penggunaan metode baru yang ekonomis dan aman dalam mengolah selulosa menjadi glukosa sehingga menghasilkan jumlah glukosa lebih tinggi dari penelitian sebelumnya.

BAB II TARGET LUARAN

Target luaran dari PKM-Penelitian ini adalah (1) diperoleh katalis zeolit alam teraktivasi asam untuk konversi selulosa menjadi glukosa dengan yield yang tinggi, (2) Hak Kekayaan Intelektual (HAKI) berupa “Hak Paten” tentang metode baru dalam mendegradasi selulosa menjadi glukosa dengan penggunaan katalis H-

zeolit dan bantuan gelombang ultrasonik, (3) artikel ilmiah dalam bentuk jurnal nasional atau internasional yang bereputasi.

BAB III

METODE PENELITIAN

1.3 Tempat Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini sebagian besar dilakukan di Laboratorium Penelitian Kimia FMIPA UM yang meliputi pembuatan katalis zeolit, pengukuran luas permukaan zeolit dengan isoterm adsorpsi Freundlich, pembuatan reagen, proses sonikasi, dan uji kualitatif. Selain itu, penelitian ini juga dilakukan di Laboratorium lain seperti (1) Laboratorium Penelitian Kimia Organik FMIPA UM (proses penyaringan zeolit dengan Buchner), (2) Laboratorium Penelitian Biokimia FMIPA UM (proses delignifikasi dengan autoklaf), (3) Laboratorium Instrumen Kimia FMIPA UM (uji kuantitatif dengan spektronik-20), (4) Laboratorium IPA Terpadu FMIPA UNESA (uji luas permukaan dan analisis ukuran pori dengan BET), (5) Laboratorium Mineral dan Material Maju FMIPA UM (uji XRF dan XRD).

3.2 Bahan Penelitian

SA dari enceng gondok; kapas; aquades; zeolit alam Kabupaten Malang; larutan HCl pekat; larutan HCl 1M, 2M, 3M; glukosa; reagen Nelson-Somogyi; reagen Fehling; padatan NaOH; padatan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; Indikator pp; larutan NaOH 1M; spiritus; larutan asam oksalat; dan larutan NaOH 6%.

3.3 Alat Penelitian

Gelas beaker 200 mL dan 50 mL, krusibel, Erlenmeyer 100 mL, kertas saring Whatmann 42, batang pengaduk, corong buchner, mortar dan pastle, oven, ayakan 100 mesh, plastik wrap, spatula, pipet tetes, gelas ukur 100 mL, furnace, buret, autoklaf, lemari asam, ultrasonik, spektronik-20, neraca analitik digital, corong kaca, magnetic stirer, labu takar 200mL dan 50mL, gelas arloji, cawan penguapan, kaki tiga, statif dan klem, filler, pipet ukur 10mL, pipet volume 10mL, pembakar spiritus, kawat kassa, *shaker*.

3.4 Prosedur Penelitian

Zeolit alam (aktivasi zeolit)

Ditumbuk halus dan diayak ukuran 100 mesh

Direndam dalam larutan HCl 1M; 2M; 3M selama 24 jam dan satu tanpa perendaman dan disaring

Dipanaskan dalam *furnace* pada suhu 500 °C selama 4 jam

Dianalisis BET, isoterm adsorpsi Freundlich, XRD, dan XRF

Zeolit alam aktif

Dibuat larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ konsentrasi 0,05M; 0,1M; 0,2M; 0,3M; 0,4M; 0,7M; dan 1,1M dan NaOH 1M

Ditimbang dan direndam dalam larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

↓ Diaduk dengan *shaker* selama 30 menit dan didiamkan 24 jam dan disaring
 ↓ Filtrat ditambah indikator pp 3 tetes dan dititrasi dengan NaOH 1 M

Hasil

Kapas (*pemurnian selulosa dari kapas*)

↓ Direndam dalam larutan NaOH 6% selama 24 jam
 ↓ Diautoklaf selama 1 jam
 ↓ Residu dicuci hingga netral, dikeringkan dengan oven selama 8 jam
 ↓ Direndam dalam asam asetat glasial selama 3 hari, dinetralkan, dan dikeringkan

Selulosa (*Proses Ultrasonik Selulosa dengan Katalis*)

↓ Dimasukkan reactor/refluks dengan perbandingan massa selulosa:air sebesar 1:8
 ↓ Dimasukkan katalis zeolit aktif sebesar 3% massa selulosa ke reaktor
 ↓ Diatur temperatur reaktor sesuai variabel hingga mencapai set point
 ↓ Dilakukan sonikasi 1, 2 dan 4 jam
 ↓ Diambil sedikit larutan sampel ditambah dengan pereaksi Fehling
 ↓ Dipanaskan 3-4 menit dan diamati
 ↓ Diambil sisa filtrat dan ditambahkan pereaksi Nelson-Somogyi
 ↓ Dipanaskan dalam penangas air yang mendidih selama 20 menit
 ↓ Didinginkan, diukur absorbansinya pada panjang gelombang 540 nm

Hasil

3.5 Teknik Pengambilan Data

3.5.1 Uji Isoterm Adsorpsi Freundlich Zeolit Aktif

Isoterm Freundlich adalah persamaan empiris yang digunakan untuk menjelaskan proses adsorpsi pada permukaan zat padat. Adapun persamaan isoterm Freundlich adalah

$$\frac{x}{m} = kc^{\frac{1}{n}}$$

dengan k , n (tetapan); x (jumlah zat teradsorpsi dalam g); m (jumlah adsorben dalam g), dan c (konsentrasi zat terlarut dalam larutan setelah tercapai keseimbangan adsorpsi). Melalui penggunaan uji ini dihasilkan mol asam oksalat yang teradsorpsi, kemudian dihitung luas permukaannya dengan cara sebagai berikut.

$$\text{luas permukaan} = \text{mol teradsorpsi} \times \left(6,023 \times 10^{23} \frac{\text{molekul}}{\text{mol}} \right) \times 20 \text{ \AA}^2$$

3.5.2 Uji BET

Uji BET bertujuan untuk mengetahui luas permukaan pori, diameter rerata pori dan volume total pori suatu katalis. Rerata pori dan ukuran pori dapat diukur dari garis tengah dari pori-pori rata-rata katalis.

3.5.3 Uji XRD dan XRF

Uji XRD bertujuan untuk mengetahui jenis zeolit. Sedangkan uji XRF untuk mengetahui unsur-unsur yang terkandung dalam zeolit.

3.5.4 Uji Fehling (Uji Kualitatif)

Terdapat 9 sampel hasil sonikasi, sampel tersebut terbagi menjadi tiga bagian, bagian pertama merupakan hasil konversi selulosa menggunakan zeolit aktif (HCl 1 M), bagian kedua menggunakan zeolit aktif (HCl 2 M), bagian ketiga menggunakan zeolit aktif (HCl 3 M) yang telah disonikasi dalam waktu 1, 2, dan 4 jam.

3.5.5 Uji Nelson-Somogyi (Uji Kuantitatif)

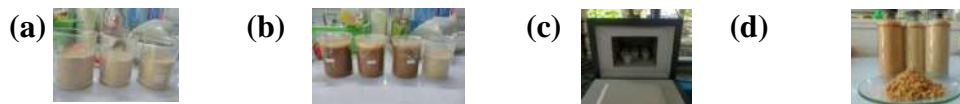
Uji Nelson-Somogyi menggunakan 9 sampel hasil konversi selulosa. Namun sebelum pengujian sampel terlebih dahulu membuat larutan standar glukosa dan dilakukan pengukuran. Pengukuran dalam uji ini berdasarkan intensitas warna biru (menunjukkan banyaknya glukosa dalam sampel) yang terukur dalam bentuk absorbansi diukur dengan spektrometri-20. Dibuat kurva kalibrasi larutan standar glukosa konsentrasi vs Absorbansi sehingga didapat persamaan garis. Persamaan garis tersebut digunakan untuk menghitung konsentrasi glukosa dalam sampel. Persen glukosa dapat dihitung dengan menghitung massa glukosa (konsentrasi tertinggi), kemudian massa glukosa tersebut dibagi dengan massa selulosa yang digunakan dikali 100%.

BAB IV HASIL YANG DICAPAI

4.1 Aktivasi Zeolit Alam

Sampel zeolit alam yang digunakan sebagai material awal dari penelitian ini adalah zeolit alam berasal dari daerah Sumbermanjing, Malang Selatan. Zeolit alam diaktivasi menggunakan asam anorganik HCl dengan variasi konsentrasi 1M, 2M, dan 3M. Asam anorganik digunakan untuk menghilangkan oksida-oksida pengotor yang menutupi permukaan pori (Landia, 2012). Selain menghilangkan pengotor, ion-ion pengotor (ion logam) akan lepas dan digantikan dengan kation H^+ (Lestari, 2010). Aktivasi zeolit ini dimaksudkan untuk membentuk H-zeolit. Keberadaan ion H^+ ini dapat memudahkan pemutusan ikatan glikosidik ($1,4'-\beta$ glikosida) antar unit glukosa.

Zeolit teraktivasi asam kemudian dikalsinasi pada suhu $500^{\circ}C$ selama 4 jam di dalam furnace. Kalsinasi bertujuan untuk melepaskan molekul air yang terikat pada pori-pori atau rongga zeolit. Hilangnya molekul air ini dapat menaikkan rongga kosong pori-pori zeolit sehingga dapat memperluas luas permukaan zeolit.



Gambar 4.1 (a) Sampel zeolit 100 mesh, (b) Aktivasi zeolit dengan HCl, (c) Kalsinasi zeolit dengan Furnace, (d) Zeolit teraktivasi

4.2 Uji Isoterm Freundlich Zeolit Alam Aktif

Uji isoterm Freundlich dilakukan untuk mengetahui *surface area* zeolit dan pembandingan dari BET. Berikut data *surface area* hasil uji isoterm Freundlich.

Tabel 4.2 Hasil Uji Isoterm Freundlich

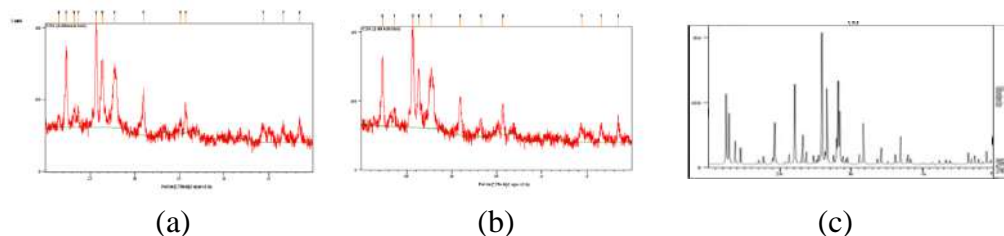
Sampel	Luas Permukaan Spesifik (m ² /g)
Zeolit Alam teraktivasi HCl 1 M	120,00
Zeolit Alam teraktivasi HCl 2 M	60,20
Zeolit Alam teraktivasi HCl 3 M	45,17

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, *surface area* zeolit aktif terbesar dimiliki oleh zeolit alam teraktivasi HCl 1M. *surface area* mengalami penurunan seiring bertambahnya konsentrasi asam. Hal ini dimungkinkan konsentrasi asam yang tinggi dapat merusak struktur dan pori-pori zeolit.

4.3 Karakterisasi Zeolit Alam dengan XRD dan XRF

4.3.1 Analisis XRD

Hasil spektra difraksi sinar-X sampel zeolit alam Malang Selatan menunjukkan bahwa jenis mineral penyusun sampel adalah mineral mordenit (MOR). Hal ini diketahui dengan mencocokkan difraktogram, 2θ dan *d-spacing* hasil XRD sampel dengan difraktogram zeolit jenis MOR dari data JCPDS (*Joint Committee on Powder Diffraction Standards*).



Gambar 4.3.1 (a) Difraktogram zeolit alam non-aktivasi (b) Difraktogram zeolit alam teraktivasi asam (c) Difraktogram zeolit jenis MOR (Treacy, dkk, 2001)

Berdasarkan ketiga gambar di atas terdapat kemiripan difraktogram sampel (zeolit alam sebelum dan sesudah aktivasi) dengan difraktogram jenis zeolit MOR. Hal ini juga didukung dengan membandingkan nilai 2θ dan *d-spacing* sampel dengan jenis zeolit MOR. Berikut merupakan perbandingan sampel dengan zeolit jenis MOR.

Zeolit alam non aktivasi		Jenis Zeolit Modernit (MOR)	
Pos. 2θ	d-spacing [Å]	Pos. 2θ	d-spacing [Å]
22.3268	3.98195	22.20	4.004
23.2382	3.82780	23.64	3.764
25.6998	3.46648	25.63	3.476
26.3431	3.38327	26.25	3.395
27.7154	3.21879	27.67	3.223
30.9649	2.88802	30.89	2.894
35.1136	2.55572	35.61	2.521
44.3947	2.04061	44.13	2.053
46.6322	1.94778	46.58	1.950
48.4647	1.87677	48.45	1.879

Zeolit alam teraktivasi asam		Jenis Zeolit Modernit (MOR)	
Pos. 2θ	d-spacing [Å]	Pos. 2θ	d-spacing [Å]
22.3008	3.98653	22.20	4.004
23.6717	3.75868	23.64	3.764
25.6851	3.46843	25.63	3.476
26.3323	3.38464	26.25	3.395
27.6996	3.22059	27.67	3.223
30.9365	2.89061	30.89	2.894
35.6965	2.51532	35.61	2.521
44.3943	2.04062	44.13	2.053
46.5795	1.94986	46.58	1.950
48.4729	1.87648	48.45	1.879

Tabel 4.3.1 (a) perbandingan zeolit alam non-aktivasi dengan jenis zeolit MOR (b) perbandingan zeolit alam teraktivasi dengan jenis zeolit MOR

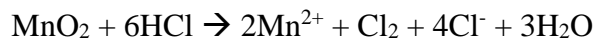
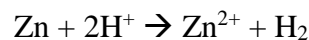
Berdasarkan data pada tabel di atas bahwa terdapat kemiripan nilai 2θ dan d -spacing sampel baik zeolit alam non-aktivasi maupun zeolit alam teraktivasi dengan jenis zeolit MOR. Sedangkan yang membedakan zeolit sebelum dan sesudah aktivasi adalah kenaikan intensitas 2θ pada $25,7^\circ$ yang menunjukkan mineral modernit pada zeolit sebelum dan sesudah aktivasi dari 384,26 (gambar a) menjadi 388,51 (gambar b).

4.2.2 Analisis XRF

Tabel 4.2.2 Hasil Analisis XRF Zeolit Alam Sebelum dan Setelah Aktivasi

Unsur	Si (%)	Al (%)	K (%)	Ca (%)	Ti (%)	V (%)	Cr (%)	Mn (%)	Fe (%)	Ni (%)	Cu (%)	Zn (%)	Sr (%)	Eu (%)	Re (%)
Sebelum Aktivasi	43,9	-	3,32	13,5	2,23	0,06	0,088	0,42	30,2	3,54	0,53	0,23	1,4	0,2	0,3
Sesudah aktivasi	48,8	6,6	3,51	12,3	2,34	0,07	0,081	0,26	21,0	2,91	0,45	0,17	1,2	0,10	0,3

Berdasarkan data yang diperoleh dari analisis XRF di atas, diketahui bahwa persentase relatif unsur Si dan Fe dalam zeolit paling banyak yakni berturut-turut 43.9% dan 30.2%. Persentase unsur Si meningkat pada zeolit yang telah diaktivasi yakni sebesar 48.8% dan penurunan persentase relatif unsur Fe, menjadi 21.0%. Hal ini dikarenakan HCl dengan konsentrasi encer atau pekat dapat melarutkan logam seperti Fe, Zn, Mn, dan lain-lain (Svehla, 1990). Berikut reaksi logam pengotor dengan asam.



Selain itu, berdasarkan data di atas dapat dihitung rasio Si/Al pada zeolit setelah aktivasi. Didapatkan rasio Si/Al sebesar 7,13. Rasio Si/Al semakin besar dapat meningkatkan keasaman dan kristalinitas katalis zeolit sehingga meningkatkan pula sifat katalitiknya (Shirazi, dkk, 2008). Rasio Si/Al > 5 menunjukkan bahwa stabilitas zeolit meningkat pada temperatur tinggi dan suasana asam dan meningkatkan kekuatan asam dari situs asam Bronsted.

4.4 Uji Kualitatif Pembentukan Glukosa menggunakan Pereaksi Fehling

Uji kualitatif ini digunakan untuk mengetahui adanya glukosa (salah satu gula pereduksi). Uji positif adanya glukosa yang terbentuk ditandai dengan perubahan warna biru menjadi hijau, kuning atau merah (semakin pekat warna maka glukosa semakin banyak).

Tabel 4.4 Data Uji Fehling masing-masing Sampel Zeolit Aktif

Selulosa yang dikonversi menggunakan Zeolit Alam Teraktivasi [Asam]	Uji Fehling Hasil Sonikasi Selulosa dari Enceng Gondok			Uji Fehling Hasil Sonikasi Selulosa dari Kapas		
	1 Jam	2 Jam	4 Jam	1 Jam	2 Jam	4 Jam
1	++	++	++++	++	+	++++
2	++	+	++	+	++	+++
3	++	+	+++	+	+++	++

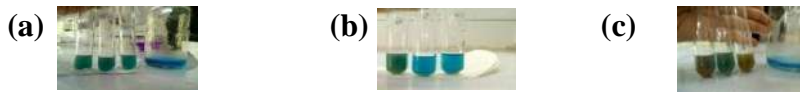
Keterangan :

+

++ : glukosa yang terbentuk sangat sedikit (biru kehijauan)

+++ : glukosa yang terbentuk sedikit (Hijau)

- +++ : glukosa yang terbentuk banyak (kuning)
 ++++ : glukosa yang terbentuk sangat banyak (merah)

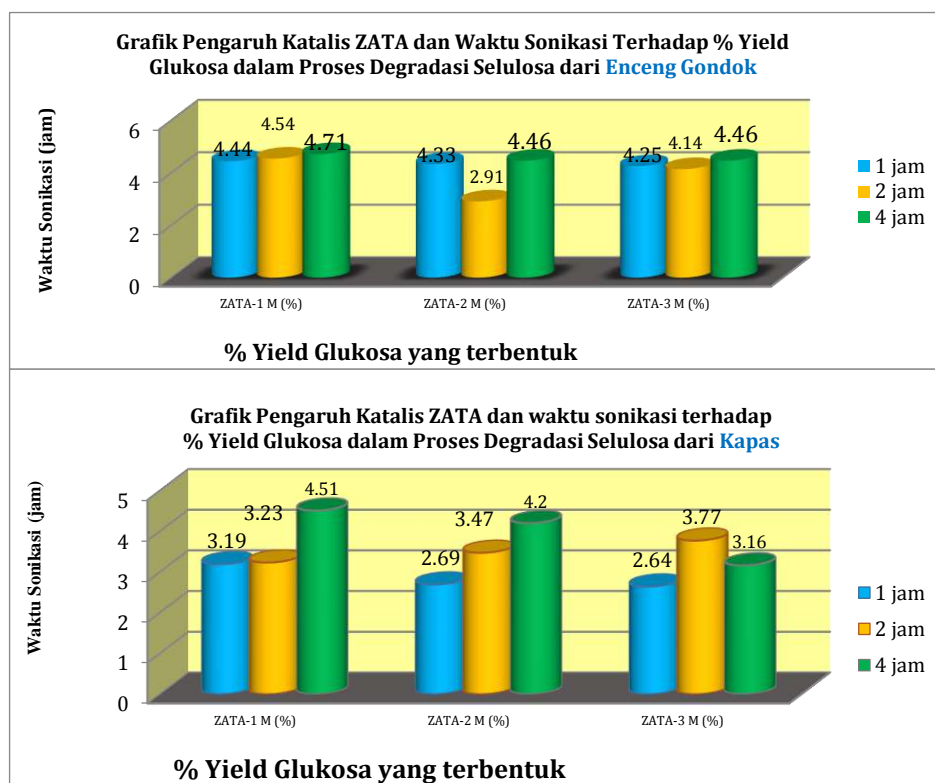


Gambar 4.4 (a) Waktu Sonikasi 1 jam, (b) Waktu Sonikasi 2 jam, (c) Waktu Sonikasi 4 jam

Glukosa terbanyak terlihat pada waktu sonikasi 4 jam. Hal ini menunjukkan waktu sonikasi 4 jam adalah waktu terbaik dalam proses degradasi selulosa menjadi glukosa. Semakin lama waktu sonikasi, maka semakin tinggi konsentrasi glukosa yang terbentuk (Anggainsi, 2014). Pernyataan tersebut sesuai dengan data hasil percobaan yang ditunjukkan oleh warna yang terbentuk.

4.5 Uji Kuantitatif Pembentukan Glukosa menggunakan Pereaksi Nelson-Somogy

Uji Nelson-Somogy merupakan uji kuantitatif untuk mengetahui adanya gula pereduksi (misal glukosa). Melalui uji ini dapat diperoleh konsentrasi glukosa dalam satuan ppm menggunakan persamaan garis larutan standar. Adapun % yield glukosa dapat dihitung dari data konsentrasi glukosa. Berikut merupakan perbandingan grafik % yield glukosa hasil konversi selulosa dari enceng gondok dan kapas.



Grafik 4.5 Grafik % yield glukosa hasil konversi selulosa dari enceng gondok dan kapas

Berdasarkan data tersebut diperoleh Sampel yang mengandung glukosa paling banyak sebesar 4,709% (hasil degradasi selulosa enceng gondok) dan 4,510% (hasil degradasi selulosa kapas) adalah sampel hasil konversi selulosa menggunakan katalis zeolit aktif (HCl 1M) dengan waktu sonikasi 4 jam. Hasil

yang diperoleh selaras dengan *surface area* HCl 1 M paling besar sehingga lebih efektif untuk mendegradasi selulosa menjadi glukosa. Pada penelitian sebelumnya diperoleh % yield glukosa sebesar 63,8% dengan metode hidrotermal berbantuan ultrasonik pada suhu dan tekanan tinggi (Sumari, 2013), 45,69% dengan metode praperlakuan basa pada suhu 121 °C (Fajriutami, dkk, 2016), 5,0675% dengan metode hidrolisis asam menggunakan katalis dan fermentasi (Osvaldo dkk, 2012). Meskipun % yield glukosa yang dihasilkan dari penelitian lebih kecil dibandingkan dengan % yield glukosa pada penelitian-penelitian tersebut, namun % yield glukosa 5 kali lebih tinggi daripada persen yield glukosa hasil penelitian yang dilakukan oleh Funky (0,967 %) dengan metode hidrolisis selulosa berbantuan ultrasonik dan katalis teraktivasi fisika. Adapun kelebihan metode ini dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah lebih ramah lingkungan dan energi yang digunakan lebih efisien karena tidak dilakukan pada suhu tinggi seperti yang dilakukan oleh Triyani dan Sumari, selain itu tidak digunakan asam secara langsung (korosif) yang seperti dilakukan oleh Osvaldo. Selain itu penggunaan zeolit memiliki kelebihan karena tahan lama dan dapat *direcovery*.

BAB V

POTENSI HASIL

Metode degradasi selulosa menjadi glukosa menggunakan katalis zeolit alam teraktivasi asam berbantuan ultrasonik pada percobaan ini sangat berpotensi dihasilkannya paten karena metode ini belum ada sebelumnya. Selain itu, metode baru ini dapat menghasilkan artikel yang akan dimuat dalam seminar icomse 2017. Sebagai keberlanjutan dari artikel nasional, dilahirkan pula jurnal bereputasi internasional dengan memvariasi waktu sonikasi dalam proses degradasi selulosa. Adapun penggunaan zeolit alam Malang dapat meningkatkan sumber daya alam Malang dan membantu program pemerintah untuk pengalihan program energi baru dan terbarukan (EBT) dari selulosa yang keberadaannya melimpah di Indonesia berupa limbah biomassa.

BAB VI

RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Tahapan yang akan dilakukan selanjutnya adalah mengambil hasil uji BET di Laboratorium IPA Terpadu FMIPA UNESA dan menganalisis hasil pengukuran luas permukaan dan ukuran pori zeolit terhadap kemampuan mendegradasi selulosa menjadi glukosa.

BAB VII

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas dapat diperoleh beberapa kesimpulan, (1) semakin besar luas permukaan katalis zeolit alam diaktivasi HCl maka semakin banyak jumlah glukosa yang dihasilkan dari hidrolisis selulosa menjadi glukosa,

(2) katalis zeolit alam yang diaktivasi HCl 1 M paling efektif untuk mendegradasi selulosa menjadi glukosa baik selulosa dari enceng gondok maupun kapas dengan % yield berturut-turut 4,709% dan 4,51%, (3) ultrasonik berpengaruh dalam konversi selulosa menjadi glukosa di mana hasil sonikasi 4 jam dengan zeolit alam teraktivasi HCl 1 M menghasilkan % yield tertinggi 4,709% dan 4,51%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, Pravita Anastasia., Andri Riasih Rahmawati., Sumarno. 2014 Pengaruh Kombinai Proses Sonikasi dan Hydrothermal Pada Degradasi Selulosa dalam Larutan Ionic Liquid dan Asam Oksalat. *Jurnal Teknik POMITS* 2 (1), ISSN: 2337-3539
- E.C. Lusini., E.O.Ningrum., P.N.Trisnanti., Sumarno. 2016. *Degradasi Onggok Limbah Tapioka menjadi Gula Pereduksi Menggunakan Proses Sonikasi*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia. Yogyakarta. ISSN 1693-439
- Fajriutami, Triyani., Widya fatriasari., Euis Hermiati. 2016. *Pengaruh Pra Perlakuan Basa pada Ampas Tebu terhadap Karakterisasi Pulp dan Produksi Gula Pereduksi*. Jurnal Riset Industri. Bogor. 10 (3) hal 147-161
- Fungky.2016.*Penggunaan Katalis Zeolit Alam Aktif pada Degradasi Selulosa menjadi Glukosa dengan Bantuan Ultrasonik*.Skripsi tidak diterbitkan.Malang:Universitas Negeri Malang
- Irawan MA.2007.*Metabolisme energi. Polton Sports Science & Performance Lab.1* (06) hal 1-5
- Isono, Y., T. Kumagai, and T. Watanabe.1994.Ultrasonic Degradation of Waxy Rice Starch.*Biosci.Journal Biotech. Biochem.*58,pp. 1799-1802.
- Landia, Kezia Sibarani.2012.*Preparasi,Karakterisasi, dan Uji Aktifitas Katalis Ni-Cr/Zeolit Alam pada Proses Perengkahan Limbah Plastik menjadi Fraksi Bensin*.Jakarta:Universitas Indonesia
- Lestari, Y.D..2010.*Kajian Modifikasi dan Karakterisasi Zeolit Alam dari Berbagai Negara*.Yogyakarta:Universitas Negeri Yogyakarta
- Moon, R.J., *Cellulose Nanomaterials Review: Structure, Properties and Nanocomposites*.*Chemical Society*, 2011, 40, 3941-3994
- Nugraha, Tutun., Rettyana Ayuputri., Mohammad Ihsan. 2010. Ultrasonic Pretreatment of Woodchips for the Conversion of Cellulose to Glucose for Bioethanol Production. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. Bogor. ISSN 1411-1098 hal 5-9
- Osvaldo Z.S., Panca Putra S., M. Faizal. 2012. Pengaruh Konsentrasi Asamdan Waktu pada Proses Hidrolisis dan Fermentasi Pembuatan Bioetanol dari Alang-Alang. *Jurnal Teknik Kimia*.Palembang. 18 (2) hal 52-62
- Rispiandi.2011.Preparasi dan Karakterisasi katalis Heterogen Arang Aktif Tersulfonasi untuk Proses Degradasi Selulosa menjadi Glukosa.*Jurnal Fluida*: Bandung. 7 (1) hal 1-11
- Schenck F. W. 2006, *Glucose and Glucose-Containing Syrups in Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, Wiley-VCH, Weinheim.
- Shirazi, L., E. Jmshidi, dan M. R. Ghasemi.2008.The Effect of Si/Al ratio of ZSM-5 zeolite on its Morphology, Acidity, and crystal size.*Journal*,43, No. 12,1300-1306.Department of chemical engineering.Iran:University of Technology
- Sumari., AhmadRoesyadi., Sumarno. 2013. Effects of Ultrasound on The Morphology, Particle Size, Crystallinity, and Crystallite Size of Cellulose. *Journal Scientific Study and Research*. ISSN 1582-540X hal 229-239
- Svehla.1990.*Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro* terjemahan L. Setiono dan A. Hadyana Pudjaatmaka.Jakartat:PT. Kalman Media Pusaka
- Treacy, M.M.J & Higgins, J.B. 2001. Collection of Simulated XRD Powder Patterns for Zeolites. *Elsevier*. Published on behalf of the Stucture Commision of the International Zeolite Association Fourth Revised Edition.
- Yunus R., Salleh SF., Abdullah N., Biak DRA. 200. Effect of Ultrasonic Pretreatment on Low Temperature Acid Hydrolysis of Oil Palm Empty Fruit Bunch. *Journal Bioresource Technology*. 101(24): 9792-9796
- Zhou X., Lin Q, Dai G., Ji F., 1997, Ultrasonic Degradation of Polysilane Polymer, Polymer Degradation and Stability, *Journal*, 60, 409-413.
- ZREU (Zentrum fur rationell Energieanwendung und Umwelt GmbH). 2000. *Biomass in Indonesia-Business Guide*. German Energy Saving Project

LAMPIRAN

Lampiran 1. Rekapitulasi Penggunaan Dana PKM-P

No	Tanggal	Uraian Belanja	Pengeluaran (Rp)
2	7 April 2017	Pulsa elektrik	102.000
3	10 April 2017	50 gram asam oksalat p.a	250.000
		200 gram NaOH p.a	160.000
		500 mL HCl p.a	350.000
		50 lembar kertas saring whatman No.42	375.000
		500 mL spirtus	12.000
		3 buah pipet tetes	7.500
		1 buah jerigen 5 liter	10.000
4	12 April 2017	Map	2.200
5	18 April 2017	sewa ayakan 100 mesh	25.000
6	20 April 2017	Konsumsi praktikan	63.000
7	27 April 2017	Glukosa p.a 50g	170.000
		Bahan bakar Pertalite	20.000
8	18 Mei 2017	Pembelian konsumsi	29.000
9	22 Mei 2017	Materai 4 buah	30.000
		40 gram asam oksalat p.a	240.000
10	23 Mei 2017	Kapas 250 gram	31.500
		Print dokumen 10 lembar	5.000
11	24 mei 2017	Makan	66.000
12	29 Mei 2017	Sarung tangan 1 pak	60.000
		Masker 1 pak	40.000
		Gelas ukur 5 mL	66.000
		50 lembar kertas saring MN No.42	200.000
		20 botol aqua DM	300.000
		500 mL asam asetat glasial p.a	700.000
		Bakan bakar berupa Pertalite	15.000
13	30 Mei 2017	50 mL arseno molybdat	225.000
		15 g natrium karbonat	45.000
		200g kalium tartrat	600.000
		50 g natrium bikarbonat	150.000
		100 g natrium sulfat	170.000

		50 gram CuSO ₄ .5H ₂ O	300.000
		50 mL H ₂ O ₂	35.000
		100 mL H ₂ SO ₄ pekat	200.000
14	30 Mei 2017	Akuades	87.000
15	2 Juni 2017	Akuades	70.000
		Makan	66.000
16	3 Juni 2017	Scan 21 nota	21.000
		Pulsa elektrik 50 ribu	52.000
17	4 Juni 2017	Print warna 325 lembar	325.000
18	5 juni 2017	Fotocopy berkas	3.000
		Fotocopy berkas	500
		Pembelian materai 7 buah	53.000
19	6 juni 2017	Pembelian bahan bakar pertalite	30.000
		Cetak draft paten	44.000
		Cetak berkas	195.000
20	12 juni 2017	10 mL arseno molibdat	45.000
		26 biji vial kecil	65.000
		6 biji vial besar	27.000
		500 mL spirtus	12.000
		2 biji Beaker glass iwaki	96.000
21	13 juni 2017	Pembelian pulsa elektrik	102.000
		Konsumsi untuk 5 anggota	68.000
22	14 juni 2017	Pembayaran spektro dan administrasi lab	295.000
		Cetak berkas	73.500
		Cetak berkas	5.000
23	22 juni 2017	Pembayaran XRD dan XRF	320.000
24	10 Juli 2017	Print proposal rangkap 2	29.000
		Cetak berkas	89.300
		Cetak poster, booklet, sticker, kemasan	118.550
		Pembelian klip	700
Total			7.346.750

Total Pengeluaran	Rp 7.346.750
Jumlah Dana	Rp 9.000.000
Penyerapan Dana	$\frac{\text{Rp } 7.346.750}{\text{Rp } 9.000.000} \times 100\%$ <p>81,63%</p>

Lampiran 2. Foto Dokumentasi PKM-P

➤ Penggerusan zeolit 100 mesh



➤ Aktivasi zeolit (pembuatan H-zeolit)



➤ Pengeringan H-zeolit dengan furnace



➤ **Titrasi Freundlich untuk menentukan luas permukaan zeolit teraktivasi**



➤ **Monev tingkat jurusan I**



➤ **Sosialisasi persiapan monev dan pimnas tingkat fakultas**



➤ **Delignifikasi kapas (pembuatan selulosa dari kapas)**





➤ Pengujian degradasi selulosa menjadi glukosa dengan katalis H zeolit



Variasi 1 jam



Variasi 2 jam



Variasi 4 jam



➤ **Pembuatan Standar**



Lampiran 3. Langkah-langkah Perhitungan Data Hasil Penelitian

A. Data Isoterm Adsorpsi Freundlich

1. Zeolit Aktif (HCl 1M)

[Asam oksalat] (M)	Volume Asam oksalat (mL)	Volume NaOH (mL)		Volume NaOH rata-rata (mL)
		Titrasi 1	Titrasi 1	
0,05	10	0,8	0,8	0,8
0,1	10	1,9	1,9	1,9
0,2	10	3,8	3,9	3,85
0,3	10	6	5,7	5,85
0,4	10	7,7	7,7	7,7
0,7	10	13,9	13,3	13,6
1,1	10	22	21,2	21,6

Dari hasil titrasi filtrat yang dihasilkan dari perendaman zeolit aktif dengan 50 mL asam oksalat pada berbagai konsentrasi diperoleh data volume NaOH (diketahui [NaOH] 1 M) yang dibutuhkan untuk menetralkan 10 mL asam oksalat, sehingga mol asam oksalat yang teradsorpsi dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{mol NaOH} &= 1 \frac{\text{mmol}}{\text{mL}} \times \text{volume NaOH yang dibutuhkan untuk menetralkan asam oksalat} \\ &= x \text{ mmol NaOH} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ekv NaOH} &= \text{ekv asam oksalat} \\ 1 \times (x \text{ mmol}) &= 2 \times \text{mmol asam oksalat} \\ \text{mmol asam oksalat} &= \frac{x \text{ mmol}}{2} \text{ (dalam 10 mL asam oksalat)} \end{aligned}$$

$$\text{mmol asam oksalat} = \left(\frac{\frac{x \text{ mmol}}{2} \times 50 \text{ mL}}{10 \text{ mL}} \right) = 2,5x \text{ mmol}$$

$$[\text{asam oksalat akhir}] = \frac{2,5x \text{ mmol}}{50 \text{ mL}} = 0,05x \text{ M}$$

Sehingga,

$$C = [\text{asam oksalat}]_{\text{awal}} - [\text{asam oksalat}]_{\text{akhir}} = y \text{ M}$$

$$\text{mol teradsorpsi} = y \frac{\text{mmol}}{\text{mL}} \times 50 \text{ mL} = 50y \text{ mmol} = 50y \times 10^{-3} \text{ mol}$$

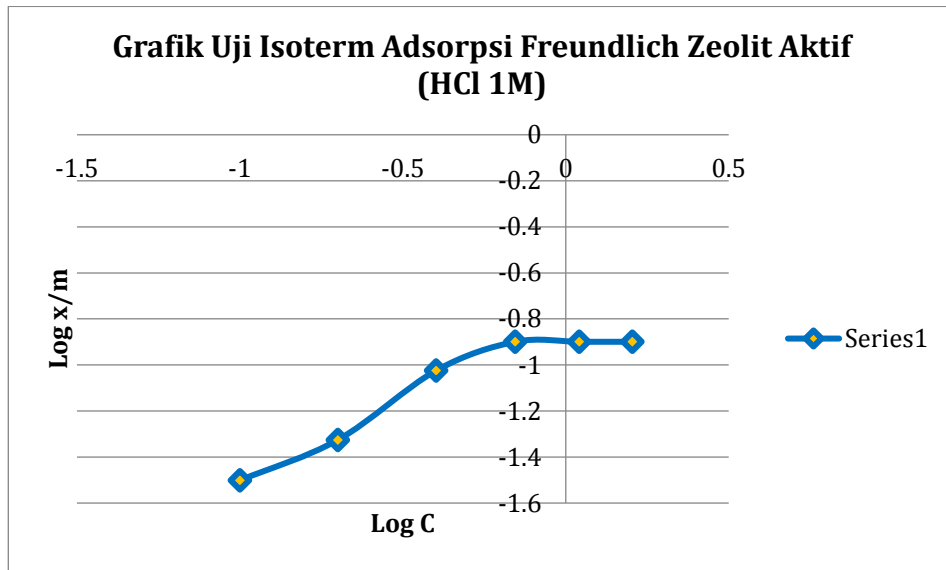
$$\text{massa zat teradsorpsi} = 50y \times 10^{-3} \text{ mol} \times 126,07 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 6,3035y \text{ g}$$

$$\frac{x}{m} = \frac{6,3035y \text{ g}}{1 \text{ g zeolit aktif}} = 6,3035y$$

Sehingga didapat data sebagai berikut.

mmol NaOH	mmol asam oksalat dalam 10 mL	mmol asam oksalat dalam 50 mL	C akhir	Selisih konsentrasi asam oksalat	Mol asam oksalat yang teradsorpsi	Massa asam oksalat yang teradsorpsi	x/m	Log C	Log x/m
1,9	0,95	4,75	0,095	0,005	0,00025	0,03152	0,03152	-1	-1,5014
3,8	1,925	9,625	0,1925	0,0075	0,000375	0,04728	0,04728	-0,699	-1,3254
7,7	3,85	19,25	0,385	0,015	0,00075	0,09455	0,09455	-0,3979	-1,0243
13,6	6,8	34	0,68	0,02	0,001	0,12607	0,12607	-0,1549	-0,8994
21,6	10,8	54	1,08	0,02	0,001	0,12607	0,12607	0,04139	-0,8994
31,6	15,8	79	1.58	0,02	0,001	0,12607	0,12607	0,20412	-0,8994

Dibuat grafik log C Vs log x/m



Berdasarkan grafik di atas, diperoleh titik asimtot pada $\log x/m = -0,899388247$

$$\frac{x}{m} = 10^{-0,899388247} = 0,12607 \text{ g}$$

$$\text{mol} = \frac{0,12607 \text{ g}}{126,07 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,001 \text{ mol}$$

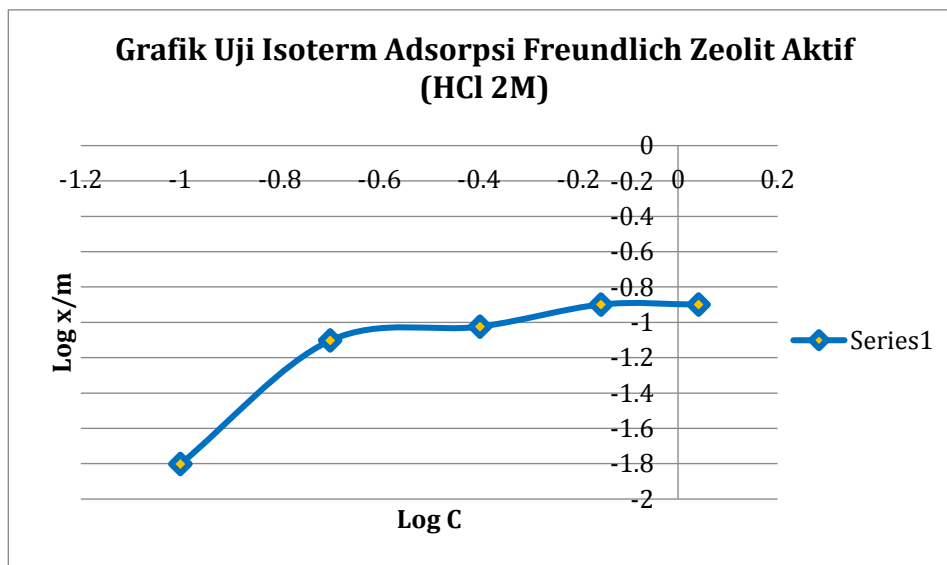
$$\begin{aligned} \text{luas permukaan} &= 0,001 \text{ mol} \times \left(6,023 \times 10^{23} \frac{\text{molekul}}{\text{mol}} \right) \times 20 \text{ \AA} \\ &= 1,2046 \times 10^{22} \text{ \AA} = 120 \text{ m}^2/\text{g} \end{aligned}$$

2. Zeolit Aktif (HCl 2M)

[asam oksalat] (M)	Volume asam oksalat (mL)	Volume NaOH (mL)		Volume NaOH rata-rata (mL)
		Titration 1	Titration 2	
0,05	10	0,9	0,9	0,9
0,1	10	1,9	2	1,95
0,2	10	3,7	3,8	3,75
0,3	10	6	5,9	5,95
0,4	10	7,7	7,7	7,7
0,7	10	13,6	13,6	13,6
1,1	10	21,8	21,8	21,8

Setelah dilakukan perhitungan diperoleh data sebagai berikut.

mmol NaOH	mmol asam oksalat dalam 10 mL	mmol asam oksalat dalam 50 mL	C akhir	selisih [asam oksalat]	mol teradsorpsi	massa teradsorpsi	x/m	log C	log x/m
1.95	0.975	4.875	0.0975	0.0025	0.000125	0.015759	0.015759	-1	-1.8025
3.75	1.875	9.375	0.1875	0.0125	0.000625	0.078794	0.078794	-0.69897	-1.1035
7.7	3.85	19.25	0.385	0.015	0.000750	0.094553	0.094553	-0.39794	-1.0243
13.6	6.8	34.00	0.68	0.02	0.001	0.12607	0.12607	-0.1549	-0.8994
21.6	10.8	54.00	1.08	0.02	0.001	0.12607	0.12607	0.041393	-0.8994



Berdasarkan grafik di atas, diperoleh titik asimtot pada $\log x/m = -1,20042$

$$\frac{x}{m} = 10^{-1,20042} = 0,063035 \text{ g}$$

$$\text{mol} = \frac{0,063035 \text{ g}}{126,07 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,0005 \text{ mol}$$

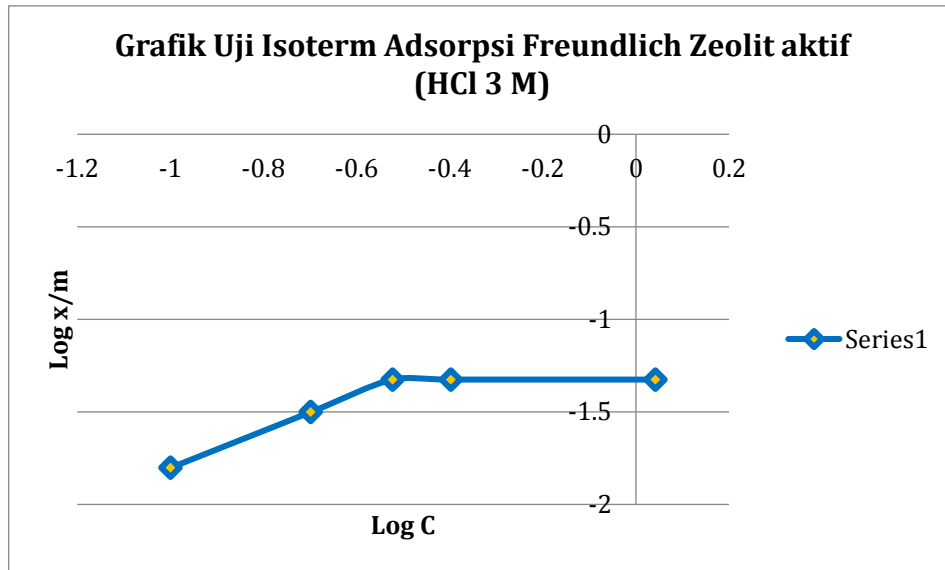
$$\begin{aligned} \text{luas permukaan} &= 0,0005 \text{ mol} \times \left(6,023 \times 10^{23} \frac{\text{molekul}}{\text{mol}} \right) \times 20 \text{ \AA} \\ &= 6,02 \times 10^{21} \text{ \AA} = 60,2 \text{ m}^2/\text{g} \end{aligned}$$

3. Zeolit Aktif (HCl 3M)

[asam oksalat] (M)	Volume Asam oksalat (mL)	Volume NaOH (mL)		Volume NaOH rata-rata (mL)
		Titrasi 1	Titrasi 2	
0,05	10	1	1	1
0,1	10	2	1,9	1,95
0,2	10	4	3,8	3,9
0,3	10	5,9	5,8	5,85
0,4	10	7,7	8	7,85
0,7	10	14,6	13,8	14,2
1,1	10	21,9	21,8	21,85

Setelah dilakukan perhitungan diperoleh data sebagai berikut.

mmol NaOH	mmol asam oksalat dalam 10 mL	mmol asam oksalat dalam 50 mL	C akhir	selisih [oksalat]	mol teradsorpsi	massa teradsorpsi	x/m	log C	log x/m
1	0,5	2,5	0,05	0	0	0	0	-1,30103	~
1,95	0,975	4,875	0,0975	0.0025	0,000125	0,015759	0,015759	-1	-1,80248
3,9	1,95	9,75	0,195	0.005	0,00025	0,031518	0,031518	-0,69897	-1,50145
5,85	2,925	14,625	0,2925	0.0075	0,000375	0,047276	0,047276	-0,52288	-1,32536
7,85	3,925	19,625	0,3925	0.0075	0,000375	0,047276	0,047276	-0,39794	-1,32536
14,2	7,1	35,5	0,71	-0.01	-0,0005	-0,06304	-0,06304	-0,1549	~
21,85	10,925	54,625	1,0925	0.0075	0,000375	0,047276	0,047276	0,041393	-1,32536



Berdasarkan grafik di atas, diperoleh titik asimtot pada $\log x/m = -1,32526$

$$\frac{x}{m} = 10^{-1.32526} = 0,047275921 \text{ g}$$

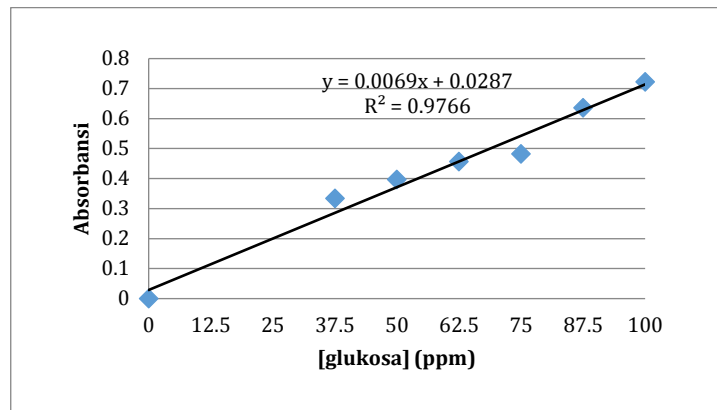
$$\text{mol} = \frac{0,047275921 \text{ g}}{126,07 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,000374997 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \text{luas permukaan} &= 0,000374997 \text{ mol} \times \left(6,023 \times 10^{23} \frac{\text{molekul}}{\text{mol}} \right) \times 20 \text{ \AA} \\ &= 4,51722 \times 10^{21} \text{ \AA} = 45,17 \text{ m}^2/\text{g} \end{aligned}$$

B. Data Absorbansi Larutan Standar Glukosa

Tabel 4.3 Data Absorbansi Larutan Standar Glukosa

Massa glukosa (g) dalam 50 mL	[glukosa] (ppm)	Absorbansi (A)
0	0	0
0,001875	37,5	0,334
0,002500	50	0,397
0,003125	62,5	0,457
0,003750	75	0,482
0,004375	87,5	0,636
0,005000	100	0,722



Kurva kalibrasi larutan standar glukosa

Berdasarkan kurva kalibrasi di atas, diperoleh persamaan garis linier $y = 0,0069x + 0,0287$ dengan linieritas sebesar 0,9766.

Keterangan:

y = absorbansi , x = konsentrasi glukosa

$$[\text{glukosa sampel}] = \frac{y - 0,0287}{0,0069} \times \text{FP}$$

Filtrat yang dihasilkan dari penambahan reagen Nelson memiliki intensitas warna biru yang sangat pekat (tidak dapat terukur spektronik). Agar dapat terukur, sampel harus diencerkan. Sehingga perhitungan konsentrasi glukosa sesungguhnya harus dikali FP (faktor pengenceran).

C. Data Perhitungan Persen Yield Glukosa masing-masing Variasi Hasil Degradasi Selulosa dari Enceng Gondok

Data Konsentrasi Glukosa Hasil Degradasi Selulosa dari Enceng Gondok

Selulosa Enceng gondok yang dikonversi menggunakan Zeolit Alam Teraktivasi [Asam]	Sonikasi 1 jam		Sonikasi 2 jam		Sonikasi 4 jam	
	Absorbansi (A)	[glukosa] (ppm)	Absorbansi (A)	[glukosa] (ppm)	Absorbansi (A)	[glukosa] (ppm)
1M	0,454	4931,014	0,464	5046,957	0,480	<u>5232,464</u>
2M	0,444	4815,072	0,308	3238,261	0,456	4954,203
3M	0,436	4722,319	0,425	4594,783	0,425	4594,783

Berdasarkan data di atas dapat diketahui bahwa konsentrasi glukosa tertinggi dalam sampel adalah sebesar 5232,46 ppm. Menghitung % yield glukosa (konsentrasi tertinggi) dengan cara sebagai berikut.

Diketahui : Massa larutan = 9 gram (1 gram selulosa + 8 gram air)

$$[\text{glukosa}] = 5232,464 \frac{\text{mg}}{\text{L}}$$

$$\text{Massa glukosa} = \frac{5232,464 \text{ mg/L glukosa}}{10^6 \text{ mg/L}} \times 9 \text{ gram} = 0,04709 \text{ gram}$$

$$\% \text{yield} = \frac{0,04709 \text{ gram glukosa}}{1 \text{ gram selulosa}} \times 100\% = 4,709\%$$

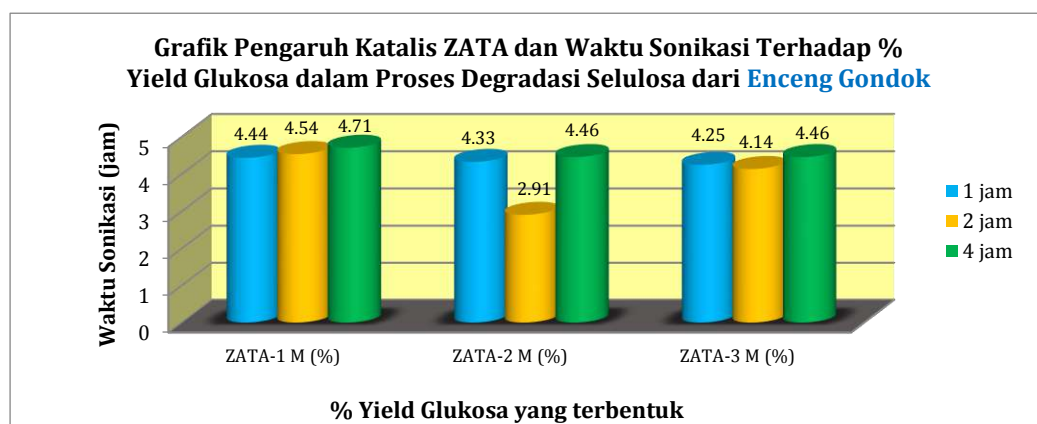
Tabel Perhitungan Persen Yield Glukosa Hasil Konversi Selulosa dari **Enceng Gondok**

Selulosa Enceng gondok yang dikonversi menggunakan Zeolit Alam Teraktivasi [Asam]	Sonikasi 1 jam			
	Absorbansi (A)	[glukosa] (ppm)	Massa glukosa	%yield
1M	0,454	$\frac{0,454-0,0287}{0,0069} \times 80 = 4931,014$	$\begin{aligned} &= \frac{4931,014 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ glukosa}}{10^6 \frac{\text{mg}}{\text{L}}} \times 9 \text{ gram} \\ &= 0,044370 \text{ gram} \end{aligned}$	$\begin{aligned} \% \text{yield} &= \frac{0,044370 \text{ gram glukosa}}{1 \text{ gram selulosa}} \times 100\% \\ &= 4,4470\% \end{aligned}$
2M	0,444	$\frac{0,444-0,0287}{0,0069} \times 80 = 4815,072$	$\begin{aligned} &= \frac{4815,072 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ glukosa}}{10^6 \frac{\text{mg}}{\text{L}}} \times 9 \text{ gram} \\ &= 0,043365 \text{ gram} \end{aligned}$	$\begin{aligned} \% \text{yield} &= \frac{0,043365 \text{ gram glukosa}}{1 \text{ gram selulosa}} \times 100\% \\ &= 4,3365\% \end{aligned}$
3M	0,436	$\frac{0,436-0,0287}{0,0069} \times 80 = 4722,319$	$\begin{aligned} &= \frac{4722,319 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ glukosa}}{10^6 \frac{\text{mg}}{\text{L}}} \times 9 \text{ gram} \\ &= 0,042500 \text{ gram} \end{aligned}$	$\begin{aligned} \% \text{yield} &= \frac{0,042500 \text{ gram glukosa}}{1 \text{ gram selulosa}} \times 100\% \\ &= 4,2500\% \end{aligned}$

Selulosa Enceng gondok yang dikonversi menggunakan Zeolit Alam Teraktivasi [Asam]	Sonikasi 2 jam			
	Absorbansi (A)	[glukosa] (ppm)	Massa glukosa	%yield
1M	0,464	$\frac{0,464-0,0287}{0,0069} \times 80 = 5046,957$	$= \frac{5046,957 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ glukosa}}{10^6 \frac{\text{mg}}{\text{L}}} \times 9 \text{ gram}$ = 0,045423 gram	$\% \text{yield} = \frac{0,045423 \text{ gram glukosa}}{1 \text{ gram selulosa}} \times 100\%$ = 4,5423%
2M	0,308	$\frac{0,308-0,0287}{0,0069} \times 80 = 3238,261$	$= \frac{3238,261 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ glukosa}}{10^6 \frac{\text{mg}}{\text{L}}} \times 9 \text{ gram}$ = 0,029144 gram	$\% \text{yield} = \frac{0,029144 \text{ gram glukosa}}{1 \text{ gram selulosa}} \times 100\%$ = 2,9144%
3M	0,425	$\frac{0,425-0,0287}{0,0069} \times 80 = 4594,783$	$= \frac{4594,783 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ glukosa}}{10^6 \frac{\text{mg}}{\text{L}}} \times 9 \text{ gram}$ = 0,041353 gram	$\% \text{yield} = \frac{0,041353 \text{ gram glukosa}}{1 \text{ gram selulosa}} \times 100\%$ = 4,1353%

Selulosa Enceng gondok yang dikonversi menggunakan Zeolit Alam Teraktivasi [Asam]	Sonikasi 4 jam			
	Absorbansi (A)	[glukosa] (ppm)	Massa glukosa	%yield
1M	0,480	$\frac{0,480-0,0287}{0,0069} \times 80 = \underline{\underline{5232,464}}$	$= \frac{5232,464 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ glukosa}}{10^6 \frac{\text{mg}}{\text{L}}} \times 9 \text{ gram}$ $= 0,047092 \text{ gram}$	$\% \text{yield} = \frac{0,047092 \text{ gram glukosa}}{1 \text{ gram selulosa}} \times 100\%$ $= 4,7092\%$
2M	0,456	$\frac{0,456-0,0287}{0,0069} \times 80 = 4954,203$	$= \frac{4954,203 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ glukosa}}{10^6 \frac{\text{mg}}{\text{L}}} \times 9 \text{ gram}$ $= 0,044588 \text{ gram}$	$\% \text{yield} = \frac{0,044588 \text{ gram glukosa}}{1 \text{ gram selulosa}} \times 100\%$ $= 4,4588\%$
3M	0,425	$\frac{0,425-0,0287}{0,0069} \times 80 = 4594,783$	$= \frac{4594,783 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ glukosa}}{10^6 \frac{\text{mg}}{\text{L}}} \times 9 \text{ gram}$ $= 0,041353 \text{ gram}$	$\% \text{yield} = \frac{0,041353 \text{ gram glukosa}}{1 \text{ gram selulosa}} \times 100\%$ $= 4,1353\%$

Selulosa Enceng gondok yang dikonversi menggunakan Zeolit Alam Teraktivasi [Asam]	Sonikasi 1 jam		Sonikasi 2 jam		Sonikasi 4 jam	
	[glukosa] (ppm)	%yield	[glukosa] (ppm)	%yield	[glukosa] (ppm)	%yield
1M	4931,014	4,44	5046,957	4,54	5232,464	4,71
2M	4815,072	4,33	3238,261	2,91	4954,203	4,46
3M	4722,319	4,25	4594,783	4,14	4594,783	4,14



D. Data Perhitungan Persen Yield Glukosa masing-masing Variasi Hasil Degradasi Selulosa dari Kapas

Data Konsentrasi Glukosa Hasil Degradasi Selulosa dari Kapas

Selulosa Kapas yang dikonversi menggunakan Zeolit Alam Teraktivasi [Asam]	Sonikasi 1 jam		Sonikasi 2 jam		Sonikasi 4 jam	
	Absorbansi (A)	[glukosa] (ppm)	Absorbansi (A)	[glukosa] (ppm)	Absorbansi (A)	[glukosa] (ppm)
1M	0,436	3541,739	0,442	3593,913	0,605	<u>5011,304</u>
2M	0,372	2985,217	0,472	3854,783	0,566	4672,174
3M	0,335	2929,826	0,510	4185,217	0,432	3506,957

Berdasarkan data di atas dapat diketahui bahwa konsentrasi glukosa tertinggi dalam sampel adalah sebesar 5011,30 ppm. Menghitung % yield glukosa (konsentrasi tertinggi) dengan cara sebagai berikut.

Diketahui : Massa larutan = 9 gram (1 gram selulosa + 8 gram air)

$$[\text{glukosa}] = 5011,30 \frac{\text{mg}}{\text{L}}$$

$$\text{Massa glukosa} = \frac{5011,30 \text{ mg/L glukosa}}{10^6 \text{ mg/L}} \times 9 \text{ gram} = 0,0451017 \text{ gram}$$

$$\% \text{yield} = \frac{0,0451017 \text{ gram glukosa}}{1 \text{ gram selulosa}} \times 100\% = 4,51 \%$$

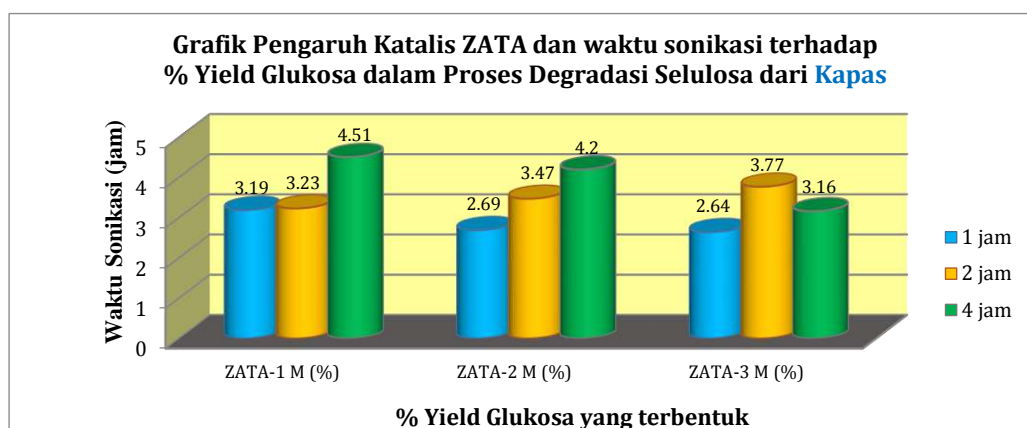
Tabel Perhitungan Persen Yield Glukosa Hasil Konversi Selulosa dari **Kapas**

Selulosa Kapas yang dikonversi menggunakan Zeolit Alam Teraktivasi [Asam]	Sonikasi 1 jam			
	Absorbansi (A)	[glukosa] (ppm)	Massa glukosa	%yield
1M	0,436	$\frac{0,436-0,0287}{0,0069} \times 60 = 3541,7391$	$= \frac{3541,739 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ glukosa}}{10^6 \frac{\text{mg}}{\text{L}}} \times 9 \text{ gram}$ $= 0,03187565 \text{ gram}$	$\% \text{yield} = \frac{0,03187565 \text{ gram glukosa}}{1 \text{ gram selulosa}} \times 100\%$ $= 3,1875\%$
2M	0,372	$\frac{0,372-0,0287}{0,0069} \times 60 = 2985,2174$	$= \frac{2985,217 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ glukosa}}{10^6 \frac{\text{mg}}{\text{L}}} \times 9 \text{ gram}$ $= 0,02686695 \text{ gram}$	$\% \text{yield} = \frac{0,02686695 \text{ gram glukosa}}{1 \text{ gram selulosa}} \times 100\%$ $= 2,6867\%$
3M	0,335	$\frac{0,335-0,0287}{0,0069} \times 66 = 2929,8261$	$= \frac{2929,826 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ glukosa}}{10^6 \frac{\text{mg}}{\text{L}}} \times 9 \text{ gram}$ $= 0,02636843 \text{ gram}$	$\% \text{yield} = \frac{0,02636843 \text{ gram glukosa}}{1 \text{ gram selulosa}} \times 100\%$ $= 2,6368\%$

Selulosa Kapas yang dikonversi menggunakan Zeolit Alam Teraktivasi [Asam]	Sonikasi 2 jam			
	Absorbansi (A)	[glukosa] (ppm)	Massa glukosa	%yield
1M	0,442	$\frac{0,442-0,0287}{0,0069} \times 60 = 3593,913$	$= \frac{3593,913 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ glukosa}}{10^6 \frac{\text{mg}}{\text{L}}} \times 9 \text{ gram}$ $= 0,03234522 \text{ gram}$	$\% \text{yield} = \frac{0,032345 \text{ gram glukosa}}{1 \text{ gram selulosa}} \times 100\%$ $= 3,2345\%$
2M	0,472	$\frac{0,472-0,0287}{0,0069} \times 60 = 3854,782$	$= \frac{3854,782 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ glukosa}}{10^6 \frac{\text{mg}}{\text{L}}} \times 9 \text{ gram}$ $= 0,03469304 \text{ gram}$	$\% \text{yield} = \frac{0,03469304 \text{ gram glukosa}}{1 \text{ gram selulosa}} \times 100\%$ $= 3,4693\%$
3M	0,510	$\frac{0,510-0,0287}{0,0069} \times 60 = 4185,217$	$= \frac{4185,217 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ glukosa}}{10^6 \frac{\text{mg}}{\text{L}}} \times 9 \text{ gram}$ $= 0,03766695 \text{ gram}$	$\% \text{yield} = \frac{0,03766695 \text{ gram glukosa}}{1 \text{ gram selulosa}} \times 100\%$ $= 3,7667\%$

Selulosa Kapas yang dikonversi menggunakan Zeolit Alam Teraktivasi [Asam]	Sonikasi 4 jam			
	Absorbansi (A)	[glukosa] (ppm)	Massa glukosa	%yield
1M	0,605	$\frac{0,605-0,0287}{0,0069} \times 60 = 5011,3043$	$= \frac{5011,304 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ glukosa}}{10^6 \frac{\text{mg}}{\text{L}}} \times 9 \text{ gram}$ $= 0,04510174 \text{ gram}$	$\% \text{yield} = \frac{0,04510174 \text{ gram glukosa}}{1 \text{ gram selulosa}} \times 100\%$ $= 4,5102\%$
2M	0,566	$\frac{0,566-0,0287}{0,0069} \times 60 = 4672,1739$	$= \frac{4672,174 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ glukosa}}{10^6 \frac{\text{mg}}{\text{L}}} \times 9 \text{ gram}$ $= 0,04204957 \text{ gram}$	$\% \text{yield} = \frac{0,04204957 \text{ gram glukosa}}{1 \text{ gram selulosa}} \times 100\%$ $= 4,2049\%$
3M	0,432	$\frac{0,432-0,0287}{0,0069} \times 60 = 3506,9565$	$= \frac{3506,956 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ glukosa}}{10^6 \frac{\text{mg}}{\text{L}}} \times 9 \text{ gram}$ $= 0,0315626 \text{ gram}$	$\% \text{yield} = \frac{0,0315626 \text{ gram glukosa}}{1 \text{ gram selulosa}} \times 100\%$ $= 3,1563 \%$

Selulosa Kapas yang dikonversi menggunakan Zeolit Alam Teraktivasi [Asam]	Sonikasi 1 jam		Sonikasi 2 jam		Sonikasi 4 jam	
	[glukosa] (ppm)	%yield	[glukosa] (ppm)	%yield	[glukosa] (ppm)	%yield
1M	3541,739	3,19	3593,913	3,23	<u>5011,304</u>	<u>4,51</u>
2M	2985,217	2,69	3854,783	3,47	4672,174	4,20
3M	2929,826	2,64	4185,217	3,77	3506,957	3,16



Lampiran 4. Hasil Analisis XRD

Date: 6/21/2017 Time: 1:56:14 PM

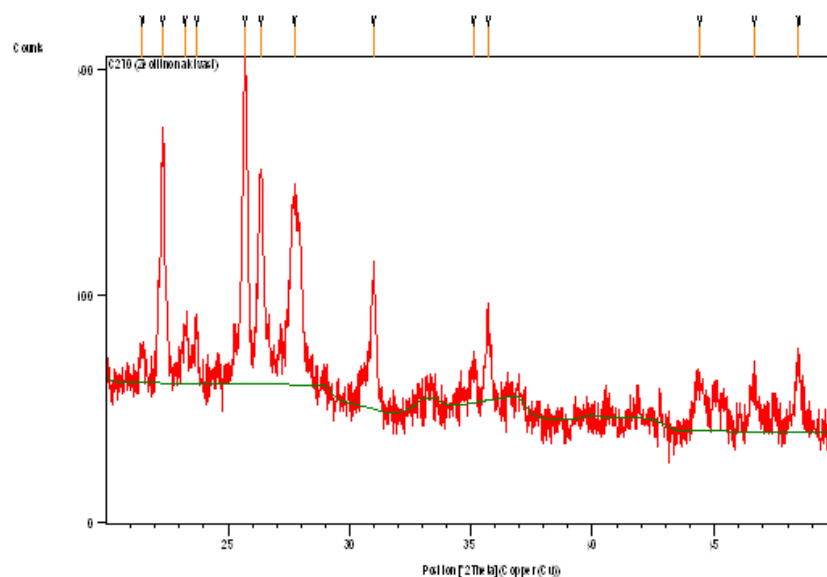
File: C270 (Zeolit non aktivasi)

User: State Univ of Malang

Anchor Scan Parameters

Dataset Name:	C270 (Zeolit non aktivasi)
File name:	E:\X'Pert Data\2017\UM\KIMIA\Nikmatus Sholihah\C270 (Zeolit non aktivasi).xrdml
Sample Identification:	C270 (Zeolit non aktivasi)
Comment:	Configuration=Stage Flat Samples, Owner=User-1, Creation date=9/15/2009 2:20:30 PM Goniometer=Pw/3050/60 (Theta/Theta); Minimum step size 2Theta 0.001; Minimum step size Omega:0.001 Sample stage=Pw/3071/xx Bracket Diffractometer system=X'PERT-PRO Measurement program=0-40, Owner=User-1, Creation date=4/1/2013 12:32:31 PM 0.01 degpermin 29min
Measurement Date / Time:	6/21/2017 1:36:17 PM
Operator:	State Univ of Malang
Raw Data Origin:	XRD measurement (*.XRDML)
Scan Axis:	Gonio
Start Position [°2Th.]:	20.0100
End Position [°2Th.]:	49.9900
Step Size [°2Th.]:	0.0200
Scan Step Time [s]:	0.7000
Scan Type:	Continuous
Offset [°2Th.]:	0.0000
Divergence Slit Type:	Fixed
Divergence Slit Size [°]:	0.9570
Specimen Length [mm]:	10.00
Receiving Slit Size [mm]:	0.1000
Measurement Temperature [°C]:	25.00
Anode Material:	Cu
K-Alpha1 [Å]:	1.54060
K-Alpha2 [Å]:	1.54443
K-Beta [Å]:	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. [%]
21.4881	20.60	0.2362	4.13543	5.36
22.3268	262.45	0.1574	3.98195	68.30
23.2382	33.39	0.2362	3.82780	8.69
23.7144	38.33	0.1181	3.75202	9.97
25.6998	384.26	0.1771	3.46648	100.00
26.3431	197.94	0.1771	3.38327	51.51
27.7154	166.91	0.1574	3.21879	43.44
30.9649	97.84	0.1574	2.88802	25.46
35.1136	19.05	0.2362	2.55572	4.96
35.7270	43.58	0.2362	2.51324	11.34
44.3947	21.01	0.3936	2.04061	5.47
46.6322	21.26	0.2362	1.94778	5.53
48.4647	32.07	0.2880	1.87677	8.35

Document History

Insert Measurement:

- File name = "C270 (Zeolit non aktivasi).xrdml"
 - Modification time = "6/21/2017 1:56:01 PM"
 - Modification editor = "State Univ of Malang"

Default properties:

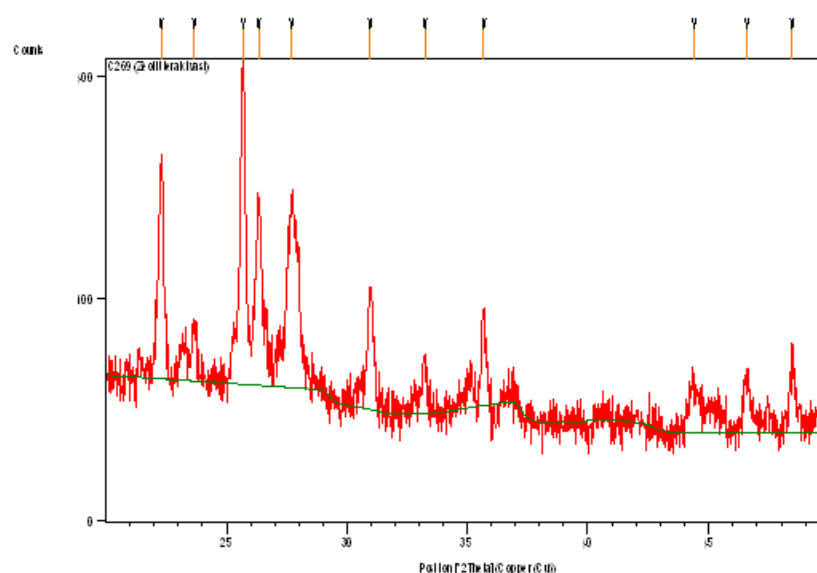
- Measurement step axis = "None"
 - Internal wavelengths used from anode material: Copper (Cu)
 - Original K-Alpha1 wavelength = "1.54060"
 - Used K-Alpha1 wavelength = "1.54060"
 - Original K-Alpha2 wavelength = "1.54443"
 - Used K-Alpha2 wavelength = "1.54443"
 - Original K-Beta wavelength = "1.39225"
 - 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 = "6/21/2017 1:56:01 PM"
 - 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 = "4/17/2017 8:55:59 AM"
 - Modification editor = "State Univ of Malang"

Anchor Scan Parameters

Dataset Name:	C269 (Zeolit teraktivasi)
File name:	E:\X'Pert Data\2017\UM\KIMIA\Nikmatus Sholihah\C269 (Zeolit teraktivasi).xrdml
Sample Identification:	C269
Comment:	Configuration=Stage Flat Samples, Owner=User-1, Creation date=9/15/2009 2:20:30 PM Goniometer=Pw3050/60 (Theta/Theta); Minimum step size 2Theta:0.001; Minimum step size Omega:0.001 Sample stage=Pw3071/xx Bracket Diffractometer system=X'PERT-PRO Measurement program=0-40, Owner=User-1, Creation date=4/1/2013 12:32:31 PM 0.01 degpermin 29min
Measurement Date / Time:	6/21/2017 12:53:52 PM
Operator:	State Univ of Malang
Raw Data Origin:	XRD measurement (*.XRDML)
Scan Axis:	Gonio
Start Position [°2Th.]:	20.0100
End Position [°2Th.]:	49.9900
Step Size [°2Th.]:	0.0200
Scan Step Time [s]:	0.7000
Scan Type:	Continuous
Offset [°2Th.]:	0.0000
Divergence Slit Type:	Fixed
Divergence Slit Size [°]:	0.9570
Specimen Length [mm]:	10.00
Receiving Slit Size [mm]:	0.1000
Measurement Temperature [°C]:	25.00
Anode Material:	Cu
K-Alpha1 [Å]:	1.54060
K-Alpha2 [Å]:	1.54443
K-Beta [Å]:	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**

Date: 6/21/2017 Time: 1:55:41 PM

File: C269 (Zeolit teraktivasi)

User: State Univ of Malang

Pos. [°2Th.]	Height [cts]	FWHM [°2Th.]	d-spacing [Å]	Rel. Int. [%]
22.3008	227.05	0.1771	3.98653	58.44
23.6717	32.04	0.1968	3.75868	8.25
25.6851	388.51	0.1771	3.46843	100.00
26.3323	178.86	0.1574	3.38464	46.04
27.6996	171.43	0.2755	3.22059	44.13
30.9365	80.51	0.1574	2.89061	20.72
33.1850	24.19	0.2362	2.69971	6.23
35.6965	57.37	0.1574	2.51532	14.77
44.3943	23.28	0.3936	2.04062	5.99
46.5795	24.04	0.3149	1.94986	6.19
48.4729	30.69	0.2880	1.87648	7.90

Document History

Insert Measurement:

- File name = "C269 (Zeolit teraktivasi).xrdml"
- Modification time = "6/21/2017 1:55:15 PM"
- Modification editor = "State Univ of Malang"

Default properties:

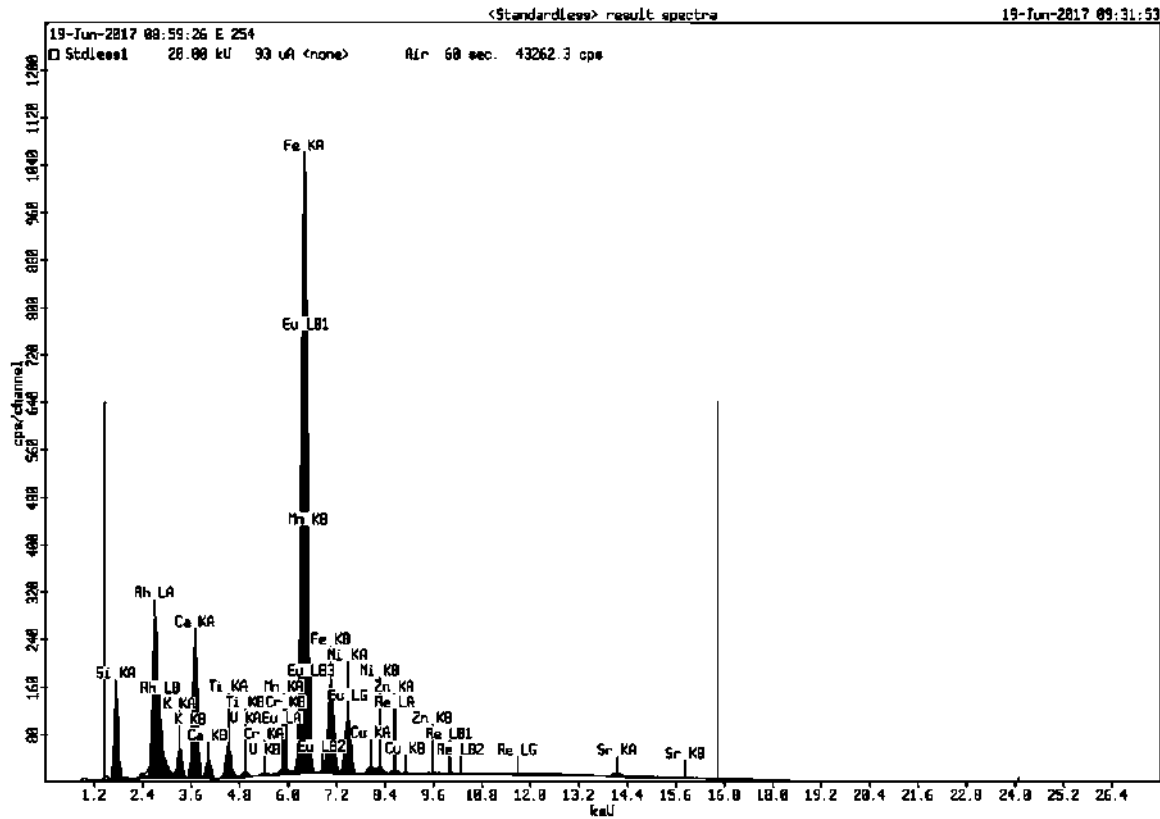
- Measurement step axis = "None"
- Internal wavelengths used from anode material: Copper (Cu)
- Original K-Alpha1 wavelength = "1.54060"
- Used K-Alpha1 wavelength = "1.54060"
- Original K-Alpha2 wavelength = "1.54443"
- Used K-Alpha2 wavelength = "1.54443"
- Original K-Beta wavelength = "1.39225"
- 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 = "6/21/2017 1:55:15 PM"
- 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 = "4/17/2017 8:55:59 AM"
- Modification editor = "State Univ of Malang"

Lampiran 5. Hasil Analisis XRF

Zeolit Non-aktivasi



19-Jun-2017 09:31:16

Sample results

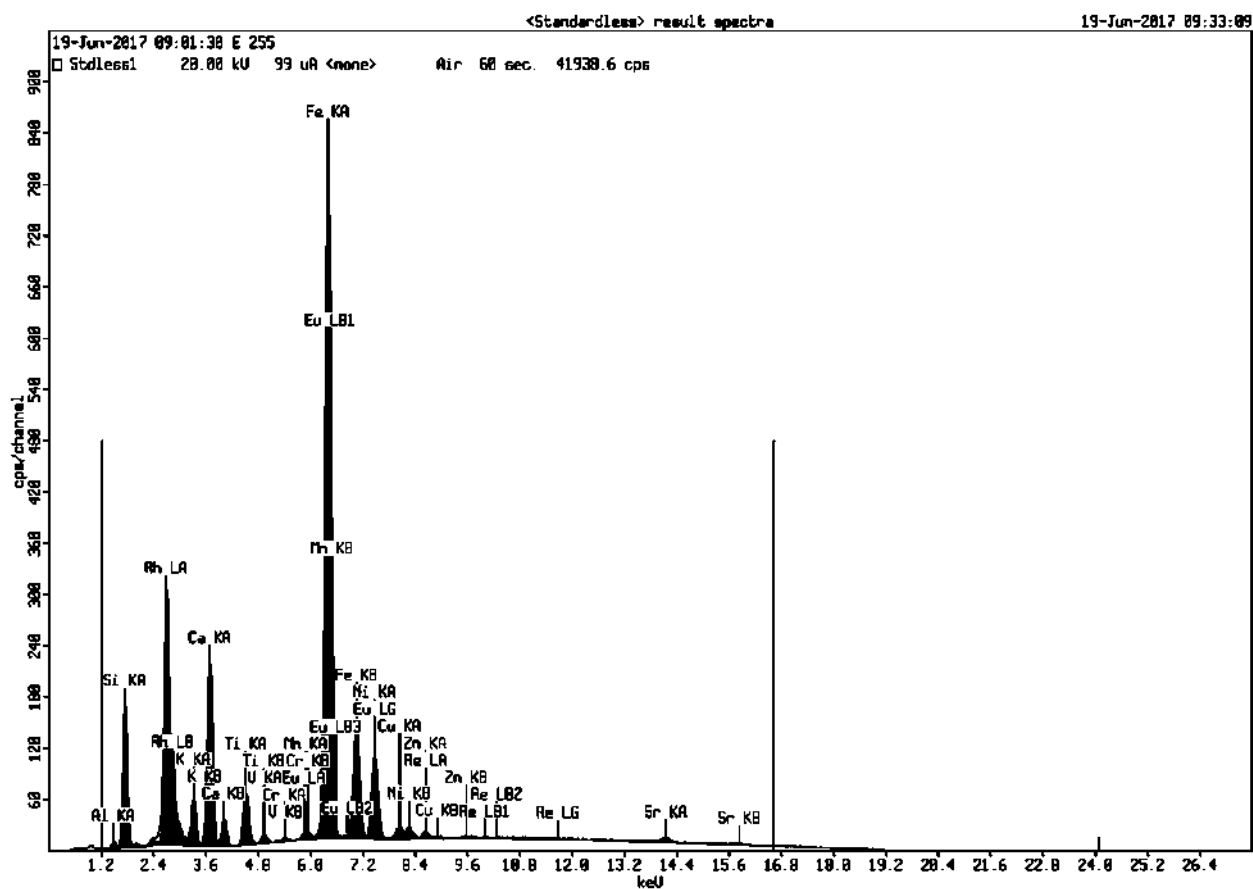
Page 1

Sample ident	
E 254	

Application	<Standardless>
Sequence	1 of 1
Measurement time	19-Jun-2017 08:59:26
Position	8

Compound	Si	K	Ca	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Sr	Eu	Re
Conc	43.9	3.32	13.5	2.23	0.06	0.088	0.42	30.2	3.54	0.53	0.23	1.4	0.2	0.3
Unit	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

Zeolit Teraktivasi



19-Jun-2017 09:32:45

Sample results

Page 1


Sample ident	
E 255	

Application	<Standardless>
Sequence	1 of 1
Measurement time	19-Jun-2017 09:01:30
Position	9

Compound	Al	Si	K	Ca	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Sr	Eu
Conc	6.6	48.8	3.51	12.3	2.34	0.07	0.081	0.26	21.0	2.91	0.45	0.17	1.2	0.10
Unit	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

Compound	Re
Conc	0.3
Unit	%



Lampiran 6. Bukti Submit Paten

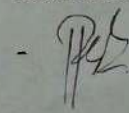
 KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI MALANG (UM)
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (LP2M)
Jl. Semarang 5 Malang 65145
Telepon/Fax: 0341-551312, 0341-580311, 0341-552115, 0341-564570
Laman: www.um.ac.id

TANDA TERIMA BERKAS PENYERAHAN HKI

Telah Terima dari : Ni'matus Sholihah
Unit Kerja : Fakultas MIPA
Berkas Kelengkapan Pengurusan HKI berupa **Hak Paten**
Judul Usulan : "Efektivitas Rekayasa Zeolit Alam Melalui Aktivasi Asam Sebagai Katalis Pada Konversi Selulosa Menjadi Glukosa Berbantuan Ultrasonik

Untuk diproses lebih lanjut Pendaftarannya ke Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual Kementerian Hukum dan Kekayaan Intelektual RI, melalui Sentra HKI Universitas Negeri Malang.

Mengetahui,
Subbag TU Program


Rahadi, S. Sos
NIP 196909221991031001

Malang, 5 Juni 2017
Penerima Berkas,

Prihatni Retraningsih, S.E.
NIP 1974091420091020001

Lampiran 7. Contoh Draft Paten

	Deskripsi		
5	<p>EFEKTIVITAS REAKSI SEOLIT ALAM MELALUI AKTIVASI ASAM SEBAGAI KATALIS PADA KONVERSI SELULOSA MENJADI GLUKOSA BERBANTUAN ULTRASONIK</p>	5	<p>Penggunaan katalis H-seolit dan gelombang ultrasonik dalam degradasi selulosa menjadi glukosa dapat menghasilkan jumlah produk yang cukup besar dengan kondisi reaksi yang aman dan memenuhi prinsip green chemistry. Selulosa yang digunakan merupakan selulosa asetat karena lebih banyak dijual dan lebih banyak disintesis saat ini. Selulosa asetat pada penelitian ini menggunakan selulosa asetat hasil sintesis dari enceng gondok. Enceng gondok dipilih karena merupakan gulma yang banyak tumbuh di Indonesia, dan berpotensi besar menjadi limbah. Sehingga metode yang ditawarkan dalam invensi ini kedepannya dapat mengurangi limbah biomassa dan meningkatkan nilainya.</p>
10	<p>Bidang Teknik Invensi</p> <p>Invensi ini berhubungan dengan suatu metode baru untuk degradasi selulosa menjadi glukosa menggunakan katalis berupa H-seolit yang berasal dari seolit alam di desa Sumbermanjing Wetan, Malang selatan yang diaktivasi secara kimia. Katalis H-seolit digunakan dalam degradasi selulosa menjadi glukosa dengan bantuan gelombang ultrasonik.</p>	10	<p>Uraian Singkat Invensi</p>
15	<p>Latar Belakang Invensi</p> <p>Selulosa merupakan senyawa organik polisakarida penyusun utama dinding sel tumbuhan. Menurut data statistik produksi limbah biomassa di Indonesia diperkirakan mencapai 147,6 juta ton per tahun. Kadar selulosa dalam limbah biomassa berkisar 30 - 50%. Dengan demikian, selulosa yang dapat diperoleh dari pengolahan limbah biomassa di Indonesia dapat mencapai sekitar 59 juta ton per tahun.</p>	15	<p>Obyek yang dihasilkan dari invensi ini adalah suatu metode baru dalam mendegradasi selulosa menjadi glukosa dengan penggunaan katalis H-seolit dan bantuan gelombang ultrasonik. Selulosa yang digunakan merupakan jenis selulosa asetat karena lebih banyak ditemui daripada selulosa. Selulosa asetat juga telah mengalami penurunan kristalinitas sehingga lebih mudah didegradasi daripada selulosa. Metode ini memiliki kelebihan yaitu, pertama berbasis green chemistry karena reaksi dilangsungkan dalam suhu dan tekanan ruang sehingga lebih aman dan energinya lebih efisien. Kedua, pendayagunaan seolit alam menjadi katalis H-seolit sehingga meningkatkan nilai jual seolit alam.</p>
20	<p>Selulosa dapat dihidrolisis menjadi glukosa dengan enzim atau dengan katalis asam. Glukosa merupakan bahan baku sintesis vitamin C melalui Reichstein process, sorbitol, dan bioetanol yang merupakan bahan bakar energi terbarukan. Selulosa memiliki struktur yang kompleks dan kuat sehingga sulit dihidrolisis menjadi glukosa.</p>	20	<p>F pembuatan katalis H-seolit terdiri dari beberapa tahap, pertama penggerusan dan pengayakan seolit alam sehingga didapatkan partikel berukuran 100 mesh. Kedua perendaman seolit alam dengan asam anorganik (HCl) untuk melarutkan logam (pengotor) yang menutupi pori seolit. Ketiga pemanasan seolit dengan furnace untuk menguapkan air dan pengotor lainnya.</p>
25	<p>Degradasi selulosa menjadi glukosa dapat dilakukan dengan penambahan katalis H-seolit karena pengotor yang menutupi pori pada seolit alam telah dimodifikasi sehingga tergantikan dengan H⁺ (diaktivasi secara kimia). H⁺ pada seolit akan memutus ikatan glikosidik antar molekul selulosa sehingga akan dihasilkan glukosa. Ikatan glikosidik antar molekul selulosa digetarkan dengan bantuan gelombang ultrasonik agar lebih mudah terputus.</p>	25	<p>Katalis H-seolit tersebut kemudian digunakan untuk mendegradasi selulosa asetat. Filtrat hasil degradasi</p>
30		30	
35		35	

**EFEKTIVITAS REKAYASA ZEOLIT ALAM MELALUI AKTIVASI
SEBAGAI KATALIS PADA KONVERSI SELULOSA DARI KAPAS
MENJADI GLUKOSA BERBANTUAN ULTRASONIK**

*Ni'matus Sholihah, Mahrullina Mahirotul Aisiyah, Intan Oktaviani,
Natasha Khilmi, Yana Fajar Prakasa*

Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Malang

ABSTRAK

Keberadaan limbah biomassa selulosa di Indonesia sangat melimpah sebanyak 59 juta ton per tahun. Selulosa dapat didegradasi dengan bantuan enzim, zat asam atau basa menjadi glukosa. Glukosa dapat diubah menjadi bioetanol sebagai sumber energi terbarukan. Dalam penelitian ini, dilakukan proses degradasi selulosa menjadi glukosa menggunakan katalis zeolit alam teraktivasi asam (HCl) dan gelombang ultrasonik. Aktivasi asam dapat meningkatkan jumlah ion H^+ dalam zeolit yang dapat memudahkan pemutusan ikatan glikosidik antar glukosa dalam selulosa sehingga dihasilkan glukosa lebih banyak. Produksi glukosa dari selulosa diawali dengan (1) preparasi zeolit alam berukuran 100 mesh, (2) Aktivasi zeolit dengan larutan HCl (1M, 2M dan 3M), (3) dikarakterisasi menggunakan, isotherm adsorpsi Freundlich, XRD, XRF, (4) sonikasi selulosa dari kapas selama 1, 2, dan 4 jam, (4) uji Fehling dan uji Nelson-Somogyi. Berdasarkan isotherm adsorpsi Freundlich, zeolit alam yang diaktivasi dengan larutan HCl 1M memiliki *surface area* terbesar yaitu sebesar $120 \text{ m}^2/\text{g}$. Adapun hasil uji XRD menunjukkan bahwa zeolit sebelum dan sesudah aktivasi berjenis mordenit. Hal ini dikarenakan terdapat kemiripan data 2θ dan *d-spacing* sampel dengan standar jenis zeolit mordenit. Selain itu juga ditunjukkan adanya intensitas paling tinggi dan tajam pada 2θ $25,7^\circ$ yang menunjukkan mineral modernit. Sedangkan pada uji XRF menunjukkan terjadinya penurunan persentase relatif impuritas diikuti kenaikan persentase Si dan Al pada zeolit sesudah aktivasi, sehingga diperoleh rasio Si/Al sebesar 7,13. Oleh karena itu, metode ini perlu dikaji lebih lanjut agar pengotor-pengotor dalam zeolit hilang semuanya sehingga akan banyak ion H^+ dalam rongga zeolit yang dapat meningkatkan sifat katalitik dari katalis zeolit. Berdasarkan uji Fehling dan uji Nelson-Somogyi yang menghasilkan glukosa paling banyak adalah sampel yang dihasilkan dari proses degradasi selulosa dari kapas menggunakan katalis ZATA-1 M dengan waktu sonikasi 4 jam dengan persen yield 4,51%.

Kata Kunci : *Selulosa, Glukosa, Zeolit, Asam Anorganik (HCl), Ultrasonik*

Lampiran 9. Abstrak Artikel untuk Jurnal

EFEKTIVITAS REKAYASA ZEOLIT ALAM MELALUI AKTIVASI SEBAGAI KATALIS PADA KONVERSI SELULOSA DARI ENCENG GONDOK MENJADI GLUKOSA BERBANTUAN ULTRASONIK

*Ni'matus Sholihah, Mahrullina Mahirotul Aisiyah, Intan Oktaviani,
Natasha Khilmi, Yana Fajar Prakasa*

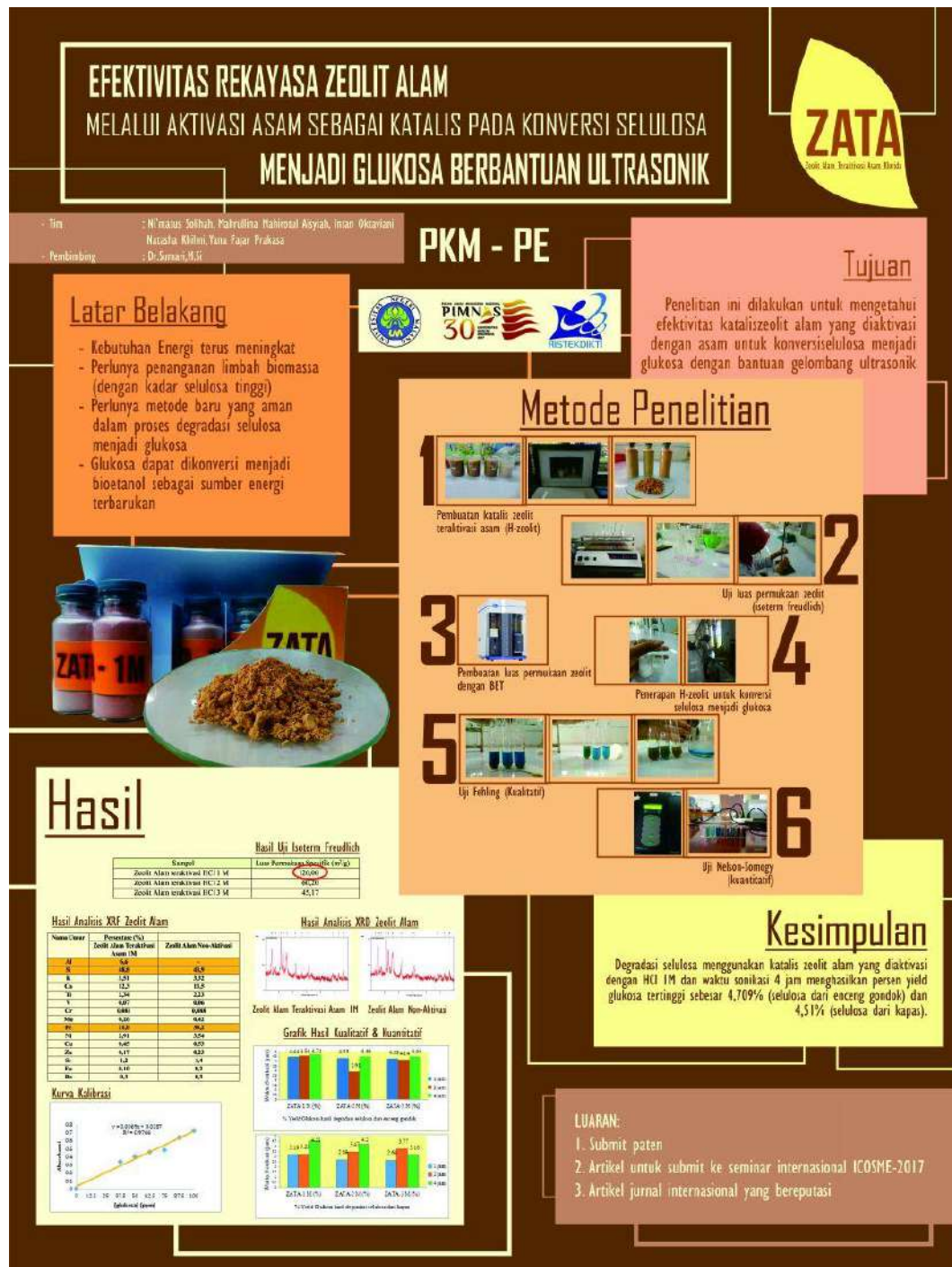
Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Malang

ABSTRAK

Keberadaan limbah biomassa selulosa di Indonesia sangat melimpah sebanyak 59 juta ton per tahun. Selulosa dapat didegradasi dengan bantuan enzim, zat asam atau basa menjadi glukosa. Glukosa dapat diubah menjadi bioetanol sebagai sumber energi terbarukan. Dalam penelitian ini, dilakukan proses degradasi selulosa menjadi glukosa menggunakan katalis zeolit alam teraktivasi asam (HCl) dan gelombang ultrasonik. Aktivasi asam dapat meningkatkan jumlah ion H^+ dalam zeolit yang dapat memudahkan pemutusan ikatan glikosidik antar glukosa dalam selulosa sehingga dihasilkan glukosa lebih banyak. Produksi glukosa dari selulosa diawali dengan (1) preparasi zeolit alam berukuran 100 mesh, (2) Aktivasi zeolit dengan larutan HCl (1M, 2M dan 3M), (3) dikarakterisasi menggunakan, isotherm adsorpsi Freundlich, XRD, XRF, (4) sonikasi selulosa dari enceng gondok selama 1, 2, dan 4 jam, (4) uji Fehling dan uji Nelson-Somogyi. Berdasarkan isotherm adsorpsi Freundlich, zeolit alam yang diaktivasi dengan larutan HCl 1M memiliki *surface area* terbesar yaitu sebesar $120 \text{ m}^2/\text{g}$. Adapun hasil uji XRD menunjukkan bahwa zeolit sebelum dan sesudah aktivasi berjenis mordenit. Hal ini dikarenakan terdapat kemiripan data 2θ dan *d-spacing* sampel dengan standar jenis zeolit mordenit. Selain itu juga ditunjukkan adanya intensitas paling tinggi dan tajam pada 2θ $25,7^\circ$ yang menunjukkan mineral modernit. Sedangkan pada uji XRF menunjukkan terjadinya penurunan persentase relatif impuritas diikuti kenaikan persentase Si dan Al pada zeolit sesudah aktivasi, sehingga diperoleh rasio Si/Al sebesar 7,13. Oleh karena itu, metode ini perlu dikaji lebih lanjut agar pengotor-pengotor dalam zeolit hilang semuanya sehingga akan banyak ion H^+ dalam rongga zeolit yang dapat meningkatkan sifat katalitik dari katalis zeolit. Berdasarkan uji Fehling dan uji Nelson-Somogyi yang menghasilkan glukosa paling banyak adalah sampel yang dihasilkan dari proses degradasi selulosa dari enceng gondok menggunakan katalis ZATA-1 M dengan waktu sonikasi 4 jam dengan persen yield 4,709%.

Kata Kunci : *Selulosa, Glukosa, Zeolit, Asam Anorganik (HCl), Ultrasonik*

Lampiran 10. Gambar Poster



Lampiran 11. Contoh Cover Booklet



Lampiran 12. Contoh *Packaging*



LOG BOOK
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA (PKM)

Skema Program

PKM-P

**EFEKTIVITAS REKAYASA ZEOLIT ALAM MELALUI
AKTIVASI ASAM SEBAGAI KATALIS PADA
KONVERSI SELULOSA MENJADI GLUKOSA
BERBANTUAN ULTRASONIK**

Ketua

Ni'matus Sholihah

**KEMENTRIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI MALANG
BAGIAN KEMAHASISWAAN**

TAHUN 2017
Identitas Pelaksana

1. Judul : EFEKTIVITAS REKAYASA ZEOLIT ALAM MELALUI AKTIVASI ASAM SEBAGAI KATALIS
PADA KONVERSI SELULOSA MENJADI GLUKOSA BERBANTUAN ULTRASONIK

2. Ketua

Nama : Ni'matus Sholihah
NIM : 140332603404
Jurusan / Fakultas : Kimia / FMIPA
Hp : 082245227267
Alamat Rumah : Jalan Terusan Ambarawa Gg.3 No.6, Malang

3. Anggota

1) Nama : Mahrullina Mahirotul Aisiyah
NIM : 10332601736
Jurusan / Fakultas : Kimia / FMIPA
Hp : 085706123875
Alamat Rumah : Jl. Kyai Parseh Jaya No.43, Kedungkandang Malang

2) Nama : Intan Oktaviani
NIM : 140332602930

Jurusan / Fakultas : Kimia / FMIPA
Hp : 087856733969
Alamat Rumah : Jl. Galunggung 116 Malang


3) Nama : Natasha Khilmi
NIM :140332601350
Jurusan / Fakultas : Kimia / FMIPA
Hp : 085736017881
Alamat Rumah : Jl.Ambarawa, Malang


4) Nama : Yana Fajar Prakasa
NIM :160331605655
Jurusan / Fakultas : Kimia / FMIPA
Hp : 085706566232
Alamat Rumah : Jl.Candi blok 2A 377 Sukun, Malang

4. Dosen Pendamping

Nama : Dr.Sumari,M.Si
NIDN : 0029016502
Jurusan / Fakultas : Kimia / FMIPA
Hp : 081333911567

- Alamat Rumah : Jl. Teratai 13, Sengkaling Malang
5. Jangka Waktu Pelaksanaan : 5 Bulan
6. Lokasi Kegiatan : Laboratorium Penelitian Kimia Universitas Negeri Malang
7. Dana Kegiatan : Rp. 9.000.000
8. Sumber Dana : DP2M Tahun Anggaran 2017

No	Tanggal	Kegiatan
1	5-6 April 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mempersiapkan dan melakukan peminjaman alat di Laboratorium Penelitian Kimia Universitas Negeri Malang - Mengurus perijinan penelitian - Mempersiapkan bahan penelitian berupa zeolit alam dari Malang selatan. <p>Dokumen pendukung :</p> <div data-bbox="542 694 1312 1070">  </div> <p>Capaian kegiatan = 2%</p> <p>Dana yang digunakan = Rp 0 ; Total keterserapan dana = 0%</p>
2	7 April 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pembelian pulsa elektrik untuk paket internet yang digunakan untuk mencari literatur penelitian

		<p>Dokumen pendukung :</p>  <p>Capaian kegiatan = 5%</p> <p>Dana yang digunakan = Rp 100.000 ; Total keterserapan dana = 1,1%</p>
3	10 April 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Belanja bahan penelitian berupa 50 gram asam oksalat p.a, 200 gram NaOH p.a, 500 mL HCl p.a, 50 lembar kertas saring whatman No.42, 500 mL spirtus, 3 buah pipet tetes, dan 1 buah jerigen 5 liter. - Proses pembuatan zeolit alam teraktivasi asam. Zeolit alam dihaluskan dengan mortal dan pastle. Setelah halus, zeolit alam disimpan untuk dilakukan pengayakan. - Pembuatan larutan NaOH 1N untuk mentitrasi larutan HCl induk dan larutan HCl yang akan digunakan untuk merendam zeolit alam. Titrasi dilakukan agar konsentrasi larutan HCl diketahui secara pasti.

- Pembuatan larutan baku primer asam oksalat 1N, untuk menstandarisasi larutan NaOH 1N

Dokumen Pendukung :



Capaian kegiatan = 7%

Dana yang digunakan = Rp 1.164.500 ; Total keterserapan dana = 14,05%




4


11 April 2017

Catatan :

- Standarisasi larutan NaOH 1N dengan larutan baku primer asam oksalat 1N. NaOH sebagai titrat, sedangkan asam oksalat sebagai titran. Asam oksalat diambil sebanyak 10 mL lalu dimasukkan dalam Erlenmeyer dan ditambah 3 tetes indikator PP, kemudian dititrasi dengan NaOH sampai terbentuk warna pink. Volume NaOH yang dibutuhkan sampai tercapai titik akhir titrasi (terbentuk warna pink) pada titrasi pertama dan kedua sebanyak 20 mL. Sehingga diketahui konsentrasi NaOH sebesar 1N.
- Standarisasi larutan HCl induk. Konsentrasi HCl induk perlu diketahui untuk membuat larutan HCl yang akan digunakan untuk merendam zeolit alam. 10 mL larutan HCl induk dimasukkan dalam labu takar 50

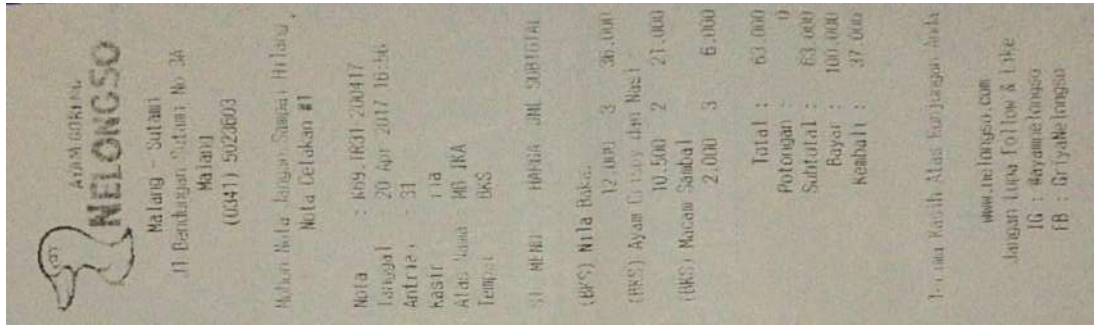
		<p>mL, kemudian ditambah akuades hingga tanda batas. HCl hasil pengenceran diambil 5 mL, kemudian diencerkan lagi hingga 50 mL, dari pengenceran tersebut diperoleh faktor pengenceran sebesar 50 kali. Pengenceran dilakukan karena konsentrasi larutan induk sangat besar. Hasil pengenceran diambil 5 mL lalu dimasukkan dalam Erlenmeyer dan ditambah 3 tetes indikator PP, kemudian dititrasi dengan NaOH 1N sampai terbentuk warna pink. Volume NaOH yang dibutuhkan pada titrasi pertama sebesar 1,1 mL dan titrasi kedua sebesar 1,2 mL. Sehingga diketahui konsentrasi HCl induk sebesar 11,5N.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengurus surat peminjaman ayakan 100 mesh di jurusan Fisika Universitas Negeri Malang - Melanjutkan penggerusan zeolit alam <p>Dokumen Pendukung :</p>  <p>Capaian kegiatan = 10%</p>
5	12 April 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peminjaman ayakan 100 mesh di jurusan Fisika Universitas Negeri Malang - Sosialisasi PKM dan persiapan monev eksternal tingkat Fakultas di Aula Fakultas MIPA

		<ul style="list-style-type: none"> - Melanjutkan penggerusan zeolit alam - Pembelian map untuk mengurus peminjaman ayakan 100 mesh <p>Dokumen pendukung :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p>Capaian kegiatan = 12%</p> <p>Dana yang digunakan = Rp 2.000 ; Total keterserapan dana = 14,07%</p>
6	17 April 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membuat larutan HCl 1N, 2N, dan 3N untuk merendam zeolit alam. Konsentrasi HCl dibuat bervariasi untuk mengetahui pengaruh konsentrasi terhadap modifikasi luas permukaan zeolit alam. Pembuatan HCl 1N dengan cara mengambil 52,1739 mL HCl induk kemudian diencerkan hingga 200 mL. Pembuatan HCl 1N dengan cara mengambil 34,7826 mL HCl induk kemudian diencerkan hingga 200 mL. Pembuatan HCl 1N dengan cara mengambil 17,39 mL HCl induk kemudian diencerkan hingga 200 mL.




		<p>(HCl 1N = HCl 1M).</p> <p>Dokumen pendukung :</p>  <p>Capaian kegiatan = 15%</p>
7	18 April 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengayak zeolit alam yang telah dihaluskan dengan ayakan 100 mesh (dalam 1cm³, terdapat 100 partikel) agar didapatkan ukuran partikel zeolit alam yang seragam. - Standarisasi larutan 1N, 2N, dan 3N dengan NaOH 1N. Volume NaOH yang dibutuhkan pada titrasi HCl 1N sebesar 1,1 mL dan 1,2 mL. Sehingga diketahui konsentrasi HCl 1N sebenarnya sebesar 1,16N. Volume NaOH yang dibutuhkan pada titrasi HCl 2N sebesar 10,5 mL dan 10,4 mL. Sehingga diketahui konsentrasi HCl 2N sebenarnya sebesar 2,09N. Volume NaOH yang dibutuhkan pada titrasi HCl 3N sebesar 17,1 mL dan 17 mL. Sehingga diketahui konsentrasi HCl 3N sebenarnya sebesar 3,41N.


		<p>Dokumen pendukung :</p> <div data-bbox="539 359 804 710" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="822 359 1093 710" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="539 726 1368 1069" data-label="Image"> </div> <p>Capaian kegiatan = 17%</p> <p>Dana yang digunakan = Rp 25.000 ; Total keterserapan dana = 14,35%</p>
8	19 April 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menimbang zeolit alam yang telah diayak sebanyak 100 g. Penimbangan dilakukan sebanyak 3 kali.



		<p>Masing-masing zeolit alam sebanyak 100 g dimasukkan dalam 3 gelas beker.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gelas beker yang berisi zeolit ditambahkan larutan HCl dengan berbagai variasi. Gelas beker 1 ditambahkan HCl 1N, Gelas beker 2 ditambahkan HCl 2N, Gelas beker 3 ditambahkan HCl 3N. Masing-masing gelas beker ditutup dengan plastik wrap dan dibiarkan selama 24 jam. Tujuan dari perendaman zeolit alam dengan HCl yaitu melarutkan logam-logam pengotor dalam zeolit dan mengganti logam pengotor tersebut dengan H^+. Selain itu perendaman dengan HCl akan mengaktivasi zeolit alam secara kimia. Sehingga dihasilkan katalis H-zeolit. <p>Dokumen pendukung :</p> <div data-bbox="542 746 1541 1121" data-label="Image"> </div> <p>Capaian kegiatan = 19%</p>
9	20 April 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Persiapan monev internal tingkat jurusan (pembuatan PPT dan laporan kemajuan) - Belanja bahan berupa konsumsi


		<p>Dokumen pendukung :</p>  <p>Capaian kegiatan = 22%</p> <p>Dana yang digunakan = Rp 63.000 ; Total keterserapan dana = 15,05%</p>
10	21 April 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentasi hasil penelitian sementara pada monev internal tingkat jurusan - Penyaringan zeolit alam yang telah direndam dengan HCl menggunakan Buchner. Penyaringan dilakukan untuk memisahkan zeolit alam dan HCl. - Penguapan sisa HCl pada zeolit alam dengan cara memanaskan zeolit alam pada pemanas spirtus. Penguapan sisa HCl bertujuan agar tidak merusak alat furnace (asam menyebabkan furnace terkorosi). <p>Dokumen pendukung :</p>

		 <p>Capaian kegiatan = 24%</p>
11	26 April 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memfurnace zeolit alam pada suhu 500°C selama 4 jam. Hal ini bertujuan untuk mengaktivasi zeolit alam secara fisika. Pemanasan menyebabkan air dan pengotor lain yang tidak larut dalam HCl dan terdapat dalam pori zeolit menguap, sehingga menambah luas permukaan zeolit. Hasil = katalis H-zeolit teraktivasi. Untuk selanjutnya akan disebut dengan ZATA 1M (Zeolit Alam Teraktivasi Asam 1M), ZATA 2M (Zeolit Alam Teraktivasi Asam 2M), dan ZATA 3M (Zeolit Alam Teraktivasi Asam 3M). <p>Dokumen pendukung :</p>  <p>Capaian kegiatan = 27%</p>

12	27 April 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memindahkan zeolit yang telah difurnace ke dalam wadah kaca - Belanja bahan penelitian berupa glukosa p.a 50 g - Pembelian bahan bakar berupa Peralite untuk transportasi pembelian bahan penelitian <p>Dokumen pendukung :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;">  <div style="text-align: center;">   </div> </div> <p>Capaian kegiatan = 29%</p> <p>Dana yang digunakan = Rp 190.000 ; Total keterserapan dana = 17,16%</p>
13	2 Mei 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membuat larutan asam oksalat 0,05M; 0,1M; 0,2M; 0,3M; 0,4M; 0,7M; dan 1,1M untuk mengukur luas permukaan ZATA 1M dengan metode Isoterm Freundlich. Pengukuran luas permukaan dengan metode

		<p>ini dilakukan dengan cara merendam 1g ZATA dengan asam oksalat berbagai konsentrasi, lalu dikocok dengan shaker selama 30 menit dan didiamkan selama 24 jam, setelah itu campuran disaring. Filtrat diambil dan dititrasi dengan NaOH untuk mengetahui konsentrasi akhir.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menimbang 1 g ZATA 1M sebanyak 7 kali untuk direndam dengan asam oksalat <p>Dokumen pendukung :</p> <div data-bbox="537 579 1478 904">  </div> <p>Capaian kegiatan = 32%</p>
14	3 Mei 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konsultasi hasil percobaan dengan dosen pembimbing - Membuat larutan asam oksalat 0,05M; 0,1M; 0,2M; 0,3M; 0,4M; 0,7M; dan 1,1M untuk mengukur luas permukaan ZATA 2M dengan metode Isoterm Freundlich.

		<p>Dokumen pendukung :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Capaian kegiatan = 34%</p>
15	4 Mei 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengirimkan sampel ZATA 1M, ZATA 2M, dan ZATA 3M ke UNESA untuk uji luas permukaan dan ukuran pori zeolit dengan uji BET <p>Capaian kegiatan = 36%</p>
16	5 Mei 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membuat larutan asam oksalat 0,05M; 0,1M; 0,2M; 0,3M; 0,4M; 0,7M; dan 1,1M untuk mengukur luas permukaan ZATA 3M dengan metode Isoterm Freundlich. - Merendam 1 g ZATA 1M dengan larutan asam oksalat berbagai konsentrasi selama 24 jam

		<p>Dokumen pendukung :</p> <div data-bbox="542 359 1473 678">  </div> <p>Capaian kegiatan = 39%</p>
17	6 Mei 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyaring ZATA 1M yang direndam dengan larutan asam oksalat berbagai konsentrasi selama 24 jam - Membuat larutan NaOH 1M untuk titrasi filtrat hasil penyaringan - Membuat larutan asam oksalat 0,2M untuk standarisasi larutan NaOH 1M - Standarisasi larutan NaOH 1M dengan larutan asam oksalat 0,2M. Volume asam oksalat yang digunakan sebanyak 10 mL. Volume NaOH yang diperlukan untuk mencapai titik akhir titrasi sebanyak 4 mL dan 3,8 mL. Sehingga konsentrasi NaOH sebenarnya sebesar 1,02M.

Dokumen pendukung :



Capaian kegiatan = 41%

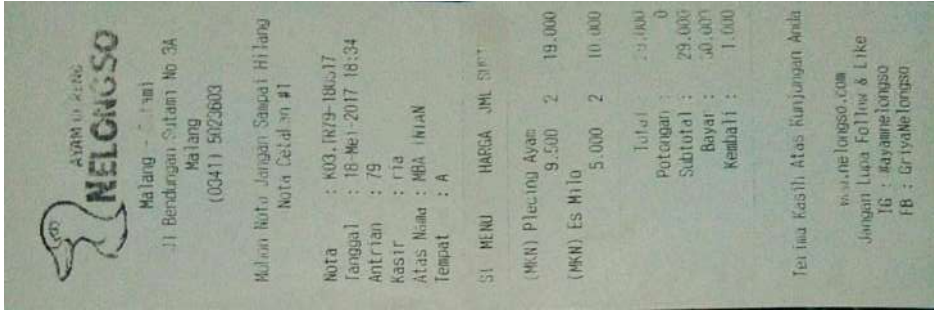
18

7 Mei 2017

Catatan :

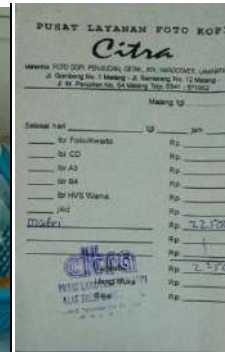
- Mentitrasi filtrat hasil perendaman ZATA 1M dengan NaOH 1,02M. Berikut merupakan tabel hasil titrasi.

Asam Oksalat		NaOH		
Konsentrasi Awal / M	Volume/mL	Konsentrasi/M	Volume 1/mL	Volume 2/mL
0,05	10	1,02	0,8	0,8
0,1	10	1,02	1,9	1,9
0,2	10	1,02	3,8	3,9
0,3	10	1,02	6	5,7

			0,4	10	1,02	7,7	7,7
			0,7	10	1,02	13,9	13,3
			1,1	10	1,02	22	21,2
		Capaian kegiatan = 44%					
19	18 Mei 2017	Catatan : - Pembelian konsumsi Dokumen pendukung : 					
		Capaian kegiatan = 46% Dana yang digunakan = Rp 29.000 ; Total keterserapan dana = 17,48%					
20	22 Mei 2017	Catatan : - Menimbang 1 g ZATA 2M sebanyak 7 kali untuk direndam dengan asam oksalat - Merendam ZATA 2M dengan asam oksalat berbagai variasi selama 24 jam - Pembelian materai untuk surat pencairan dana					

- Pembelian bahan berupa 40 gram asam oksalat p.a

Dokumen pendukung :



Capaian kegiatan = 48%

Dana yang digunakan = Rp 270.000 ; Total keterserapan dana = 20,48%

21

23 Mei 2017

Catatan :

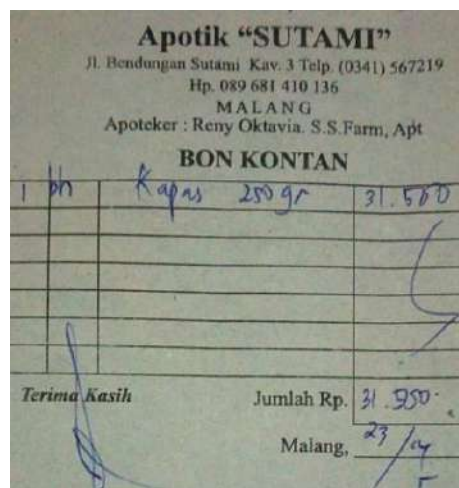
- Menyaring ZATA 2M yang direndam dengan larutan asam oksalat berbagai konsentrasi selama 24 jam
- Menimbang 1 g ZATA 3M sebanyak 7 kali untuk direndam dengan asam oksalat
- Mentitrasi filtrat hasil perendaman ZATA 2M dengan NaOH 1,02M. Berikut merupakan tabel hasil titrasi.

Asam Oksalat		NaOH		
Konsentrasi Awal / M	Volume/mL	Konsentrasi/M	Volume 1/mL	Volume 2/mL
0,05	10	1,02	0,9	0,9
0,1	10	1,02	1,9	2,0

0,2	10	1,02	3,8	3,7
0,3	10	1,02	6	5,9
0,4	10	1,02	7,7	7,7
0,7	10	1,02	13,6	13,6
1,1	10	1,02	21,8	21,8

- Merendam ZATA 3M dengan asam oksalat berbagai variasi selama 24 jam
- Pembelian bahan berupa kapas dan print dokumen untuk pencairan dana

Dokumen pendukung :



Capaian kegiatan = 51%

Dana yang digunakan = Rp 36.500 ; Total keterserapan dana = 20,89%

22	24 Mei 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none">- Menyaring ZATA 3M yang direndam dengan larutan asam oksalat berbagai konsentrasi selama 24 jam- Mentitrasi filtrat hasil perendaman ZATA 3M dengan NaOH 1,02M. Berikut merupakan tabel hasil titrasi. <table><tr><th colspan="2">Asam Oksalat</th><th colspan="3">NaOH</th></tr><tr><th>Konsentrasi Awal / M</th><th>Volume/mL</th><th>Konsentrasi/M</th><th>Volume 1/mL</th><th>Volume 2/mL</th></tr><tr><td>0,05</td><td>10</td><td>1,02</td><td>1,0</td><td>1,0</td></tr><tr><td>0,1</td><td>10</td><td>1,02</td><td>1,9</td><td>2,0</td></tr><tr><td>0,2</td><td>10</td><td>1,02</td><td>3,8</td><td>4,0</td></tr><tr><td>0,3</td><td>10</td><td>1,02</td><td>5,8</td><td>5,9</td></tr><tr><td>0,4</td><td>10</td><td>1,02</td><td>7,7</td><td>8,0</td></tr><tr><td>0,7</td><td>10</td><td>1,02</td><td>13,8</td><td>14,5</td></tr><tr><td>1,1</td><td>10</td><td>1,02</td><td>21,8</td><td>21,9</td></tr></table> <ul style="list-style-type: none">- Belanja bahan penelitian berupa kapas sebagai sumber selulosa- Membuat larutan NaOH 6% digunakan untuk merendam kapas Menimbang 15 g kapas- Merendam kapas dengan NaOH 6% agar terjadi proses delignifikasi (penghilangan lignin pada kapas)- Mengautoklaf rendaman kapas dan NaOH 6% selama 30 menit untuk menyempurnakan proses delignifikasi- Mencuci kapas dengan akuades hingga air cucian netral- Pembelian konsumsi untuk 5 orang (5 anggota) di rumah makan Padang Murah	Asam Oksalat		NaOH			Konsentrasi Awal / M	Volume/mL	Konsentrasi/M	Volume 1/mL	Volume 2/mL	0,05	10	1,02	1,0	1,0	0,1	10	1,02	1,9	2,0	0,2	10	1,02	3,8	4,0	0,3	10	1,02	5,8	5,9	0,4	10	1,02	7,7	8,0	0,7	10	1,02	13,8	14,5	1,1	10	1,02	21,8	21,9
Asam Oksalat		NaOH																																													
Konsentrasi Awal / M	Volume/mL	Konsentrasi/M	Volume 1/mL	Volume 2/mL																																											
0,05	10	1,02	1,0	1,0																																											
0,1	10	1,02	1,9	2,0																																											
0,2	10	1,02	3,8	4,0																																											
0,3	10	1,02	5,8	5,9																																											
0,4	10	1,02	7,7	8,0																																											
0,7	10	1,02	13,8	14,5																																											
1,1	10	1,02	21,8	21,9																																											

Dokumen pendukung :



24-5-2017

OTA NO. _____

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
5	Ayam Goreng	7.500	37.500
5	Kopi Putih	3.000	15.000
5	Air Mineral	2.500	12.500
1	Kapak	1.000	1.000

PADANG MURAH
MALANG

Jumlah Rp. 66.000

Tanda Terima _____ Hormat kami _____

Capaian kegiatan = 53%


Dana yang digunakan = Rp 66.000 ; Total keterserapan dana = 21,62%

23

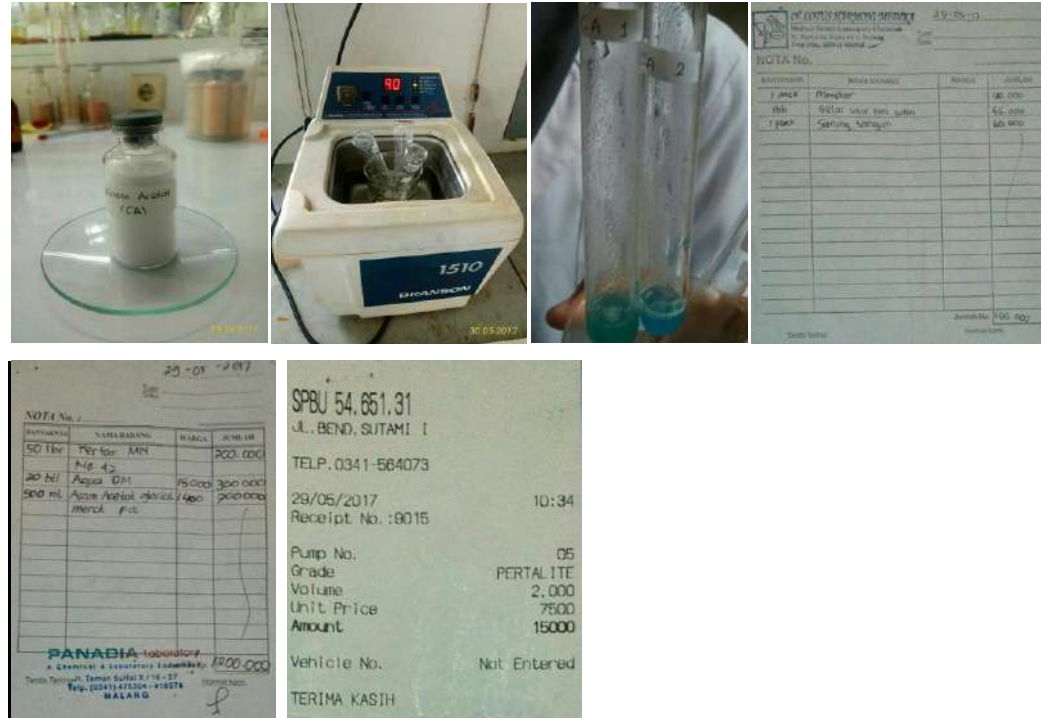
26 Mei 2017

Catatan :

- Mengoven kapas selama 8 jam pada suhu 105 °C untuk mengeringkan kapas

		<p>Dokumen pendukung :</p>  <p>Capaian kegiatan = 56%</p>
24	29 Mei 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pengadaan bahan berupa 10 g selulosa asetat (SA). SA diperoleh dari kerjasama dengan penelitian jurusan Fisika (sintesis SA dari enceng gondok). - Uji coba degradasi SA dengan sonikasi selama 1 jam 30 menit. ZATA yang digunakan yaitu ZATA 1 dan 2M. Uji Fehling terhadap filtrat menunjukkan hasil positif. - Pembelian alat berupa sarung tangan, masker, dan gelas ukur 5 mL - Pembelian bahan berupa 50 lembar kertas saring MN No.42, 20 botol aqua DM, dan 500 mL asam asetat glasial p.a - Pembelian bahan bakar berupa Pertalite untuk transportasi pembelian alat dan bahan penelitian

Dokumen pendukung :



Capaian kegiatan = 58%

Dana yang digunakan = Rp 1.381.000 ; Total keterserapan dana = 36,97%

25

30 Mei 2017

Catatan :

- Degradasi SA menjadi glukosa dengan ZATA 1, 2 dan 3 M. Waktu sonikasi 4 jam. Ketiga Filtrat diuji

Fehling dan menunjukkan hasil positif

- Ketiga filtrat diambil 1 mL dan ditambah pereaksi Nelson Somogyi 1 mL, kemudian dipanaskan dalam penangas air mendidih selama 20 menit. Filtrat didinginkan dan ditambah 1 mL arsenomolibdat dan 7 mL air, kemudian diukur absorbansinya dengan spektrometri UV-Vis. Hal ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi glukosa yang terbentuk. Berikut data absorbansinya.

Filtrat ZATA	1M	2M	3M
Absorbansi	1,602	0,904	0,860

- Pembelian bahan berupa 50 mL arsenomolibdat, 15 g natrium karbonat, 200g kalium tartrat, 50 g natrium bikarbonat, 100 g natrium sulfat, 50 gram $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 50 mL H_2O_2 , dan 100 mL H_2SO_4 pekat untuk pembuatan reagen Fehling dan Nelson.

Dokumen pendukung :



[illegible]

Capaian kegiatan = 61%

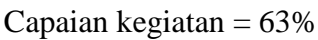
Catatan :

Filtrat ZATA	1M	2M	3M
Absorbansi	1,462	1,060	1,045





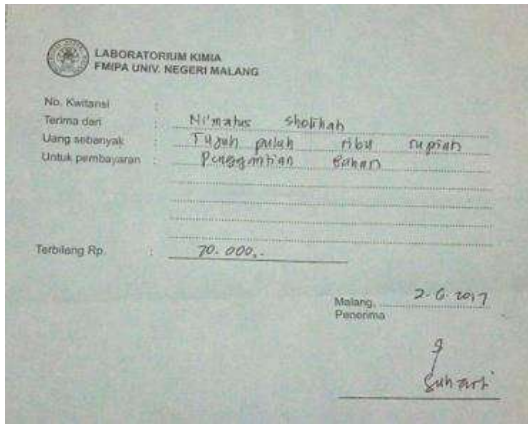
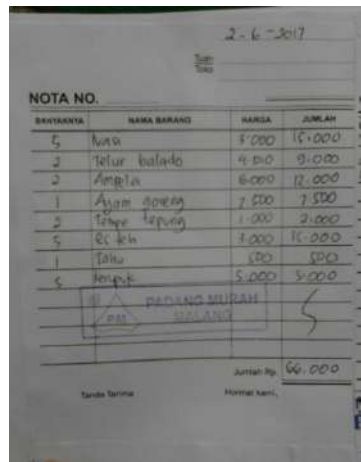
- Degradasi SA dengan waktu sonikasi selama 2 jam. Uji fehling terhadap ketiga filtrat menunjukkan hasil

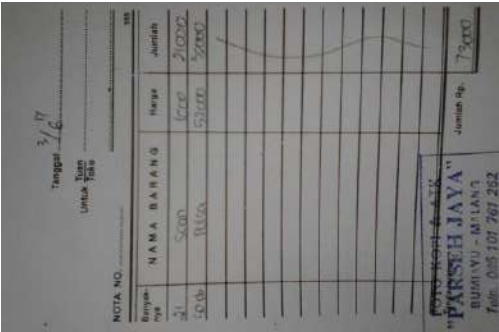

Filtrat ZATA	1M	2M	3M
Absorbansi	1,884	1,223	1,607

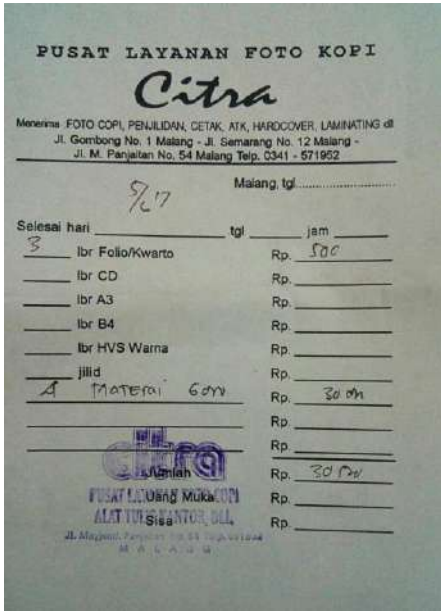
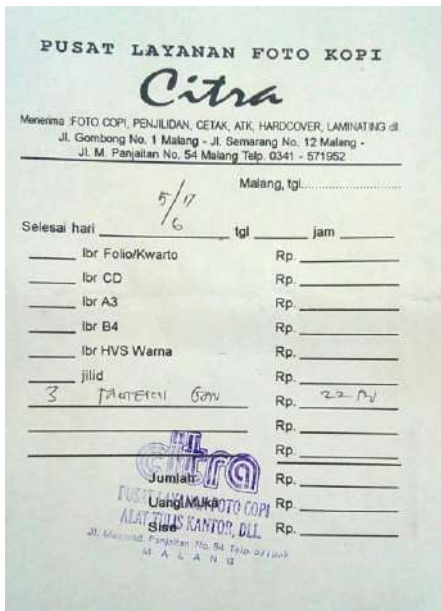
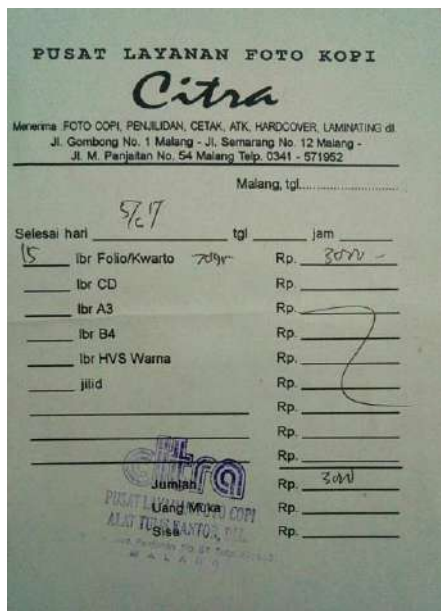
- Dokumen pendukung :

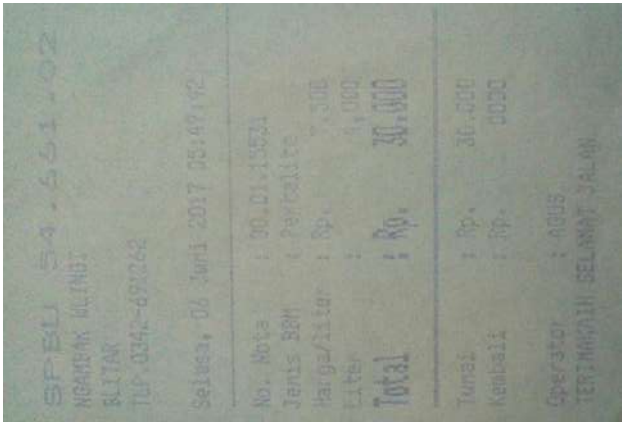



29

27	2 Juni 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membuat poster dan laporan kemajuan - Mengukur absorbansi larutan standar glukosa - Merendam kapas dengan asam asetat glasial untuk mendapatkan SA murni dari kapas (sintesis SA dari kapas). - Pembelian konsumsi untuk 5 orang anggota di rumah makan padang murah - Pembelian bahan berupa akuades di laboratorium Kimia Universitas Negeri Malang <p>Dokumen pendukung :</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;">       </div> <p>Capaian kegiatan = 65%</p> <p>Dana yang digunakan = Rp 136.000 ; Total keterserapan dana = 58,61%</p>
----	-------------	--

28	3 Juni 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Scan 21 nota untuk log book dan pembelian pulsa elektrik sebesar 50 ribu untuk paket internet (dignakan untuk mencari litertur penelitian) <p>Dokumen pendukung :</p>  <p>Capaian kegiatan = 68%</p> <p>Dana yang digunakan = Rp 73.000 ; Total keterserapan dana = 59,42%</p>
29	4 Juni 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Print laporan kemajuan, log book, artikel, poster, dan draft paten rangkap 5 (325 lembar) untuk money Fakultas <p>Dokumen pendukung :</p>  <p>Capaian kegiatan = 70%</p> <p>Dana yang digunakan = Rp 325.000 ; Total keterserapan dana = 63,03%</p>

30	5 Juni 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pembelian materai, map,dan fotocopy untuk mengurus kelengkapan berkas paten <p>Dokumen pendukung :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p>Capaian kegiatan = 73%</p> <p>Dana yang digunakan = Rp 55.500 ; Total keterserapan dana = 63,65%</p>
31	6 Juni 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Print draft paten rangkap 4 untuk pengajuan paten di LP2M UM - Pembelian bahan bakar untuk transportasi cetak berkas

		<p>- Pelaksanaan money Fakultas</p> <p>Dokumen pendukung :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;">   </div> <p>Capaian kegiatan = 75%</p> <p>Dana yang digunakan = Rp 74.000 ; Total keterserapan dana = 64,47%</p>
32	7 Juni 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Print laporan kemajuan, log book, artikel, poster, proposal PKM dan draft paten rangkap 3 (lembar) untuk money universitas - Mencuci selulosa (SA) dari kapas sampai air cucian netral - Mengoven selulosa (SA) dari kapas selama 8 jam pada suhu 105°C untuk mengeringkan kapas

Dokumen pendukung :

[illegible]

Capaian kegiatan = 78%

Dana yang digunakan = Rp 195.000 ; Total keterserapan dana = 66,64%

33	8 Juni 2017
----	-------------

Catatan :

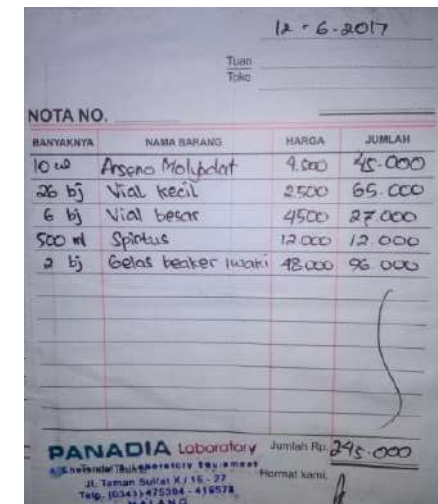
- Pelaksanaan money universitas

Dokumen pendukung :


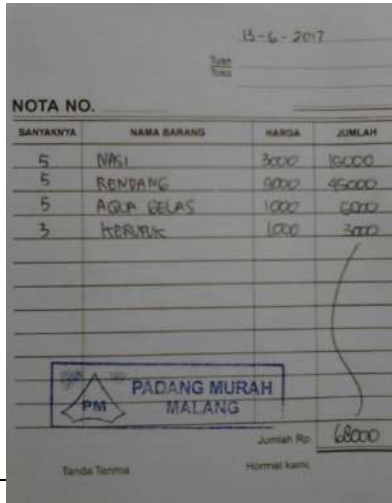


		Capaian kegiatan = 80%																			
34	12 Juni 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none">- Degradasi SA dari kapas menjadi glukosa dengan ZATA 1, 2 dan 3 M. Waktu sonikasi 1,2 dan 4 jam. Kesembilan Filtrat diuji Fehling dan menunjukkan hasil positif- Pembelian alat dan bahan penelitian berupa 10 mL arsenomolybdat, 26 buah vial kecil, 6 buah vial besar, 500 mL spirtus, dan 2 buah gelas beaker Iwaki di Panadia- Kesembilan filtrat diambil 1 mL dan ditambah pereaksi Nelson Somogyi 1 mL, kemudian dipanaskan dalam penangas air mendidih selama 20 menit. Filtrat didinginkan dan ditambah 1 mL arsenomolibdat dan 7 mL air,kemudian diukur absorbansinya dengan spektronik 20. Hal ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi glukosa yang terbentuk. Berikut data absorbansinya. <table><tr><th rowspan="2">Selulosa kapas yang didegradasi menggunakan ZATA</th><th colspan="3">Absorbansi (A)</th></tr><tr><th>Sonikasi 1 Jam</th><th>Sonikasi 2 Jam</th><th>Sonikasi 4 Jam</th></tr><tr><td>1 M</td><td>0,436</td><td>0,442</td><td>0,605</td></tr><tr><td>2 M</td><td>0,372</td><td>0,472</td><td>0,566</td></tr><tr><td>3 M</td><td>0,335</td><td>0,510</td><td>0,432</td></tr></table>	Selulosa kapas yang didegradasi menggunakan ZATA	Absorbansi (A)			Sonikasi 1 Jam	Sonikasi 2 Jam	Sonikasi 4 Jam	1 M	0,436	0,442	0,605	2 M	0,372	0,472	0,566	3 M	0,335	0,510	0,432
Selulosa kapas yang didegradasi menggunakan ZATA	Absorbansi (A)																				
	Sonikasi 1 Jam	Sonikasi 2 Jam	Sonikasi 4 Jam																		
1 M	0,436	0,442	0,605																		
2 M	0,372	0,472	0,566																		
3 M	0,335	0,510	0,432																		

Dokumen pendukung :



Dana yang digunakan = Rp 245.000 ; Total keterserapan dana = 69,36%

35	13 Juni 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pembelian pulsa elektrik sebesar Rp.100.000 rupiah di Fotocopy Parseh Jaya untuk paket internet yang digunakan untuk mencari literatur dan informasi penulisan laporan akhir PKM - Pengerjaan laporan akhir bagian awal, studi literatur dan bimbingan dengan dosen pembimbing tentang tatacara perhitungan data - Pembelian Konsumsi untuk 5 orang anggota di rumah makan Padang Murah <p>Dokumentasi pendukung :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>
----	--------------	---

		<p>Capaian kegiatan = 82%</p> <p>Dana yang digunakan = Rp 168.000 ; Total keterserapan dana = 71,23%</p>
36	14 Juni 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cetak berkas berupa hasil perhitungan dari data percobaan telah untuk dikonsultasikan kepada dosen pembimbing - Pembayaran alat spektronik dan pembayaran biaya administrasi penggunaan laboratorium di bendahara Laboratorium Kimia UM <p>Dokumen pendukung :</p>



Capaian kegiatan = 83%

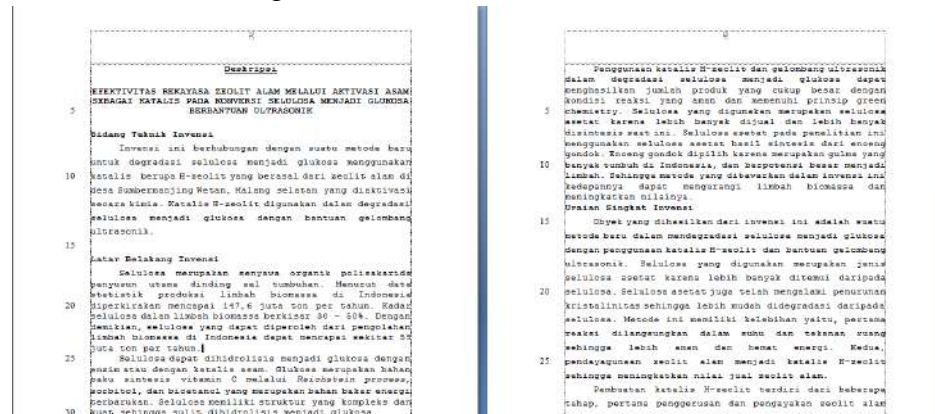
38

20 Juni 2017

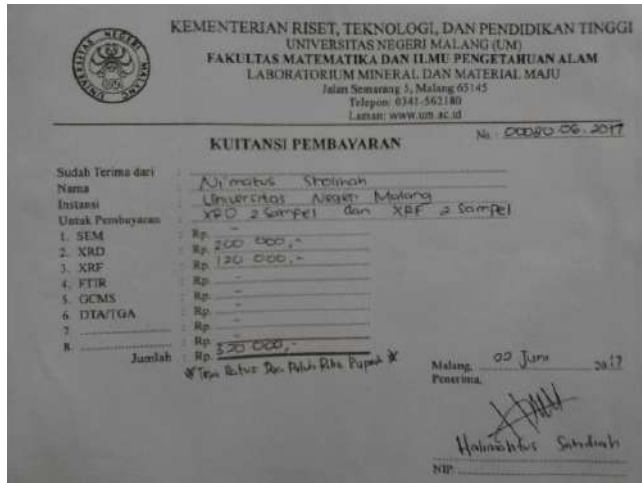
Catatan =

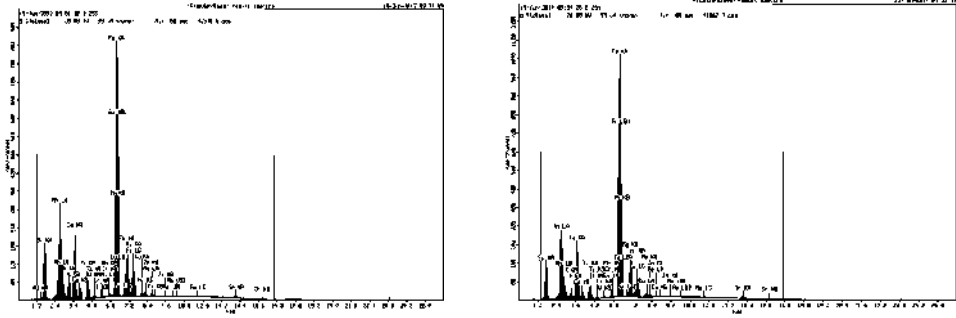
- Pembuatan draft artikel ilmiah untuk didaftarkan jurnal bereputasi internasional

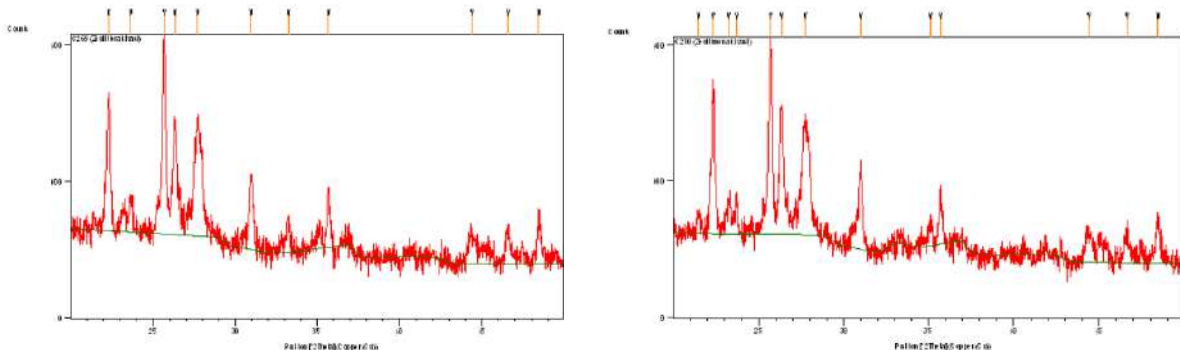
Dokumen Pendukung :




Capaian kegiatan = 83%

39	21 Juni 2017	<p>Catatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merevisi Poster - Pembuatan desain cover, label dan kemasan produk ZATA (Zeolit Alam Teraktivasi Asam) <p>Capaian kegiatan = 84%</p>
40	22 Juni 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pengambilan Data XRD dan XRF : <p>Pembayaran Pengujian XRF untuk 2 sampel sebesar Rp 120.000,-</p> <p>Pembayaran Pengujian XRD untuk 2 sampel sebesar Rp 200.000,-</p> <p>Dokumen Pendukung :</p> 

		<p>Capaian kegiatan = 85%</p> <p>Dana yang digunakan = Rp 320.000 ; Total keterserapan dana = 78,93%</p>
41	3 Juli 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analisis hasil XRD dan XRF - Revisi laporan kemajuan <p>Dokumen Pendukung :</p> <p>Hasil XRF</p>  <p>Hasil XRD</p>

		 <p>Capaian kegiatan = 85%</p>
42	6 Juli 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pembekalan untuk persiapan Monev Eksternal oleh pihak Fakultas - Monev Fakultas Tahap 2 <p>Dokumen Pendukung :</p>

		  <p>Capaian kegiatan = 86%</p>
43	7 Juli 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pembekalan Monev Eksternal oleh Pihak Universitas - Revisi laporan kemajuan - Revisi PPT untuk Monev Eksternal - Penyusunan abstrak artikel/paper yang akan di submit ke ICOMSE <p>Dokumen Pendukung :</p>

		 <p>Capaian kegiatan = 86%</p>
44	8 Juli 2017	<p>Catatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pembuatan artikel/papper yang akan disubmit ke ICOMSE - Perbaikan log book dan draft bimbingan dosen - Revisi artikel untuk submit ICOMSE <p>Capaian kegiatan = 87%</p>
45	9 Juli 2017	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaikan log book dan draft bimbingan dosen - Revisi artikel untuk ICOMSE dan jurnal. <p>Capaian kegiatan : 87%</p>
46	10 Juli 2017	<p>Catatan :</p>

- Latihan presentasi di depan dosen pembimbing
- Revisi laporan kemajuan, ppt, artikel untuk ICOMSE dan jurnal.
- Konsultasi desain poster, packaging, dan booklet
- Pembuatan cover laporan kemajuan.
- Print proposal rangkap 2
- Cetak berkas
- Cetak poster, booklet, sticker, kemasan
- Pembelian klip


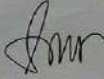
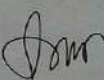
Dokumen pendukung:





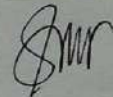
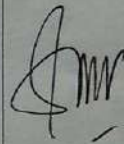
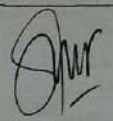
Capaian kegiatan : 88%



Dana : Rp.237.550




Lampiran 14. Draft Bimbingan Dosen





DRAFT BIMBINGAN DOSEN PKM-PE DIDANAI TAHUN 2017							
No	Tanggal	Agenda	Tempat	Permasalahan	Penyelesaian	Hasil	Paraf Dosen Pembimbing
1	5-6/4/2017	Persiapan alat, bahan, dan perijinan penelitian	Lab. Penelitian jurusan Kimia UM	Kurangnya pengetahuan peneliti dalam alur perijinan penelitian dan peminjaman alat	Peminjaman alat dan perijinan penelitian dibantu oleh PLP Lab. Penelitian jurusan Kimia UM	Perijinan penelitian telah diselesaikan Peminjaman alat untuk penelitian telah diselesaikan Bahan zeolit alam telah diperoleh	
2	7/4/2017	Mencari literatur untuk memulai penelitian	Gedung jurusan Kimia UM	Banyaknya literatur sehingga peneliti kurang mengetahui literatur yang cocok	Koordinasi antar anggota dan diskusi dengan dosen pembimbing	Literatur untuk melaksanakan penelitian sebagian besar telah terkumpul	
3	10/4/ 2017	Pembelian bahan	Panadia	Menemukan lokasi Panadia	Menggunakan Google map untuk menemukan lokasi Panadia	Sebagian bahan-bahan penelitian telah terkumpul.	
		Pembuatan katalis zeolit dan	Lab. Penelitian Kimia	Susahnya menggerus zeolit karena	Penggerusan menggunakan mortar dan pastle	Zeolit alam telah halus Larutan NaOH 1N, larutan baku primer asam oksalat 1N	

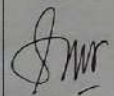
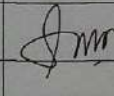
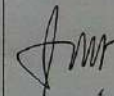
		pembuatan larutan	UM	kekerasannya	sehingga lebih mudah		
4	11/4/2017	Standarisasi NaOH dan HCl, melanjutkan penggerusan zeolit	Lab. Penelitian Kimia UM	Pekatnya konsentrasi larutan HCl induk	Pengenceran larutan HCl induk agar mudah distandarisasi	Larutan NaOH terstandarisasi, konsentrasi larutan HCl induk diketahui pasti Zeolit alam yang telah halus	
		Mengurus surat Peminjaman ayakan 100 mesh	Gedung Fakultas MIPA	Kurangnya pemahaman prosedur peminjaman	Surat peminjaman alat dibuat dengan arahan petugas fakultas FMIPA	Surat peminjaman ayakan 100 mesh telah selesai dibuat dan disahkan	
5	12/4/2017	Peminjaman ayakan 100 mesh	Gedung jurusan Fisika UM	Kurangnya informasi kepada siapa peminjaman ditujukan	Peminjaman ditujukan kepada laboratorium di jurusan Fisika	Ayakan 100 mesh telah dipinjam	
		Sosialisasi PKM dan PIMNAS	Aula Fakultas MIPA	-	-	Pengetahuan dan pandangan baru dalam menyongsong PIMNAS	
		Penggerusan	Lab.	-	-	Zeolit alam yang telah dihaluskan	



		zeolit alam	Penelitian Kimia UM				
6	17/4/ 2017	Pembuatan larutan HCl	Lab. Penelitian Kimia UM	Pekatnya larutan HCl induk	Pembuatan larutan dilakukan di almari asam	Larutan HCl dengan konsentrasi 1M, 2M, dan 3M	
7	18/4/2017	Pengayakan zeolit alam	Lab. Penelitian Kimia UM	Halusnya butiran yang lolos saat diayak	Penggerusan ulang zeolit yang tidak lolos saat diayak	Zeolit alam dengan ukuran partikel 100 mesh	
		Standarisasi larutan HCl		-	-	Larutan HCl yang diketahui pasti konsentrasinya	
		Pengembalian alat dan pembayaran administrasi alat	Gedung jurusan Fisika UM	-	-	Ayakan 100 mesh telah dikembalikan dan pembayaran administrasi alat telah dilunasi	
8	19/4/2017	Aktivasi zeolit alam	Lab. Penelitian Kimia UM	Saat menimbang zeolit alam tidak boleh menggunakan beaker	Menimbang zeolit alam menggunakan kertas	Zeolit alam yang telah ditimbang di rendam dengan HCl selama 24 jam	

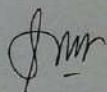
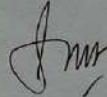
9	20/4/2017	Persiapan monev Jurusan	Belakang gedung Jurusan Kimia UM	Pembuatan PPT dan pembahasan hasil penelitian sementara	Pembahasan hasil yang akan dipresentasikan dan finishing PPT oleh anggota yang berpengalaman	PPT dan hasil yang akan dibahas dalam monev Jurusan	
10	21/4/2017	Monev tingkat Jurusan	Ruang seminar Kimia UM	Kurangnya persiapan untuk presentasi	Adanya motivasi dan kritikan yang membangun oleh pemonev	Monev Jurusan telah selesai dilakukan dengan lancar	
		Penyaringan zeolit	Lab. Organik Kimia UM	Zeolit yang sangat susah tersaring	Penyaringan zeolit dilakukan dengan Buchner	Zeolit alam yang telah terpisah dari HCl	
		Menguapkan sisa HCl pada zeolit	Lab. Penelitian Kimia UM	HCl sangat korosif sehingga tidak dapat diuapkan dalam ruangan.	Penguapan dilakukan dalam almari asam	Katalis zeolit yang telah kering (sisa HCl telah menguap)	



11	26/4/ 2017	Aktivasi Zeolit alam	Lab. Penelitian Kimia UM	Terbatasnya krusibel untuk memfurnace zeolit	Hanya setengah bagian zeolit yang difurnace dari masing-masing konsentrasi	Zeolit alam teraktivasi asam	
12	27/4/2017	Mengemas zeolit alam aktif Membeli glukosa dan bahan bakar	Lab. Penelitian Kimia UM Panadia dan SPBU	Kurang nya tempat untuk mengemas zeolit -	Memfaatkan botol kaca sisa untuk mengemas zeolit -	Zeolit alam aktif yang telah dikemas Glukosa untuk larutan standar telah didapatkan Bahan bakar digunakan untuk transportasi pembelian bahan	
13	2/5/2017	Pengukuran luas permukaan zeolit dengan isotherm Freundlich	Lab. Penelitian Kimia UM	Proses melarutkan asam oksalat cukup sulit	Melarutkan asam oksalat dengan magnetic stirrer	Larutan asam oksalat 0,05M; 0,1M; 0,2M; 0,3M; 0,4M; 0,7M; dan 1,1M. ZATA (Zeolit Alam teraktivasi Asam) 1M ditimbang sebanyak 1 gram (7 buah) untuk direndam dengan asam oksalat	
14	3/5/ 2017	Konsultasi	Gedung Kimia UM	-	-	Konsultasi hasil percobaan dengan dosen pembimbing	

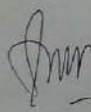
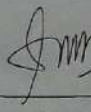
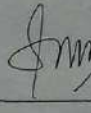
		Pengukuran luas permukaan zeolit dengan isoterm Freundlich	Lab. Penelitian Kimia UM	Proses melarutkan asam oksalat cukup sulit	Melarutkan asam oksalat dengan magnetic stirer	Membuat larutan asam oksalat 0,05M; 0,1M; 0,2M; 0,3M; 0,4M; 0,7M; dan 1,1M untuk mengukur luas permukaan ZATA 2M	
15	4/5/ 2017	Mengirimkan ZATA untuk uji BET	UNESA, Surabaya	Sulitnya menemukan lokasi UNESA	Lokasi dapat ditemukan dengan bantuan google map	Sampel ZATA 1M, ZATA 2M, dan ZATA 3M dikirim ke UNESA untuk uji luas permukaan ukuran pori zeolit dengan uji BET	
16	5/5/2017	Pengukuran luas permukaan zeolit dengan isoterm Freundlich	Lab. Penelitian Kimia UM	Proses melarutkan asam oksalat cukup sulit Kurangnya Erlenmeyer untuk merendam zeolit dalam asam oksalat	Melarutkan asam oksalat dengan magnetic stirer Meminjam tambahan alat di Lab. Penelitian Kimia UM	Larutan asam oksalat 0,05M; 0,1M; 0,2M; 0,3M; 0,4M; 0,7M; dan 1,1M untuk mengukur luas permukaan ZATA 3M ZATA 1M yang direndam dengan larutan asam oksalat berbagai konsentrasi selama 24 jam	
17	6/5/ 2017	Pengukuran luas permukaan zeolit dengan isoterm	Lab. Penelitian Kimia UM	Kurangnya corong untuk menyaring	Meminjam tambahan alat di Lab. Penelitian Kimia UM	ZATA 1M yang direndam dengan larutan asam oksalat berbagai konsentrasi selama 24 jam telah disaring Larutan NaOH 1M untuk titrasi	

		Freundlich		-	-	filtrat hasil penyaringan Larutan asam oksalat 0,2M untuk standarisasi larutan NaOH 1M Larutan NaOH 1M terstandarisasi	
18	7/5/2017	Pengukuran luas permukaan zeolit dengan isoterm Freundlich	Lab. Penelitian Kimia UM	Perubahan warna (dari tidak berwarna menjadi pink) yang diamati kurang tajam	Memberi alas putih pada meja agar perubahan warna lebih tampak	Titrasi filtrat hasil perendaman ZATA 1M dengan NaOH 1,02M.	
19	18/5/2017	Pembelian konsumsi	Ayam Nelongo	-	-	Pembelian konsumsi untuk anggota penelitian	
20	22/5/2017	Pengukuran luas permukaan zeolit dengan isoterm Freundlich Pembelian Materai dan bahan penelitian	Lab. Penelitian Kimia UM Fotocopy Citra dan Panadia	-	-	ZATA 2M telah ditimbang (1 gram) sebanyak 7 kali untuk direndam dengan asam oksalat ZATA 2M direndam dengan asam oksalat berbagai variasi selama 24 jam Pembelian materai untuk surat pencairan dana dan pembelian bahan berupa 40 gram asam oksalat p.a	




21	23/5/2017	Pengukuran luas permukaan zeolit dengan isotherm Freundlich	Lab. Penelitian Kimia UM	-	-	ZATA 2M yang direndam dengan larutan asam oksalat berbagai konsentrasi selama 24 jam telah disaring ZATA 3M (1 gram) sebanyak 7 kali untuk direndam dengan asam oksalat telah ditimbang Filtrat hasil perendaman ZATA 2M dengan NaOH 1,02M telah dititrasi ZATA 3M dengan asam oksalat berbagai variasi selama 24 jam telah direndam Pembelian bahan berupa kapas dan print dokumen untuk pencairan dana	
		Pembelian bahan dan cetak berkas	Apotek sutami dan Fotocopy Parseh Jaya	-	-		
22	24/5/2017	Pengukuran luas permukaan zeolit dengan isotherm Freundlich	Lab. Penelitian Kimia UM	-	-	ZATA 3M yang direndam dengan larutan asam oksalat berbagai konsentrasi selama 24 jam telah disaring Filtrat hasil perendaman ZATA 3M dengan NaOH 1,02M telah dititrasi	





		Memurnikan selulosa dalam kapas	Lab. Penelitian Biokimia	Sulit dalam menghitung komposisi larutan	Mencari literatur untuk prosedur pembuatan larutan	Larutan NaOH 6% digunakan untuk merendam kapas telah dibuat, kemudian kapas direndam dengan NaOH 6%	
		Pembelian konsumsi	Padang Murah	Belum berpengalaman mengoperasikan alat	Mengoperasikan alat dibantu oleh PLP	Autoklaf rendaman kapas dan NaOH 6% selama 30 menit Kapas yang dicuci dengan akuades telah netral	
23	26/5/2017	Mengeringkan kapas	Lab. Penelitian Kimia UM	Suhu oven yang tidak stabil	Ditunggu suhu oven sampai stabil, kemudian mulai mengoven kapas	Konsumsi untuk 5 anggota telah dibeli	
24	29/5/2017	Pengadaan bahan	Gedung Jurusan Fisika UM	-	-	Kapas dioven selama 8 jam pada suhu 105°C untuk mengeringkan kapas	
		Uji coba degradasi selulosa	Lab. Penelitian Kimia UM			Diperoleh selulosa (SA) 10 gram dari kerjasama dengan penelitian jurusan Fisika (sintesis SA dari enceng gondok). Degradasi SA dengan sonikasi selama 1 jam 30 menit lalu diuji Fehling terhadap filtrat (positif)	



		Pengadaan alat, bahan, dan bahan bakar	Lotus dan Panadia	Tempat pembelian alat jauh	Memiliki transportasi pribadi yang menunjang	Pembelian alat dan bahan penelitian. Bahan bakar digunakan untuk transportasi pembelian bahan dan alat	
25	30/5/2017	Degradasi selulosa (SA) enceng gondok	Lab. Penelitian Kimia UM	Prosedur pembuatan reagen Nelson dan fehling	Adanya literatur pembuatan reagen dari PLP laboratorium	Degradasi SA menjadi glukosa dengan ZATA 1, 2 dan 3 M. Waktu sonikasi 4 jam. Ketiga Filtrat diuji Fehling (positif) Ketiga filtrat diuji dengan Nelson Somogyi kemudian diukur absorbansinya dengan spektroskopik 20	- 
		Pengadaan bahan	Panadia	-	-	Pembelian bahan penelitian	
26	31/5/2017	Degradasi SA enceng gondok	Lab. Penelitian Kimia UM	-	-	Degradasi SA dengan waktu sonikasi selama 1 dan 2 jam. Kemudian dilakukan uji Fehling dan Nelson	
		Pembuatan larutan standar glukosa		Kecilnya massa glukosa yang harus ditimbang	Penimbangan dilakukan dengan neraca 4 digit dibelakang koma	Pembuatan larutan standar glukosa 25; 37,5; 50; 62,5; 75; 87,5; 100; 112,5; dan 125 ppm Pembelian akuades	
27	2/6/2017	Pembuatan	Gedung	Kurangnya	Mencari referensi	Poster dan laporan kemajuan telah	

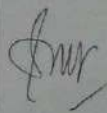
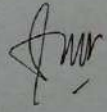
		poster dan laporan	Kimia	pengalaman mendesain	dan panduan untuk mendesain	dibuat	
		Mengukur absorbansi standar	Lab. Instrumentasi Kimia UM	-	-	Mengukur absorbansi larutan standar glukosa	
		Perendaman kapas dan pembelian bahan	Lab. Penelitian Kimia UM	Bau menyengat asam asetat glasial	Dilakukan di almari asam	Merendam kapas dengan asam asetat glasial untuk memurnikan nya menjadi SA Pembelian akuades	
		Pembelian konsumsi	Padang Murah	-	-	Konsumsi untuk 5 anggota telah dibeli	
28	3/6/2017	Scan nota	Fotocopy Parseh Jaya	-	-	Scan 21 nota untuk log book dan pembelian pulsa elektrik sebesar 50 ribu untuk paket internet (dignakan untuk mencari literatur penelitian)	
29	4/6/2017	Cetak berkas	Fotocopy Parseh Jaya	-		Print laporan kemajuan, log book, artikel, poster, dan draft paten rangkap 5 (325 lembar) untuk monev fakultas	
30	5/6/2017	Pembelian	Citra	-	-	Pembelian materai dan map untuk	


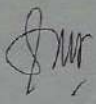
		Materai, map, dan fotocopy	Fotocopy			mengurus kelengkapan berkas telah dilakukan	<i>Smr</i>
31	6/6/2017	Cetak berkas	Fotocopy Parseh Jaya SPBU	-	-	Print draft paten rangkap 4 untuk pengajuan paten di LP2M UM Membeli materai untuk kelengkapan draft paten	<i>Smr</i>
		Monev Fakultas	Aula FMIPA	Kurang baik dalam penyampaian hasil	Adanya kritik dan saran dari prnonev	Pelaksanaan monev Fakultas	<i>Smr</i>
32	7/6/2017	Cetak berkas	Ghaseba	-	-	Print laporan kemajuan, log book, artikel, poster, proposal PKM dan draft paten rangkap 3 untuk monev universitas	<i>Smr</i>
		Mempersiapkan selulosa kapas	Lab. Penelitian Kimia UM	Selulosa asetat sulit untuk dicuci hingga netral	Mencuci selulosa asetat dengan akuades dalam jumlah banyak	Mencuci selulosa dari kapas sampai air cucian netral Mengoven selulosa dari kapas selama 8 jam pada suhu 105 untuk mengeringkan kapas	<i>Smr</i>
33	8/6/2017	Monev internal	Aula A3 Um	Waktu untuk presentasi berlebih	Adanya kritik dan saran dari prnonev	Pelaksanaan monev internal universitas	<i>Smr</i>
34	12/6/2017	Pembelian alat dan	Panadia	-	-	Bahan dan alat untuk penelitian telah selesai dibeli	<i>Smr</i>


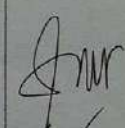
		bahan Degradasi selulosa kapas	Lab. Penelitian Kimia UM	Terbatasnya waktu untuk penelitian	Datang lebih awal agar semua prosedur terlaksana	Degradasi SA dari kapas menjadi glukosa dengan ZATA 1, 2 dan 3 M. Waktu sonikasi 1,2 dan 4 jam. Kesembilan Filtrat diuji Fehling dan Nelson-Somogyi	
35	13/6/2017	Pembelian pulsa elektrik	Fotocopy Parseh Jaya	-	-	Digunakan untuk paket internet untuk mencari literatur laporan kemajuan	
		Pengerjaan laporan akhir	Belakang gedung Jurusan Kimia	Mengumpulkan literatur berupa jurnal terakreditasi	Adanya bantuan dari pembimbing untuk memilah literatur	Sebagian literatur telah terkumpul untuk penulisan laporan akhir	
		Pembelian Konsumsi	Padang Murah	-	-	Konsumsi untuk 5 anggota telah dibeli	
36	14/6/2017	Cetak berkas	Ambarawa Fotocopy dan Fatih.Com	-	-	Berkas berupa hasil perhitungan dari data percobaan telah dicetak untuk dikonsultasikan kepada pembimbing	

		Pembayaran Alat dan administrasi lab. Kimia UM	Lab. Kimia UM	-	-	Pembayaran alat spektrometrik dan pembayaran biaya administrasi penggunaan laboratorium telah dilunasi	
37	16/6/2017	Pengujian XRD dan XRF sampel Zeolit non-aktivasi dan teraktivasi	Lab. Mineral dan Material Maju FMIPA UM	-	-	Sampel zeolit non-aktivasi dan zeolit teraktivasi telah diterima oleh laboran di Lab. Mineral dan Material Maju FMIPA UM	
38	20/6/2017	Pembuatan draft artikel ilmiah untuk didaftarkan jurnal bereputasi internasional	Belakang gedung Jurusan Kimia	-	-	Dalam proses pengerjaan artikel ilmiah untuk jurnal internasional	
39	21/6/2017	Merevisi Poster, Pembuatan desain cover, label dan	Belakang gedung Jurusan Kimia	-	-	Dalam proses pengerjaan poster, desain cover, label, dan kemasan produk ZATA	

		kemasan produk ZATA (Zeolit Alam Teraktivasi Asam)					
40	22/6/2017	Pengambilan Data XRD dan XRF dan Pembayaran hasil pengujian sampel	Lab. Mineral dan Material Maju FMIPA UM	-	-	Data hasil XRD dan XRF telah diterima dalam bentuk softfile Pembayaran hasil pengujian sampel telah Lunas	
41	3/7/2017	Analisis hasil XRD dan XRF Revisi laporan kemajuan	Belakang gedung Jurusan Kimia Belakang gedung Jurusan Kimia	Kesulitan membaca hasil XRF dan XRD Kurang hasil dan analisa XRD dan XRF pada laporan kemajuan	Dibantu oleh dosen pembimbing dan referensi untuk membaca hasil XRD dan XRF Menambahkan hasil dan analisa XRD dan XRF pada laporan kemajuan		
42	6/7/2017	Pembekalan	Aula	Pengumuman dan	Adanya bantuan dari	Presentasi hasil penelitian	

		dan resensi Monev Fakultas Tahap 2	Jurusan MTK UM dan Lab. Pembelajaran Kimia UM	persiapan untuk mengikuti acara kurang karena pemberitahuan yang mendadak	pembimbing untuk merevisi PPT sehingga presentasi dapat dilakukan dengan baik		
43	7/7/2017	Pembekalan monev eksternal tingkat Universitas	Aula A3 UM	-	-	Mengikuti pembekalan dengan baik	
		Revisi laporan kemajuan	Belakang Gedung Jurusan Kimia	-	-	Revisi laporan kemajuan dikirim ke email dosen pembimbing	
		Revisi PPT untuk Monev Eksternal	Belakang Gedung Jurusan Kimia	Kurang kesimpulan, memperbaiki format ppt dan bagian-bagiannya	Menambahkan kesimpulan, memperbaiki format ppt dan bagian-bagiannya	Revisi ppt untuk monev eksternal dikirim ke email dosen pembimbing	

		Eksternal	Kimia	memperbaiki format ppt dan bagian-bagiannya	memperbaiki format ppt dan bagian-bagiannya		
		Penyusunan abstrak artikel/paper yang akan di submit ke ICOMSE	Belakang Gedung Jurusan Kimia	Materi yang akan diangkat untuk artikel yang submit ke ICOMSE	Konsultasi dengan dosen pembimbing dan merevisi	Revisi abstrak dikirim ke email dosen pembimbing	
44	8/7/2017	Pembuatan artikel untuk submit ke ICOMSE	Belakang Gedung Jurusan Kimia	Perubahan pokok bahasan yang akan diangkat dalam artikel/paper	Konsultasi dengan dosen pembimbing	Revisi artikel untuk submit ke ICOMSE	
		Perbaikan log book dan draft bimbingan dosen	Belakang Gedung Jurusan Kimia	Belum disertakan persen capaian setiap kegiatan dalam log book	Menambahkan persen capaian kegiatan dalam log book	Revisi log book dan draft bimbingan dosen	
45	9/7/2017	Pembuatan	Belakang	Terjadi	Konsultasi dosen	Revisi artikel untuk jurnal dan artikel	

		artikel untuk jurnal dan artikel untuk ICOMSE	Gedung Jurusan Kimia	perubahan pokok bahasan untuk masing-masing artikel	pembimbing	untuk ICOMSE	
46	10/7/2017	Latihan presentasi untuk monev eksternal	Gedung Jurusan Kimia, Lantai 3, Lab. Baru	-	-	Mendapatkan saran dan kritik untuk perbaikan presentasi dari dosen pembimbing	
		Revisi laporan kemajuan, ppt, artikel untuk ICOMSE dan artikel untuk jurnal	Belakang Gedung Jurusan Kimia	-	-	Revisi laporan kemajuan, ppt, artikel untuk ICOMSE dan artikel untuk jurnal	
		Konsultasi desain poster, packaging, dan booklet	Ruangan dosen pembimbing	-	-	Memperoleh kritik dan saran dosen pembimbing	