

**PENGARUH TEMPERATUR PADA SINTESIS ALUMINA
DENGAN METODE SOLVOTHERMAL DAN APLIKASINYA
SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA METIL MERAH**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Sains Bidang Studi Kimia**



RENDA SARI

08031181320020

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2018

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH TEMPERATUR PADA SINTESIS ALUMINA DENGAN METODE SOLVOTHERMAL DAN APLIKASINYA SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA METIL MERAH

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Oleh :

RENDA SARI

08031181320020

Indralaya, Maret 2018

Pembimbing I



Dr. Poedji Loekitowati H, M.Si

NIP. 196808271994022001

Pembimbing II



Nurlisa Hidayati, M.Si

NIP. 197211092000032001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M. Sc.

NIP. 197210041997021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Pengaruh Temperatur pada Sintesis Alumina dengan Metode Solvothermal dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Zat Warna Metil Merah” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dalam sidang sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 01 Maret 2018 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, Maret 2018

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi

Ketua :

1. Dr. Poedji Loekitowati H, M.Si
NIP.196808271994022001

Anggota :

2. Nurlisa Hidayati, M.Si
NIP. 197211092000032001
3. Dr. rer. nat. Risfidian Mohadi
NIP. 197711272005011003
4. Dr. Muhammad Said, M.T
NIP. 197407212001121001
5. Nova Yuliasari, M.Si
NIP. 197307261999032001

Dekan Fmipa

Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M. Sc.
NIP. 197210041997021001

Ketua Jurusan,

Dr. Dedi Rohendi, M.T
NIP. 196704191993031001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama mahasiswa : Renda Sari
NIM : 08031181320020
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, Maret 2018

Penulis,



Renda Sari

NIM. 08031181320020

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Renda Sari
NIM : 08031181320020
Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Pengaruh Temperatur pada Sintesis Alumina dengan Metode Solvothermal dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Zat Warna Metil Merah”. Dengan hak bebas royalti non-eksklusive ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, Maret 2018

Yang menyatakan,



Renda Sari
NIM. 08031181320020

Halaman Persembahan

Karya kecil ini kupersembahkan untuk:

- 1. Allah SWT*
- 2. Rasulullah Muhammad SAW*
- 3. Ayah dan Ibu Tercinta*
- 4. Saudara-saudaraku Tersayang*
- 5. Keluarga Besar*
- 6. Sahabat dan Almamaterku (Universitas Sriwijaya)*

“Allah pencipta langit dan bumi. Apabila dia hendak menetapkan sesuatu, dia hanya berkata kepadanya “jadilah” maka jadilah sesuatu itu.” (Q.S. Al-Baqarah: 117)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.” (Q.S. Al-Insyirah: 5-6)

Perbedaan antara gagal dan sukses sangat tipis. Yang pertama terjadi ketika kita mengerjakan sesuatu hampir benar, sedangkan yang lainnya saat kita mengerjakan sesuatu dengan benar. (Edward Simmons, psikiater, AS)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanyalah milik Allah SWT semata, kita memujinya, memohon pertolongan dan ampunan hanya kepada-Nya dan pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pengaruh Temperatur pada Sintesis Alumina dengan Metode Solvothermal dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Zat Warna Metil Merah”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai rintangan, mulai dari pengumpulan literatur, pengumpulan data sampai pada pengolahan data maupun dalam tahap penulisan. Namun dengan kesabaran dan ketekunan yang dilandasi dengan rasa tanggung jawab selaku mahasiswa dan juga bantuan dari berbagai pihak, baik material maupun moril penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sriwijaya sebagai Lembaga Pendidik yang mendidik penulis hingga mencapai Gelar Sarjana Sains. Ucapan terima kasih dari hati yang paling dalam juga penulis ucapkan kepada:

1. Teristimewa untuk Bapak dan Mamak ku Tercinta, Terkasih, Tersayang dan Tersegalanya. Yang selalu menjadi sumber semangatku dalam menyelesaikan studi dan penguat hatiku dalam menjalani kesulitan. Terima kasih untuk cinta, kasih, doa dan semuanya serta didikanmu yang sangat luar biasa. Terima kasih yang tak terhingga untuk pengorbanan kalian. Ma Pak kini putri bungsumu telah berhasil menyelesaikan tugas pertamanya, semua ini hanya untuk Mamak Bapak.
2. Bapak Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc. selaku Dekan MIPA, Universitas Sriwijaya dan Bapak Dr. Dedi Rohendi, M.T selaku ketua jurusan kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Poedji Loekitowati H, M.Si selaku pembimbing utama dalam penyelesaian tugas akhir dan penyusunan skripsi ini. Terima kasih untuk setiap bantuan, bimbingan, dan kesabaran, serta waktu yang ibu berikan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir dan skripsi ini.

5. Ibu Nurlisa Hidayati, M.Si selaku pembimbing kedua dalam penyelesaian tugas akhir dan penyusunan skripsi ini. terimakasih untuk setiap masukan dan bimbingan yang ibu berikan maupun setiap kesabaran dan waktu yang disempatkan dalam membimbing penulis hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Dr.rer.nat.Risfidian Mohadi, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Dr.rer.nat.Risfidian Mohadi, M.Si, Dr. Muhammad Said, M.Si dan Nova Yuliasari, M.Si selaku dosen penguji skripsi.
8. Untuk semua saudara-saudaraku tersayang, yang selalu mendukung, memotivasi dan membantu perjuanganku, Yuk Lilis, Kak Kicong, Kak Rel, Kak Kohar, Yuk Ta, Yuk Ka, dan keponakan cik nda yang ganteng dan cantik. Serta semua kerabat keluargaku, we are the big family. Kerukunan kita adalah yang sangat kucintai. Semoga kedepan aku dapat bermanfaat untuk kalian.
9. Seluruh Staf Dosen dan Analis Kimia FMIPA yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
10. Sahabat “Keluarga Sob” kalian adalah zona nyamanku. Terimakasih sudah menjadi sahabat yang memahami, menerima, dan menyayangi dengan tulus. You are Shelvi, Sherli, Eva, Maya, Ayu. Bersama kalian ga kenal lagi apa itu malu, gengsi. Semuanya kalian tau sedih, bahagia, bosan, kalian selalu ada. Love you so much temen dari SMP semoga sampei anak cucu kita bisa meneruskan persahabatan ini.
11. Teman Seperjuangan “Kosan Alay” (Alya Asy Syifa). Waaw banget bersama kalian, suka duka seneng susah sedih bahagia bareng kalian pengalaman yang luar biasa. Terima kasih untuk nasehat, dukungan, kesabaran dan ketulusan kalian. You are Mega, Venny, Anti, Rizka, Lassyka, Indah, Ruelin, Imas dan Yuvi. And “Biawak” Rizki, Dani, Bona, Ade, Juanda, Jerry, Ilham dan Du. Semoga kita sukses dunia dan akhirat.
12. Sahabat seperjuangan “Ocpri, Anggi, Yupitra, Peggy, Triwahyuni, Yosa, Novanda, Zana, Wulan, Willia, Ema, Sispa “. Terima kasih banyak atas semua bantuan, saran, dan motivasi baik dalam proses penelitian maupun penulisan skripsi. Terima kasih untuk kesabaran, ketulusan, dan waktunya

yang disematkan untuk saling membantu dalam tim. Kalian sungguh luar biasa. Sukses dan bermanfaat adalah doaku kepada kalian.

13. Kakak angkatku Jumhari S. E terima kasih sebanyak-banyaknya atas nasihat, doa dan selalu memberi semangat setiap keluh kesahku serta pengalaman, pelajaran yang sangat berharga semoga kita selalu diberi kesabaran dan kebahagiaan kedepannya.
14. Teman KKN “Rifki, Rando, Yayan, Elta, Rifki, Liza, dan yang lainnya”. Walau waktu yang begitu singkat, Terima kasih atas ketulusan pertemanan kalian.
16. Teman-teman seperjuangan “ Ekik, Septi, Sri, Alex, Saipul, Ismi, Ulin, Uci, Ayu, Dea, Dessy, Monica, Niko, Hasja, Linda, Wina, Ririn, Azil, Maqom dan Teman-teman MIKI 2013 lainnya” Semangat, sabar, kuat adalah keharusan untuk kita kawan.
17. Mbak Novi, Kak Roni dan Kak Iin yang sabar dan ramah yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan administrasi selama perkuliahan.
18. Adik-adik tingkat Miki 2014, 2015 dan 2016.Semangat terus dan sukses selalu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dalam hal pengetahuan dan pengalaman pada topik yang diangkat dalam skripsi ini, serta penulisan yang masih banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun dari para pembaca agar kedepannya skripsi ini dapat lebih padat ilmu dan bermanfaat bagi pembaca dan bagi kita semua.

Indralaya, Maret 2018

Penulis

SUMMARY

THE EFFECT OF TEMPERATURE ON ALUMINA SYNTHESIS BY SOLVOTHERMAL METHOD AND ITS APPLICATION AS ADSORBENT TO METHYL RED DYE

Renda Sari : Supervised by Dr. Poedji L.H., M.Si and Nurlisa Hidayati, M.Si.

Pengaruh Temperatur pada Sintesis Alumina dengan Metode Solvothermal dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Zat Warna Metil Merah

xviii + 55 pages, 3 tables, 10 figures, 10 attachments

In this reseach, a study has been conducted on the effect of temperature on alumina synthesis by solvothermal method. Alumina was used as adsorbent of methyl red dye. Physicochemical analysis of the alumina was carried out through *Braunanear Emmelt Teller* (BET), *X-Ray Fluorescence* (XRF), *pH Point Zero Charge* (pH pzc). The influence of various adsorption parameters dossage of adsorbent contact time, and methyl red solution concentration were studied to the methyl red adsorption. The result showed that the alumina which synthesized at 600°C had the largest surface area with aluminium content of 88.1%. The value of pHpzc alumina is obtained at pH 8. The optimum condition of methyl red absorption was obtained at a weight of 0.15 gram, contact time 100 min and concentration of methyl red solution 50 mg/L. The adsorption isotherm was calculated based on Langmuir isotherm with the value of R^2 0.9323 and adsorption capacity of 7,6511 mg/g.

Keywords :alumina, methyl red dye, solvothermal method, adsorption isotherm

Citations :55 (1970-2017)

RINGKASAN

PENGARUH TEMPERATUR PADA SINTESIS ALUMINA DENGAN METODE SOLVOTHERMAL DAN APLIKASINYA SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA METIL MERAH

Renda Sari : Dibimbing oleh Dr. Poedji L.H., M.Si dan Nurlisa Hidayati, M.Si

The Effect of Temperature on Alumina Synthesis by Solvothermal Method and Its Application As Methyl Red Dye Adsorbent

xviii + 55 halaman, 3 tabel, 10 gambar, 10 lampiran

Pada penelitian ini, telah dilakukan study tentang pengaruh temperatur pada sintesis alumina dengan metode solvothermal. Alumina hasil sintesis digunakan sebagai adsorben zat warna metil merah. Analisis sifat fisiokimia alumina dilakukan dengan *Braunear Emmelt Teller* (BET), *X-Ray Fluorosens* (XRF), *pH Point Zero Charge* (pH pzc). Pengaruh variabel berat, waktu kontak dan konsentrasi dipelajari pada proses adsorpsi metil merah. Hasil analisis menunjukkan alumina yang disintesis pada temperatur 600°C memiliki luas permukaan paling besar dengan kandungan aluminium sebesar 88,1%. Nilai pH pzc alumina diperoleh pada pH 8. Kondisi optimum penyerapan metil merah diperoleh pada berat 0,05 gram, waktu kontak 100 menit dan konsentrasi larutan metil merah 50 mg/L. Isoterm adsorpsi berdasarkan isoterm Langmuir dengan nilai R^2 0,9323 dan kapasitas adsorpsi sebesar 7,6511 mg/g.

Kata kunci :alumina, zat warna metil merah, metode solvothermal, isoterm adsorpsi.

Kepustakaan : 55 (1970-2017)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
SUMMARY	x
RINGKASAN	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
18.1	Latar Belakang 1
18.2	Rumusan Masalah
3	
18.3	Tujuan Penelitian
3	
18.4	Manfaat Penelitian
3	
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Alumina.....	4
2.2 Metode Pembuatan Alumina.....	5
2.2.1 Sintesis Alumina Menggunakan Metode Sol-Gel	6
2.2.2 Sintesis Alumina Menggunakan Metode Flame Spray Pyrolisis	6
2.2.3 Sintesis Alumina Menggunakan Metode Laser Ablation	7

2.2.4 Sintesis Alumina Menggunakan Metode Combustion Synthesis	7
2.2.5 Sintesis Alumina Menggunakan Metode Hidrolisis.....	8
2.2.6 Sintesis Alumina Menggunakan Metode Solvotermal	8
2.3. Karakterisasi Alumina	9
2.3.1 Karakterisasi dan BET	9
2.3.2 Karakterisasi dan XRF	10
2.3.3 Karakterisasi dan pH pzc	12
2.4. Adsorpsi	12
2.4.1 Isoterm Adsorpsi	13
2.4.2 Isoterm Adsorpsi Langmuir	13
2.5 Zat Warna Metil Merah.....	14
BAB III METODELOGI PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan tempat	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Prosedur penelitian.....	16
3.3.1 Sintesis Alumina dengan Variasi Temperatur Kalsinasi.....	16
3.3.2 Karakterisasi Alumina Menggunakan BET	17
3.3.3 Karakterisasi Alumina Menggunakan XRF	17
3.3.4 Karakterisasi Alumina pH pzc	18
3.3.5 Penentuan Konsentrasi Zat Warna Metil Merah	18
3.3.5.1 Pembuatan larutan stok zat warna metil merah.....	18
3.3.5.2 Penentuan Kurva Kalibrasi Zat Warna Metil Merah	18
3.3.6 Penentuan Kondisi Optimum Penyerapan Zat Warna Metil Merah.....	19
3.3.6.1 Pengaruh Waktu Kontak	19
3.3.6.2 Pengaruh Berat	19
3.3.6.3 Pengaruh Konsentrasi.....	19
3.3.7 Analisa Data	19

3.3.7.1 Analisa BET	20
3.3.7.2 Analisa XRF	20
3.3.7.3 Analisa pH pzc	20
3.3.7.4 Analisa Zat Warna Metil Merah.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Sintesis Alumina dengan Variasi Temperatur Kalsinasi	21
4.2 Karakteristik Alumina dengan <i>Braunanaer, Emmelt Teller</i> (BET)	22
4.3 Karakteristik Alumina dengan <i>X-Ray Fluorosenc</i> (XRF)	24
4.4 Hasil Identifikasi Alumina Menggunakan pH Point Zero Charge	25
4.5 Kondisi Optimum Adsorpsi Alumina Terhadap Zat Warna Metil Merah ...	26
4.5.1 Pengaruh Waktu Kontak	26
4.5.2 Pengaruh Berat Alumina	27
4.5.3 Pengaruh Konsentrasi.....	28
4.6 Isoterm Langmuir	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	30
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Data Hasil Randemen Alumina.....	22
Tabel 2. Data BET Alumina.....	22
Tabel 3. Data Elemen yang Terkandung pada Alumina	24

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Reaksi Bronsted Lowry pada Alumina	1
Gambar 2. Struktur Alumina Menggunakan SEM-EDX	5
Gambar 3. Spektrum Energi Sinar-X Karakteristik Dalam Bahan	11
Gambar 4. Struktur Metil Merah.....	15
Gambar 5. Alumina Hasil Sintesis	21
Gambar 6a. Kurva Adsorpsi-Desorpsi Alumina pada Temperatur 600°C.....	23
Gambar 6b. Kurva Adsorpsi-Desorpsi Alumina pada Temperatur 700°C.....	23
Gambar 6c. Kurva Adsorpsi-Desorpsi Alumina pada Temperatur 800°C.....	23
Gambar 7. Kurva pH pzc Alumina	25
Gambar 8. Pengaruh Variasi Waktu Kontak pada Daya Serap Alumina.....	26
Gambar 9. Pengaruh Variasi Berat pada Daya Serap Alumina.....	27
Gambar 10. Pengaruh Variasi Konsentrasi pada Daya Serap Alumina	28
Gambar 11. Grafik Isoterm Langmuir Alumina.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

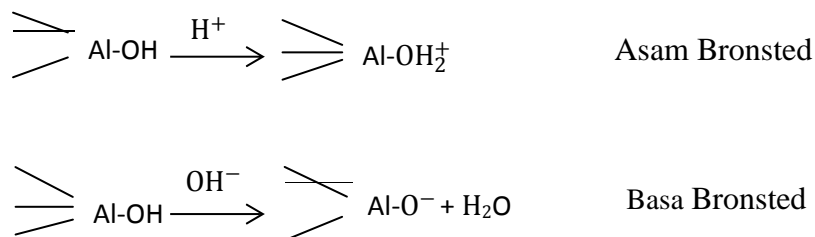
	Halaman
Lampiran 1. Hasil Randemen Alumina.....	36
Lampiran 2. Hasil Uji BET	37
Lampiran 3. Hasil Uji XRF.....	43
Lampiran 4. Penentuan pH PZC	44
Lampiran 5. Penentuan Kurva Kalibrasi Zat Warna Metil Merah	45
Lampiran 6. Penentuan Daya Serap Alumina terhadap Zat Warna Metil Merah dengan Variasi Waktu Kontak.....	47
Lampiran 7. Penentuan Daya Serap Alumina terhadap Zat Warna Metil Merah dengan Variasi Berat	49
Lampiran 8. Penentuan Daya Serap Alumina terhadap Zat Warna Metil Merah dengan Variasi Konsentrasi.....	51
Lampiran 9. Isoterm Adsopsi Alumina.....	53
Lampiran 10. Gambar Penelitian	55

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alumina (Al_2O_3) merupakan salah satu material yang mempunyai sifat dan karakteristik mekanik dan stabilitas thermal yang baik Chartterje, *et al.*, (2003). Alumina (Al_2O_3) dapat diperoleh dari pengolahan biji bauksit yang mengandung Al_2O_3 (50-60%); Fe_2O_3 (1-20%); silika (1-10%); air (20-30%) dan sisanya logam-logam titanium, zirkonium dan oksida logam transisi lain. Alumina memiliki sifat fisis yang baik antara lain, daya tahan panas yang tinggi, penghambat listrik yang baik, tahan terhadap abrasi, dan daya tahan terhadap korosi yang tinggi. Oleh karena itu, alumina memiliki aplikasi yang sangat luas dan kebutuhan alumina yang terus meningkat (Kagaku *et.al.*, 2007).

Alumina adalah molekul yang memiliki sistem pori serta situs-situs aktif pada permukaannya, oleh karena itu alumina sering digunakan sebagai adsorben (Sepriani, 2013). Gawade, *et al.*, (2005) menggunakan alumina sebagai adsorben zat warna, sedangkan Fatehi, (2002) menggunakan alumina sebagai adsorben ortofosfat. Sifat penting dari alumina sebagai katalis dan adsorben adalah sifat keasaman pada permukaan. Gates, *et al.*, (1979) telah meneliti struktur kristal dan sifat permukaan berbagai macam alumina. Situs asam Lewis merupakan situs yang dapat menerima elektron, biasanya banyak terdapat pada alumina. Situs tersebut adalah Al^{3+} yang banyak terdapat pada permukaan, baik dalam posisi tetrahedral maupun oktahedral. pada permukaan alumina juga terdapat situs Bronsted Lowry yaitu gugus OH yang dapat menyumbang proton. Reaksi Bronsted Lowry pada alumina ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Reaksi Bronsted Lowry pada alumina

Alumina yang terbentuk pada temperatur tinggi seperti θ -alumina dan δ -alumina, hanya mengandung situs asam Lewis. Pada γ -alumina dan η -alumina terdapat dua situs asam, baik situs asam Lewis maupun Bronsted yang bergantung pada tingkat dari proses hidrasi (Yang, *et al.*, 2003). Alumina dapat disintesis dengan beberapa metode antara lain metode sol-gel, metode *flame spray pyrolysis*, metode *laser ablation*, metode *cumbuction synthesis*, metode hidrolisis dan metode *Solvothermal*. Kelemahan dari metode sol-gel, *flame spray pyrolysis*, *laser ablation*, *cumbuction synthesis*, dan hidrolisis adalah biaya yang mahal, pengerjaan yang cukup rumit, perlu peralatan yang khusus dan membutuhkan waktu yang cukup lama (Kim, *et al.*, 2005).

Metode solvothermal merupakan metode sintesis yang digunakan untuk mendapatkan kristal dari suatu campuran larutan pada suhu tinggi. Kelebihan dari metode solvothermal dibandingkan dengan metode lain antara lain peralatan sintesis alumina yang sederhana, dispersi yang seragam untuk doping ion logam, kontrol stoikiometri dan memberikan kehomogenan yang baik secara kimia (Amir, *et al.*, 2016).

Zulfia dan Ariati (2006), telah melakukan penelitian tentang pengaruh temperatur terhadap logam Al dan SiC. Temperatur yang digunakan 750°C, 800°C, 900°C dan 1000°C. Hasil uji pengaruh temperatur terhadap Al dan SiC menunjukkan bahwa kekerasan yang paling optimal serta kandungan material penguat yang baik pada material Al dan Sic terjadi pada temperatur yang paling tinggi. Hal ini dikarenakan semakin tingginya temperatur maka logam Al dan Sic semakin kuat dan keras.

Pada penelitian ini dikaji tentang pengaruh temperatur terhadap alumina yang dihasilkan menggunakan metode solvothermal dan aplikasinya sebagai adsorben zat warna metil merah. Pengujian daya serap adsorben alumina dilakukan terhadap zat warna metil merah. Hal ini dikarenakan metil merah merupakan salah satu zat warna azo. Zat warna ini dipilih sebagai sampel karena intensitas warnanya yang tinggi di sistem berair dan kemampuan biodegradasinya yang rendah karena adanya cincin benzen dalam strukturnya (Hassan and Abdulhussein, 2015).

Alumina yang dihasilkan kemudian dikarakterisasi menggunakan *Braunear, Emmelt dan Teller* (BET) untuk mengetahui luas permukaan alumina, dan *X-Ray Fluorosenc* (XRF) untuk mengetahui komposisi unsur alumina. Selain itu, ditentukan pula *pHpzc* (*Point Zero Charge*) untuk menentukan pH optimum penyerapan zat warna metil merah untuk selanjutnya ditentukan isotherm adsorpsinya.

1.2 Rumusan Masalah

Sintesis alumina Al_2O_3 dapat dilakukan dengan metode solvothermal menggunakan $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ dan amonium hidroksida. Keberhasilan sintesis dipengaruhi oleh temperatur, oleh karena diperlukan penelitian tentang bagaimana pengaruh temperatur terhadap alumina yang dihasilkan dan aplikasinya sebagai adsorben zat warna metil merah. Adsorben alumina dikarakterisasi menggunakan BET, XRF, dan *pHpzc* serta ditentukan daya serap maksimum penyerapannya terhadap zat warna metil merah dengan parameter berat, waktu, dan konsentrasi.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan pengaruh variasi temperatur terhadap alumina yang dihasilkan menggunakan metode solvothermal dan berdasarkan karakterisasi BET, XRF, *pHpzc*.
2. Menentukan daya serap adsorben alumina terhadap zat warna metil merah dengan variabel pengaruh berat adsorben, waktu kontak, dan konsentrasi metil merah.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan adsorben alumina yang memiliki sifat-sifat yang optimal. Alumina yang dihasilkan selanjutnya dapat digunakan untuk berbagai keperluan lain seperti sebagai bahan refraktori dan bahan otomotif.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-mamun, S. A., Nakajima, R., Zhu, X., Ishigaki, T. 2011. Generation of Alumina Nanoparticles by a Nanosecond Laser-Induced Liquid Plasma in Water. *Chemical Science and Technology*. (3) : 1-4
- Alfaruqi, Hilmy. 2008. Pengaruh Konsentrasi Hidrogen pada Sintesis Material Mesopori Silika SBA-15 dengan Metode Sol-Gel. *Skripsi*. UI
- Amelia, I. 2017. Pembuatan dan Karakterisasi Komposit Karbon Aktif Mn Fe₂O₄ Sebagai Adsorben Zat Warna Metil Merah. *Skripsi*. Indralaya : Universitas Sriwijaya
- Amir, A., Emriadi., Syukri, A., and Kazuhiro, M. 2016. Sintesis dan Karakterisasi Partikel Nanosperik TiO₂ Melalui Metode Hidrotermal Gelombang Mikro. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*. 11(4)
- Armanto, Fransiskus. 2016. *Proses Sol Gel*. Jakarta : Gramedia
- Arribart, H., and Bernadette, B.V. 2001. *The Dibner Institute History of Science and Technology*
- Beitollah, A., Hosseini, H., and Saporlaki, H. 2010. Synthesis and Characterization of Al₂O₃-ZrO₂ nanocomposite powder by sucrose process. *Journal of Material Science : Material in Electronics* 21 : 130-136
- Bonetto, L.R., Ferrarini, F., Marco, C.D., Crespo, J., Guegan, R., and Giovanela, M. 2015. Removal of Methyl Violet 2B Dye from Aqueous Solution using a Magnetic Composite as an Adsorbent. *HAL archives*. 13-21
- Bird, T. 1985. *Physical Chemistry*. Jakarta : Gramedia
- Castellan, G.W. 1982. *Physical Chemistry, Second Edition*. Mc Graw Hill, New York.
- Chartterjee, M., Naskar M. K., and Ganguli, D. 2003. Sol-Emulsion-Gel-Synthesis of Alumina-Zirconia Composite Microsphere. *Journal of Sol-Gel Science and Tecgnology*. 28 : 217-225
- Dewi, S. H., dan Ridwan. 2012. Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Fe₃O₄ Magnetik untuk Adsorpsi Kromium Heksavalen. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. 13(2) : 137-138
- Edwin, F., Bambang, S. P., dan Suhandi. 2011. Sintesis Nano Kristalin Komposit Alumina-Zirkonia dengan Template Pulp *Oryza Sativa* Melalui Metode Kalsinasi Prekursor. *Jurnal Riset Industri*. 5(1) : 79-86

- Fatehi, A. I. 2002. Study of Equilibrium Adsorption of Orthophosphates on Alumina Adsorbents. *Journal The 6th Saudi Engineering Conference*. 2: 487-496
- Farda, E., dan Maharani, D. K. 2013. Penentuan Ph Optimum dan Kapasitas Adsorpsi Ion Logam Ni(II) Oleh Komposit Kitosan-Alumina. *Unesa Journal Of Chemistry*. 2(1) : 1-5
- Firdaus, L. H., Wicaksono, A. R., dan Widayat. 2013. Pembuatan Katalis H-Zeolit dengan Impregnasi KI/KIO₃ dan Uji Kinerja Katalis untuk Produksi Biodiesel. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2(2) : 148-154
- Gates, B. C., Katzer, J. R., and Schuit, G. C. A. 1979. *Chemistry of Catalytic Processes Mc Graw-Hill*. New York
- Gawade, A. S., Vanjara, A. K., and Sawant M. R. 2005. Removal of Disperse Dyes From Water Using Surfactant Treated Alumina. *Journal of The Chinese Chemical Society*. 52: 902-913
- Halim, A., dan Behin, J., Mikanik, F. 2010. Study Awal Pemisahan Amilosa dan Amilopektin Pati Singkong dan Dengan Fraksinasi Butanol-Air. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi* (5) : 7-10
- Halim. 2012. Metode Sintesis Terbaru dari Nanopartikel Al₂O₃ Menggunakan Flame Spray Pyrolysis. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi* (1) : 2-3
- Handayani. 2013. *Carbon Nanotubes*. Jakarta : Gramedia
- Hassan, A. A. and Abdulhussein, H. A. 2015 Methyl Red Dye Removal From Aqueous solution by Adsorption on Rice Hulls. *Journal of Babylon University Engineering Sciences*. 2(23).
- Jamaludin. A., Dan Adiantoro, D. 2012. Analisis Kerusakan X-Ray Fluorescence (Xrf). *Jurnal Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir* . 9(10) : 2-7
- Jennyari. 2012. Pengaruh Temperatur Preheating Terhadap Sifat Optik Film Tipis ZnO yang Ditumbuhkan dengan Metode Sol-Gel. *Skripsi*. FMIPA: Universitas Negeri Medan.
- Kagaku, et al., 2007. Karakterisasi Sifat Fisik dan Mekanik Bahan Refraktori Al₂O₃ Pengaruh Penambahan TiO₃. Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains Publisher*.(3):98-102
- Kim JH, et al., 2005. Effect of Crude Saponin of Korean Red Ginseng on High Dietinduced Obesity in the Rat. *J Pharmacol Sci*. (97) : 129-131

- Knozinger, H., Ratnasamy, and Catal, P. 1978. Pulse Electric Current Sintering and Strength of Sintered Alumina Using γ -Alumina Powders Prepared by the Sol-Gel Method. *Journal of Science Enggenering*. 17(31)
- Meriatna. 2008. *Penggunaan Membran Kitosan untuk Menurunkan Kadar Logam Krom(Cr) dan Nikel (Ni) dalam Limbah Cair Industri Pelapisan Logam*. Tesis, USU
- Mirjalili, F., Hasmaliza, M., Luqman, C. 2011. Preparation of Nano Scale α - Al_2O_3 Powder by the Sol Gel Method. *Ceramics Silikaty*. 4(55) : 378-383
- Mulyana, L., Pradiko, H., & Nasution, K. 2003. *Pemilihan Persamaan Isoterm Pada Penentuan Kapasitas Adsorpsi Kulit Kacang Tanah Terhadap Zat Warna Remazol Golden Yellow 6*. Infomatek Teknil Lingkungan.
- Ningsi, Sherly Kusuma Warda. 2008. *Sintesis Anorganik*. UNP : Padang
- Oscik, J. 1982. *Adsorption*. Jhon Wiley, Chichester.
- (AOAC) Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Arlington: The Association of Official Analytical Chemist, Inc
- Panatarani, C., Faizal. dan Joni, I, M. 2014. Sintesis Nanokristal L_2PO_4 yang di Doping Logam Tanah Jarang dan Sifat Luminisensinya. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati dan Fisik* 16(2) : 106-108
- Pathak, L. C., Singh, T.B., Das, S., Verma, A. K., and Ramachandrarao, P. 2002. Effect of pH on The Combustion Synthesis of Nano Crystalline Alumina Powder. *Materials Letters*. (57) : 380-385
- Prolessara, prasodjo. 2010. *Tipe Kurva Adsorpsi Isoterm Langmuir dan BET*. *Jurnal Studi Kapasitas*. Universitas Indonesia
- Santosa. 2012. *Preparasi Dan Aplikasi Komposit Hidroksiapatit Kitosan Sebagai Adsorben Logam Berat*. Tesis. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia : Depok
- Satterfield, C. N. Heterogeneous Catalysis in Practice, McGraw-Hill: New York. 1980; Section 4.5(4) Gates, B.C. *Journal of Chemical*. 1995. 95(511)
- Sepriani, Aprilianti, A. 2013. Sintesis Alumina dari Limbah Anodisasi dengan Metode Sol-Gel. Kajian : Waktu Aging. *Skripsi*. Jakarta : Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

- Schindler, P.W., Lietchi, P., and Westall, J.C. 1987. Adsorption of Copper, Cadmium and Lead from Aqueous Solution to the Kaolinite/Water Interface. *Netherlands Journal of Agricultural Science*. 35 : 219-230
- Siddiq, Nur Abdillah. 2013. Mensintesis Nanopartikel dengan Flame Spray Pyrolysis. *Skripsi*. ITS
- Smith, J. M. 1970. *Chemical engineering Kinetics 2 edition*. California : McGraw-Hill, Inc
- Suyati, Linda. 2005. Pembuatan dan Karakterisasi Katalis Nikel dan Alumina pada Pirolisis Tir Batubara. *JSKA*. 2(7)
- Tok, A. I. Y., Boey, F. Y. C., and Zhao, X. L. 2006. Novel Synthesis of Al₂O₃ Nanoparticles by Flame Spray Pyrolysis. *Journal of Materials Processing Technology*. (178): 270-273
- U.S. Geological Survey. 2013. *Mineral Commodity Summaries Bauxites and Alumina*. USA
- Wang, S., Li, X., Wang, S, Li, Y., Zhai, Y. 2008. Synthesis of γ -Alumina Via Precipitation in Etanol. *Mater Lett*. 62 : 3552
- Wardani, L. K., dan Sulistyani, N. 2014. Uji Aktivasi Anti Bakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Binahong (Anredera scandens IL Moq) Terhadap Shigella Flexnert beserta Propil Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian* 2(1) : 1-16
- Węglarz-Tomczak, E. and Górecki, Ł. 2012. Azo Dyes – Biological Activity and Synthetic Strategy. *CHEMIK* 2012. 66(12) : 1298-1307.
- Widjayanti, E., Tutik, R. P. dan Utomo, M. P. 2011. Pola Adsorpsi Zeolit Terhadap Pewarna Azo Metil Merah dan Metil Jingga. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan Mipa*.
- Wiratini, Made and Kusuma, DP. 2014. Isoterm Adsorpsi Cu Oleh Biomassa Rumput Laut Eucheuma Spinosum. *Jurnal Kimia Vitalis Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Pendidikan Kimia*. 2(1).
- Yang, L., Dunn, B., and Morgan, P.E.D., 2003. Microwave-Assisted Lonothermal Synthesis and Characterization of Zeolitic Imidazolate Framework-8. *Journal Chem J*. 30(5): 1040-1044
- Yusoff, M., and Musliana, M., 2007. Synthesis of Alumina Using the Solvothermal Metode. *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*. 11(1) : 262-268.

Zulfia, A. dan Ariati, M. 2006. Pengaruh Suhu Pemanasan dan Waktu Tahan Terhadap Karakterisasi Material Komposit Logam Al/Sic Hasil Infiltrasi Tanpa Tekanan. *Jurnal Markara Teknologi*. 1(10) : 18-23