

**PENGARUH TEMPERATUR KALSINASI TERHADAP KARAKTER
SILIKA *ZIRCONIUM TERSULFATASI* DENGAN TEMPLATE EDTA
DAN APLIKASINYA UNTUK DEHIDRASI ISOPROPIL ALKOHOL**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Bidang Studi Kimia



Oleh:

NINA ACTAUVANI PUTRI QOMARIAH

08031381924102

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

HALAMAN PENGESAHAN
PENGARUH TEMPERATUR KALSINASI TERHADAP KARAKTER
SILIKA ZIRCONIUM TERSULFATASI DENGAN TEMPLATE EDTA
DAN APLIKASINYA UNTUK DEHIDRASI ISOPROPIL ALKOHOL
SKRIPSI

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

oleh:

Nina Actaouvani Putri Qomariah

08031381924102

Indralaya, 8 Januari 2024

Mengetahui,

Pembimbing I



Prof. Dr. Hasanudin, M.Si

NIP. 197205151997021003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D.

NIP. 197111191997021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi Nina Actaovani Putri Qomariah (08031381924102) dengan judul "Pengaruh Temperatur Kalsinasi Terhadap Karakter Silika *Zirconium Tersulfatasi* Dengan Template EDTA Dan Aplikasinya Untuk Dehidrasi Isopropil Alkohol" telah disidangkan di hadapan Tim Penguji Sidang Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 Desember 2023 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang telah diberikan.

Indralaya, 8 Januari 2024

Ketua :

1. Dr. Suheryanto, M.Si.

NIP. 196006251989031006

()

Pembimbing :

1. Prof. Dr. Hasanudin, M. Si

NIP. 197205151997021003

()

Penguji:

1. Dr. Muhammad Said, MT

NIP. 197409282000121001

()

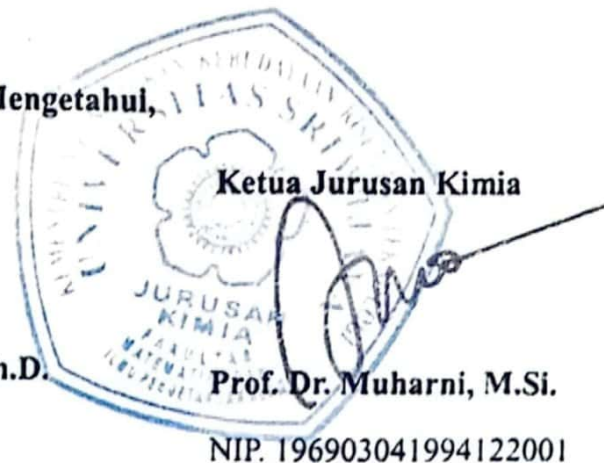
2. Widia Purwaningrum, M.Si

NIP. 197304031999032001

()



Mengetahui,



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Nina ActaUVani Putri Qomariah

NIM : 08031381924102

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.

Indralaya, 8 Januari 2024

Penulis



Nina AcataUVani Putri Qomariah
NIM. 08031381924102

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Nina Actaouvani Putri Qomariah
NIM : 08031381924102
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya "Pengaruh Temperatur Kalsinasi Terhadap Karakter Silika *Zirconium Tersulfatasi* Dengan Template EDTA Dan Aplikasinya Untuk Dehidrasi Isopropil Alkohol". Dengan hak bebas royalti non-eksklusif 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, 8 Januari 2024

Yang Menyatakan,



Nina Actaouvani Putri Qomariah

NIM. 08031381924102

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Hai manusia! Sembahlah Rabb-mu yang telah menciptakanmu dan orang-orang sebelummu, agar kamu bertakwa. Dialah Yang menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu dan langit sebagai atap, dan Dia menurunkan air (hujan) dari langit, lalu Dia menghasilkan dengan hujan itu segala buah-buahan sebagai rezeki untukmu, karena itu janganlah kamu mengadakan sekutu-sekutu bagi Allah, padahal kamu mengetahui.”

(Q.S. Al-Baqarah : 21-22)

“Sebaik-baik orang di antara kalian adalah yang belajar Al-Qur’an dan mengajarkannya.”

(HR. Bukhari)

Skripsi ini adalah bentuk rasa syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta’ala dan Sang Suri Tauladan Baginda Rasulullah Muhammad Shallallahu ‘Alaihi Wa sallam, dan skripsi ini penulis persembahkan untuk :

- Kedua orang tua, kakak dan adik, serta keluarga.
- Teman, sahabat dan Orang terdekat
- Dosen Pembimbing skripsi dan pembimbing akademik
- Almamater Universitas Sriwijaya

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, Tuhan semesta alam. Penulis bersyukur kepada Allah yang telah melimpahkan nikmat, rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Temperatur Kalsinasi Terhadap Karakter Silika *Zirconium Tersulfatasi* Dengan Template EDTA Dan Aplikasinya Untuk Dehidrasi Isopropil Alkohol”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana sains di Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai rintangan yang dilalui, mulai dari pencarian judul, literatur, penelitian, pengumpulan data, pengolahan data dan penulisan. Namun dengan kesabaran dan ketekunan yang dilandasi dengan rasa tanggung jawab sebagai mahasiswa serta bantuan dari berbagai pihak lain baik berupa moril maupun materil akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Prof. Dr. Hasanudin, M.Si yang telah banyak membantu, memberikan bimbingan, saran, nasehat dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala terima kasih karna Allah selalu menguatkan penulis dalam setiap cobaan yang terjadi selama penulis berkuliah, yang senantiasa melimpahkan nikmat dan rahmat-Nya dalam setiap detik yang dilalui oleh penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi program sarjana.
2. Bapak dan Mamak tersayang, kata terima kasih tak cukup untuk membalas segala usaha yang telah diberikan kepada penulis, yang selalu memberikan dukungan kepada penulis, selalu sabar dan begitu kuat dalam mendidik, memberikan dukungan baik moril maupun materil serta selalu mendoakan penulis yang terbaik sehingga bisa lulus sarjana.
3. Adikku tercinta Zahra, yang selalu penulis repotkan, terima kasih atas setiap do'a dan dukungan selama ini serta semua keluarga besar terima kasih atas doanya.

4. Ujuku yang paling aku sayang, terima kasih selalu menemani penulis, membantu penulis, penulis sudah menganggap uju seperti kakak sendiri, meskipun kita sering berantem tetapi penulis tetap bersyukur mempunyai sosok yang seperti kakak. Penulis berharap semoga uju sukses terus biar bisa transfer ke penulis.
5. Kepada diriku sendiri terima kasih sudah bertahan, walaupun begitu banyak kegagalan, cobaan yang dihadapi untuk bisa mendapatkan gelar sarjana. Aku sangat bangga pada diriku karna bisa kuat walaupun air mata yang keluar tak terhitung lagi tapi aku berhasil melewati semuanya.
6. Bapak Prof. Hermansyah, Ph.D selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
7. Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
8. Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
9. Bapak Dr.Suheryanto, M.Si, Bapak Dr. Muhammad Said, M.T, Ibu Widia Purwaningrum, M.Si selaku ketua dan penguji sidang sarjana. Serta semua Dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, mendidik dan membimbing selama masa kuliah.
10. Bapak Prof. Dr. Hasanudin, M.Si selaku dosen pembimbing akademik dan sekaligus dosen pembimbing tugas akhir. Penulis mengucapkan terima kasih banyak atas bimbingannya, nasehat, kritik dan saran selama perkuliahan dan penyusunan tugas akhir.
11. Kak Iin dan Mbak Novi selaku staff administrasi Jurusan Kimia yang selalu sabar dalam membantu selama masa perkuliahan hingga lulus.
12. Kepada idol kpop penulis Exo serta bias-bias penulis, Hyunjin, Haechan, Sunghoon dan Ricky yang sudah menemani penulis, menghibur penulis agar

tetap waras dalam bangku perkuliahan dan mengerjakan skripsi. Melihat kalian hanya dari layar hp saja sudah membuat penulis bahagia dan perjuangan kalian dalam menjadi idol membuat penulis menjadi termotivasi untuk tidak menyerah dalam menggapai impian.

13. Kepada sahabat - sahabatku, kami membuat nama circle kami dengan sebutan SwagSquad biar keren aja katanya. Penulis berterima kasih kepada Alda, Anggi, Ages, Anggun, Uci, Fina, dan Tika. Penulis sangat bersyukur memiliki sahabat yang begitu baik, tidak pernah berubah dari awal kenal sampai sekarang, terima kasih kalian selalu ada untuk memberikan dukungan di saat penulis sedang sedih maupun bahagia, walaupun kita berbeda-beda tempat kuliah tapi kalian selalu mendo'akan, selalu mendengarkan cerita penulis padahal aku tau kalau kalian jugak lagi stress juga tapi kalian tetap selalu ada untuk penulis. Penulis berharap semoga kita semua sukses dimanapun berada nanti dan semoga persahabatan ini sampai ke jannah nya Allah. Amin
14. Bellana lindyanti Alvionita, penulis sangat bahagia punya sahabat seperti bellana, terima kasih sudah mau menjadi sahabat penulis selama perkuliahan sampai sekarang. Bellana dan penulis memiliki hobi yang sama, sama – sama suka kpop, kucing dan kita juga sama-sama pejuang acne. Terima kasih juga memperbolehkan untuk penulis menginap dirumah Bellana, Ibu Bellana sangat baik sama penulis seperti dianggap kayak anak nya juga. Semoga persahabatan kita tidak hanya sampai di bangku perkuliahan ya bell dan semoga kita bisa sukses bareng biar bisa nonton konser kpop. Amin
15. Kepada Ratri, penulis sangat berterima kasih karna Ratri sudah menemani penulis disaat penulis dalam keadaan sedang down, aku tidak tau kalau pada saat itu Ratri tidak datang. Mungkin aku akan menangis terus-terusan , terima kasih Rat, sudah memberi nasehat yang begitu dalam untuk aku agar

tidak menangis dan down lagi. Penulis mendoa'akan semoga Ratri sukses selalu.

16. Kepada Della Sitorus, Della terima kasih pada saat aku lagi down dan bener-bener butuh seseorang Della langsung datang pada saat aku telpon. Della langsung menenangkan aku untuk tidak untuk menangis lagi dan menghibur aku. Della ini jugak orangnya selalu gas di ajak kemana-mana, kami berdua sering keluar bareng nongkrong di depan UNSRI. Terima kasih Della sudah mau menjadi teman dekat aku selama perkuliahan, penulis do'akan semoga Della sukses terus dalam mencapai impian. Amin
17. Kepada ciwi-ciwi KF Indah, Difa, Bella Mey, dan Afifa. Terima kasih untuk semua kenangan dan moment yang dibuat selama penelitian karna kalau tanpa kalian mungkin penelitian gak bakal seru. Penulis bersyukur bisa berteman sama kalian, kalian selalu ada untuk saling bantu dalam keadaan apapun disaat penelitian. Semoga kalian sukses semuanya, Amin.
18. Kepada Lity, terima kasih sudah jadi teman aku, sahabat aku dari awal bangku perkuliahan. Penulis sangat senang bisa mengenal Lity, Lity terima kasih sudah mau direpotkan pada saat masa perkuliahan, sidang dan memberikan tumpangan tempat tinggal dikostnya. Semoga Lity sukses terus dimanapun berada. Amin
19. Kepada teman-teman KKN Della, Reza, Adel, Feby, Ojik, Isnan, Guntur, terima kasih 32 hari kebersamaannya. Tanpa kalian sepertinya bangku perkuliahan gak bakal seru, kenangan di tempat KKN bersama kalian gak bakal bisa dilupakan dan semoga kalian sukses terus .Amin
20. Teman-teman Jurusan Kimia Angkatan 2019, terima kasih atas semua bantuan baik moril maupun materil, semangat dan motivasi dari teman-teman semua selama masa perkuliahan. Semoga kita semua sukses dan dapat bertemu lagi di lain kesempatan.

SUMMARY
EFFECT OF CALCINATION TEMPERATURE ON THE CHARACTER
OF SULFATED ZIRCONIUM SILICA WITH EDTA TEMPLATE AND
APPLICATION FOR ISOPROPYL ALCOHOL DEHYDRATION

Nina Actauvani Putri Qomariah : Supervised by. Prof. Dr. Hasanudin, M.Si
Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
University Sriwijaya

ix + 61 Pages, 6 Image + 1 Tabela + 7 Attachments

In this study $\text{ZrSO}_4\text{-SiO}_2$ catalyst with EDTA template was used as a catalyst which was synthesized by calcination method. The preparation of sulphated zirconium impregnated silica catalyst was carried out at various temperatures, such as 400°, 500°, 600°, 700° and 800°C. This study aims to determine how the temperature of the catalyst $\text{ZrSO}_4\text{-SiO}_2$ EDTA template influences. The XRD results on the $\text{ZrSO}_4\text{-SiO}_2$ catalyst variation 3 600°C, at an angle of 22.46° have an amorphous shape characterized by a widened peak. While at 400° and 800°C, several peaks appeared at an angle of 2θ , namely 22.30°, with a sharp peak with high intensity at an angle of 21.989° indicating that there is a cristobalite structure. The results of the characterization of the catalyst using FT-IR at wave numbers 3443.25 cm^{-1} , 3425.06 cm^{-1} and 3411.27 cm^{-1} showed the stretching vibration of -OH groups from Si-OH. The results of the GC-MS analysis showed that the selectivity of the $\text{ZrSO}_4\text{-SiO}_2$ catalyst was highest at 800°C with a value of 77.7%. Meanwhile, the highest conversion value was found at 400°C with a value of 44.45% and the $\text{ZrSO}_4\text{-SiO}_2$ catalyst at 800°C gave the highest yield value of 34.7%.

Keyword : Catalyst $\text{ZrSO}_4\text{-SiO}_2$, Calcination, EDTA, Iopropil Alkohol,
GC-MS

Citation : 61 (2000-2022)

RINGKASAN

PENGARUH TEMPERATUR KALSINASI TERHADAP KARAKTER SILIKA ZIRCONIUM TERSULFATASI DENGAN TEMPLATE EDTA DAN APLIKASINYA UNTUK DEHIDRASI ISOPROPIL ALKOHOL

Nina Actauvani Putri Qomariah : Dibimbing oleh Prof. Dr. Hasanudin, Msi
Jurusan Kimia, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Sriwijaya

ix + 61 Halaman, 6 Gambar + 1 Tabel + 7 Lampiran

Pada penelitian ini katalis $ZrSO_4-SiO_2$ dengan template EDTA digunakan sebagai katalis yang di sintesis dengan metode kalsinasi. Pembuatan katalis silika terimpregnasi zirkonium tersulfatasi dilakukan dengan berbagai variasi temperatur seperti 400° , 500° , 600° , 700° dan $800^\circ C$. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh temperatur katalis $ZrSO_4-SiO_2$ template EDTA. Hasil XRD pada katalis $ZrSO_4-SiO_2$ variasi 3 $600^\circ C$, pada sudut $22,46^\circ$ memiliki bentuk amorf ditandai dengan puncak melebar. Sementara pada variasi 400° dan $800^\circ C$ muncul puncak pada sudut 2θ yaitu $22,30^\circ$ ditandai dengan puncak tajam, dengan intensitas yang tinggi pada sudut $21,989^\circ C$ menunjukkan adanya struktur kristobalit. Hasil karakterisasi katalis menggunakan FT-IR pada bilangan gelombang $3443,25\text{ cm}^{-1}$, $3425,06\text{ cm}^{-1}$ dan $3411,27\text{ cm}^{-1}$ adanya vibrasi ulur gugus $-OH$ dari Si-OH. Hasil analisa GC-MS menunjukkan bahwa selektivitas katalis $ZrSO_4-SiO_2$ paling tinggi pada variasi $800^\circ C$ yaitu sebesar $77,7\%$. Sedangkan untuk nilai konversi paling tinggi terdapat pada variasi $400^\circ C$ yaitu sebesar $44,45\%$ sementara itu, katalis $ZrSO_4-SiO_2$ pada variasi $800^\circ C$ memberikan nilai yield yang paling tinggi yaitu sebesar $34,7\%$.

Kata Kunci : Katalis $ZrSO_4-SiO_2$, Kalsinasi, EDTA, Isopropil Alkohol,
GC-MS

Sitasi : 61 (2000-2022)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA I LMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBEHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
SUMMARY	xi
RINGKASAN	xii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Diisopropil Eter	4
2.2 Dehidrasi Isopropanol	4
2.3 Isopropil Alkohol.....	5
2.4 Katalis.....	5
2.5 Silica (SiO ₂).....	6

2.6 Logam Zirkonium.....	7
2.7 Zirconia Tersulfatasi.....	8
2.8 X-Ray Diffraction (XRD).....	8
2.9 Scanning Electron Microscopy (SEM).....	9
BAB III METODE PENELITIAN	10
3.1 Waktu dan Tempat.....	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Prosedur Penelitian	10
3.3.1 Preparasi SiO ₂	10
3.3.2 Preparasi SiO ₂ /Zr dengan template EDTA.....	11
3.3.3 Proses Dehidrasi Isopropil Alkohol	12
3.3.4 Karakterisasi Katalis	12
3.3.4.1 Karakterisasi Katalis dengan XRD	12
3.3.4.2 Karakterisasi Katalis dengan FTIR.....	13
3.3.4.3 Analisis Keasaman Total.....	13
3.3.4.4 Analisis Data	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1 Preparasi Katalis SiO ₂	17
4.2 Preparasi SiO ₂ /ZrSO ₄ dengan Template EDTA	18
4.3 Karakterisasi Katalis Menggunakan XRD.....	19
4.4 Karakterisasi Katalis Menggunakan Spektrofotometer FTIR.....	19
4.5 Analisis Keasaman Katalis.....	21
4.6 Hasil Pengukuran Dehidrasi Isopropil Alkohol Dengan Menggunakan GC-MS	22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1 Kesimpulan.....	24
5.2 Saran.....	24

DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN.....	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Proses Preparasi Katalis SiO ₂ dengan Template EDTA.....	15
Gambar 2. XRD Katalis ZrSO ₄ -SiO ₂ , Variasi 1(400°C), Variasi 3(600°C) dan Variasi 5(800°C).....	18
Gambar 3. Hasil FTIR ZrSO ₄ -SiO ₂ , Variasi 1(400°C), Variasi 2(600°C), dan Variasi 3(800°C).....	19
Gambar 4. Grafik Analisis Keasaman menggunakan Titrasi balik.....	21
Gambar 5. Grafik Analisis Keasaman	21
Gambar 6. Hasil Kromatogram Isopropil Alkohol	22

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Nilai Konversi yield serta selektivitas dari produk Dehidrasi Isopropil Alkohol Katalis $\text{ZrSO}_4\text{-SiO}_2$	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Prosedur Kerja	36
Lampiran 2. Data Hasil Karakterisasi Katalis $ZrSO_4-SiO_2$ Menggunakan XRD.....	46
Lampiran 3. Data Hasil Uji Keasamaan Menggunakan Ammonia dan Piridin	49
Lampiran 4. Hasil Karakterisasi Katalis $ZrSO_4-SiO_2$ Menggunakan FT-IR	56
Lampiran 5. Hasil Karakterisasi Katalis $ZrSO_4-SiO_2$ Menggunakan GC-MS	59
Lampiran 6. Perhitungan Konversi, Selektivitas dan <i>Yield</i> dari Data GC-MS	62
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian.....	66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

BBM (bahan bakar minyak) salah satu sumber energi yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari manusia. Sementara penggunaan bahan bakar minyak yang dilakukan terus menerus, membuat cadangan minyak semakin berkurang. Sehingga dikhawatirkan akan menjadi masalah yang menyebabkan krisis energi di masa yang akan datang. Oleh sebab itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dibutuhkan energi alternatif lain salah satunya dengan diisopropil eter.

Senyawa Diisopropil eter belakangan ini banyak digunakan sebagai bahan bakar diesel atau biodiesel. Selain itu, Diisopropil eter jugak banyak digunakan sebagai pelarut di dunia industri (Qi *et al.*, 2020). Diisopropil eter termasuk larutan yang bersifat non polar tak berwarna dan hanya dapat diperoleh dari reaksi dehidrasi isopropanol yang melibatkan ekstraksi alkohol dengan air (Shawaqfeh, 2010). Dehidrasi dari isopropanol itu sendiri adalah proses kimia yang membutuhkan temperatur yang sangat tinggi, biasanya dikatalisis oleh katalis homogen yaitu asam sulfat. Katalis asam digunakan pada proses konversi alkohol menjadi eter dilakukan dengan heterogen (Rianto *et al.*, 2013). Penggunaan katalis heterogen mempunyai kelebihan seperti korosifitas yang rendah, lebih mudah ditemukan serta mempunyai sifat yang mampu dengan mudah memisahkan campurannya (Zhang and Yu, 2013).

Secara umum, katalis heterogen memiliki dua kategori yang biasanya digunakan, yaitu katalis heterogen asam dan katalis heterogen basa. Jenis katalis asam padat yang umum digunakan dalam reaksi esterifikasi dan reaksi transesterifikasi antara lain oksida, zirkonia, sakarida dan silika. Silika banyak sekali digunakan dalam berbagai industri baik sebagai produk akhir maupun

sebagai bahan penunjang proses industri. Oleh karena itu, silika sering digunakan sebagai pendukung katalis (Selvam and Sonwane, 2001). Katalis silika juga dapat di modifikasi berupa penambahan zirconium sebagai logam (Fu and Gao, 2004).

logam *zirconium tersulfatasi* pada penelitian ini di modifikasi dengan pengaplikasian katalis silika pada proses dehidrasi isopropil alkohol menjadi diisopropil eter dengan perbandingan variasi kalsinasi berat logam *zirconium* pada katalis dan temperatur pada proses dehidrasi lalu dikarakterisasi menggunakan XRD, FTIR dan Analisis Keasaman. Selanjutnya, untuk menentukan aktivitas katalitik pada proses dehidrasi isopropil alkohol menjadi diisopropil eter maka dilakukan analisis menggunakan GC-MS.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini memiliki beberapa rumusan masalah, yaitu bagaimana temperatur kalsinasi mempengaruhi karakteristik katalis $ZrSO_4-SiO_2$ dan penggunaannya dalam proses dehidrasi isopropil alkohol menjadi diisopropil eter.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mensintesis katalis $ZrSO_4-SiO_2$ Template EDTA dengan variasi temperatur 400°, 500°, 600°, 700° dan 800°C.
2. Menentukan Karakterisasi XRD, FT-IR, dan GC-MS pada proses dehidrasi isopropil alkohol menjadi diisopropil eter.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu mengetahui dan memahami bagaimana pengaruh temperatur, disintesis *zirkonium tersulfatasi* dengan template EDTA serta aplikasinya untuk dehidrasi isopropil alkohol menjadi diisopropil eter.

DAFTAR PUSTAKA

- A'isyah, A., Mahatmanti, W., & Widiarti, N. (2018). Perbedaan aktivitas Katalitik S-ZrO₂, S-ZA, dan S-ZrO₂/ZA dalam Reaksi Esterifikasi Minyak Jelantah. *J. Chem. Sci*, 7(3),287-289.
- Anam, C dan Sirojudin. 2007. Analisis Gugus Fungsi Pada Sampel Uji, Bensin Dan Spiritus Menggunakan Metode Spektroskopi FT-IR. *Berkala Fisika*. 1(10): 79–85
- Chami, F., Dermeche, L., Saadi, A., and Rabia, C. 2013. Propan-2-ol conversion to diisopropyl ether over (NH₄)_xXYPMo₁₂O₄₀ salts with X = Sn, Sb, and Bi. The effect of salt preparation pH. *Apply Petrochem Res*. 3(1):35–45.
- Choi, Junhyun (2014). Pore Characteristics and Hydrothermal Stability of Mesoporous Silica: Role of Oleic Acid. *Journal of Nanomaterials* . 58(3),476.
- Bunaciu, A. A., Udristioiu, E. G and Aboul-Enein, H. Y. (2015). X-Ray Diffraction: Instrumentation and Applications. *Journal of Critical Reviews in Analytical Chemistry*. 45(1), 289-291.
- Brancaleon, L. Bamberg, M. P. Sakamaki, T., and Kollias, N. 2001. Attenuated Total Reflection-Fourier Transform Infrared Spectroscopy as a Possible Method to Investigate Biophysical Parameters of Stratum Corneum In Vivo. *International Journal of Investigative Dermatology*. (3): 380-386.
- Deutschmann, O., Knözinger, H., Kochloefl, K., & Turek, T. 2009. *Heterogeneous Catalysis and Solid Catalysts*. In *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*.
- Dongil, A, B. (2019). Recent Progress on Transition Metal Nitrides Nanoparticles as Heterogeneous Catalysts. *Journal of Nanomaterial*. 9(1111), 2.
- Eddy, D. R., Noviyanti, A. R., dan Janati, D. 2016. Sintesis Silika Metode Sol-Gel sebagai Penyangga Fotokatalis TiO₂ terhadap Penurunan Kadar Kromium dan Besi. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. 17(2): 82-89.
- Febrianto, A. N. 2010. Pemurnian Isopropanol Menggunakan Membran Alginat. *Jurnal Teknik*. 2(9): 84-92.
- Fu, B and Gao, L. (2004). Synthesis of Nanocrystalline Zirconium Nitride Powders by Reduction Nitridation of Zirconium Oxide. *International Journal of Communications of the American Ceramic Society*. 87(4), 696.

- Hasanudin, H., Asri, W. R. Andini, L., Riyanti, F., Mara, A., Hadiah, F., and Fanani Z. 2022. Enhanced Isopropyl Alcohol Conversion over Acidic Nickel Phosphate-Supported Zeolite Catalysts. *ACS OMEGA*. 7 (1): 38923–38932.
- Hasanudin, H., Asri, W.R., Tampubolon, K., Riyanti, F., Purwaningrum, W., and Wijaya, K. 2022. Dehydration Isopropyl Alcohol to Diisopropyl Ether over Molybdenum Phosphide Pillared Bentonite. *Journal Pertanian Science & Technology*. 30 (2): 1739 – 1754.
- Kim, Y. H., Yeo, G., Lee, J. S., and Choi, S, C. 2016. Influence of Silicon Carbide As A Mineralizer on Mechanical and Thermal Properties of Silica-Based Ceramic Cores. *Ceramics International*. 42(13): 14738-14742.
- Kristianingrum, S. 2016. Spektroskopi Ultra Violet Dan Sinar Tampak (Spektroskopi Uv –Vis). *Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Kurnia, M., Adibah, N., & Anafiesma, A. P. (2019). Penentuan Situs Asam Bronsted-Lewis dari ZSM-5 yang Disintesis Menggunakan Kaolin Bangka Secara Langsung Tanpa Template Organik. *Research Gate*.
- Logsdon, John E and Richard A. Loke. 2000. Isopropyl alcohol, *Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology*. John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved.
- Malikova, E., Pautova, J., Gromov, A., Monogarov, K., Larionov, K and Teipel U. (2015). On the Mechanism of Zirconium Nitride Formation by Zirconium, Zirconia and Burning in Air. *International Journal of Solid State Chemistry*. 7(7), 199, 207.
- Meilianti, 2017. Isolasi Kalsium Oksida (CaO) Pada Cangkang Sotong (Cuttlefish) dengan Proses Kalsinasi Menggunakan Asam Nitrat dalam Pembuatan Precipitated Calcium Carbonat (PCC). *Jurnal Distilasi*. 2(1): 1-8.
- Munasir, Sulton A, Triwikantoro, M. Zainuri, Darminto., (2013). *Synthesis of Silica Nanopowder from Slopeng Natural Sands via Alkalifussion Route.*, *AIP Conf. Proc.* 1555, 28 (2013); doi: 10.1063/1.4820986
- Muhammad, M, Setyawan, W.B, and Sulisty, H., (2006). “A Preliminary study: Distillation of Isopropanol – Water Mixture Using Fixed Adsorptive Distillation Method”, Chemical Engineering Departement of Muhammadiyah University of Surakarta(UMS) and UGM. *Jurnal Separation and Purification Technology*. 48, pp. 85–92.
- Morandi, B., and Carreira, E. M. 2009. Iron-Catalyzed Cyclopropanation with Trifluoroethylamine Hydrochloride and Olefins in Aqueous Media: In Situ

- Generation of Trifluoromethyl Diazomethane. *Communications* 49(5): 938–941.
- Mecabih., Sadouki, F., Bennabi, M., Salah, S., Boukouaci, W., Amroun, H., Tamouza, R. 2016. Functional polymorphisms of Monocyte Chemoattractant Protein-1 gene and Pott's disease risk. *Immunobiology*, 221(3): 462–467.
- Nastiti, G., Handani, S dan Bandriyana, B. (2014). Pengaruh Proses Oksidasi pada Logam Paduan Zr-2,5Nb untuk Material Bioimplan. *Jurnal Fisika Unand* . 3(4), 205-206.
- Nurhidayah. 2016. Karakteristik Material Pasir Besi dengan Menggunakan X-Ray Diffraction (XRD) di Pantai Marina Kabupaten Bantaeng. *Skripsi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin: Makassar*
- Prasetyo, A., Nafsiati, R., Kholifah, S. N., dan Botianovi, A. 2012. Analisis Permukaan Zeolit Alam Malang yang Mengalami Modifikasi Pori Dengan Uji SEM-EDS. *Jurnal SAINTIS*. 1(2): 39-46.
- Qi, J., Zhu, R., Han, X., Zhao, H., Li, Q and Lei, Z. 2020. Ionic Liquid Extractive Distillation For The Recovery Of Diisopropyl Ether And Isopropanol From Industrial Effluent Experiment And Simulation. *Journal Of Cleaner Production*. 0959-6526. 1-2.
- Rahayu, P. E., Priatmoko, S., dan Kadarwati, S. 2013. Konversi Minyak Sawit Menjadi Biogasoline Menggunakan Katalis Ni/Zeolit Alam. *Indonesian Journal of Chemistry*. 2(2): 102-107.
- Rahman, R. A., Kusumastuti, E., dan Widiarti, N. 2020. Pengaruh Rasio Mol M_2O/SiO_2 dan M_2O/Al_2O_3 (M : Na dan K) Terhadap Karakteristik Geopolimer Abu Layang Batubara. *Indonesian Journal of Chemical Science*. 9(1): 63-70.
- Rianto, A., Islamiyah., Khoir, E. P dan Abdul, A. A. 2013. Sintesis Katalitik 2,2-Diisopropoksipropan dari isopropanol untuk meningkatkan Angka Bahan Bakar Terbarukan. 1(1): 1-6.
- Reddy, T. A., Maor, I., and Panjapornpon, C. Calibrating Detailed Building Energy Simulation Programs with Measured Data—Part II: Application to Three Case Study Office Buildings (RP-1051). *HVAC and Research*. 13(2): 34-47.
- Romanelli, L. and Evandri, M. G. 2018. Permitted Daily for Diisopropyl Ether as a Residual Solvent in Pharmaceuticals. *Toxicol, Res*. 34(2): 111–125
- Shawaqfeh, A. T. 2010. Isobaric Vapor-liquid equilibrium for the binary system

- Diisopropylether + Isopropanol at 95 kPa. *Afinidad LXVII*. 1(1):380-386.
- Sisca, V. (2018). Aplikasi Katalis Padat dalam Produksi Biodiesel. *Jurnal Zarah*. 6(1), 30-38.
- Sinta, I. N., Suarya, P., dan Santi, S. R. 2015. Adsorpsi Ion Fosfat oleh Lempung Teraktivasi Asam Sulfat (H₂SO₄). *Jurnal Kimia*. 9(2): 217-225.
- Sulastri, S. dan Susila. 2010. Berbagai Macam Senyawa Silika: Sintesis, Karakterisasi dan Pemanfaatan. *Jurnal FMIPA UNY*.
- Sulistyo, B. (2005). Pembuatan Zirkon Tetraklorida dari Pasir Zirkon dengan Proses Kering secara Langsung. *Jurnal Ganendra*. 8(1), 15-16.
- Sujatno, A., Salam, R., Bandriyana dan dimiyati, A. (2015). Studi Scanning Electron Microscopy (SEM) untuk Karakterisasi Proses Oksidasi Paduan Zirkonium. *Jurnal Forum Nuklir*. 9(2), 45-46.
- Shitu, I. G., Katibi, K. K., Taura, L. S., Muhammad, A., Chiromawa, I. M., Adamu, S. B. and Iya, S. G. D. 2023. X-ray diffraction (XRD) profile analysis and optical properties of Klockmannite copper selenide nanoparticles synthesized via microwave assisted technique. *Cheramics International*. 49(8): 12309-12326.
- Selvam, P, S. K. Bhatia, and C. G. Sonwane (2001). Recent Advances in Processing and Characterization of Periodic Mesoporous MCM-41 Silicate Molecular Sieves. *Industrial and Engineering Chemistry Research*. vol. 40, no. 15, pp. 3237–3261.
- Tran, T. N., Pham, T. V. A., Le, M. L. P., Nguyen, T. P. T., & Tran, V. M. (2013). Synthesis of amorphous silica and sulfonic acid functionalized silica used as reinforced phase for polymer electrolyte membrane. *Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology*, 4(4).
- West, Anthony R. (2014). Solid State Chemistry. *Journal In Solid State Chemistry*. 1(1), 1-2.
- Windarti, T. dan Suseno, A. 2004. Preparasi Katalis Zeolit Alam Asam sebagai Katalis dalam Proses Pirolisis Katalitik Polietilena. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 7(3): 72-77.
- Wijaya, K., Utami, M., Damayanti, A. K., Tahir, I., Tikoalu, A. D., Rajagopal, R., Thirupathi, A., Ali, D., Alarifi, S., Chang, S. W., & Ravindran, B. (2022). Nickel-modified sulfated zirconia catalyst: Synthesis and application for transforming waste cooking oil into biogasoline via a hydrocracking process. *Fuel*, 322, 124152

- Zemnukhova, L. A., Panasenko, A. E., Artem'yanov, A. P., and Tsoy, E. A. 2015. Dependence of Porosity of Amorphous Silicon Dioxide Prepared from Rice Straw on Plant Variety. *Journal of Bioresources*. 10(2): 3713-3723.
- Zhao, Z., Zhang, J., Yuan, Y., Lv, H., Tian, Y., Wu, D., and Li, Q. 2013. In-Situ Formation of Cobalt-Phosphate Oxygen-Evolving Complex-Anchored Reduced Graphene Oxide Nanosheets For Oxygen Reduction Reaction. *Scientific Report*. 3(1): 256-263.