

**PENGARUH WAKTU KALSINASI TERHADAP KARAKTER SILIKA
ZIRKONIUM FOSFAT DENGAN *TEMPLATE* EDTA DAN
APLIKASINYA UNTUK DEHIDRASI ISOPROPIL ALKOHOL**

SKRIPSI

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



Oleh:

AFIFA ADINDA

08031181924011

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

2024

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH WAKTU KALSINASI TERHADAP KARAKTER SILIKA
ZIRKONIUM FOSFAT DENGAN *TEMPLATE* EDTA DAN
APLIKASINYA UNTUK DEHIDRASI ISOPROPIL ALKOHOL**

SKRIPSI

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

oleh:

AFIFA ADINDA

08031181924011


Indralaya, 14 Desember 2023

Mengetahui,

Pembimbing 1



**Fahma Riyanti, M. Si
197204082000032001**

Dekan EMIPA

**Prof. Henriansyah, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 197111191997021001**

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi Afifa Adinda (08031181924011) dengan judul “Pengaruh Waktu Kalsinasi Terhadap Karakter Silika Zirkonium Fosfat 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 14 Desember 2023 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang telah diberikan.

Indralaya, 14 Desember 2023

Ketua :

1. Dr. Eliza, M.Si.

NIP. 196407291991022001

()

Sekretaris :

1. Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si

NIP. 197211092000032001

()

Pembimbing:

1. Fahma Riyanti, M.Si.

NIP. 197204082000032001

()

Penguji:

1. Dr. Desnelli, M.Si

NIP. 196912251997022001

()

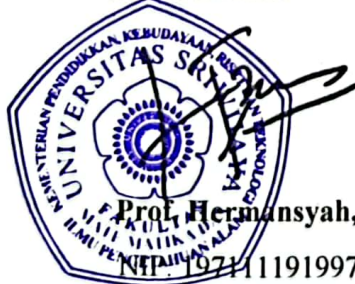
2. Dr. Ferlinahayati, M.Si

NIP. 197402052000032001

()

Mengetahui,

Dekan FMIPA



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

NIP. 197111191997021001

Ketua Jurusan Kimia



Prof. Dr. Muharni, M.Si.

NIP. 196903041994122001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Afifa Adinda
NIM : 08031181924011
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 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.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 14 Desember 2023

Yang Menyatakan,



Afifa Adinda

NIM. 08031181924011

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama Mahasiswa : Afifa Adinda
NIM : 08031181924011
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 Waktu Kalsinasi Terhadap Karakter Silika Zirkonium Fosfat Dengan *Template* EDTA Dan Aplikasinya Untuk Dehidrasi Isopropil Alkohol” dengan 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/penciptas dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 14 Desember 2023

Yang Menyatakan,



Afifa Adinda

NIM. 08031181924011

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.....”

(Al-Baqarah: 286)

“Barangsiapa yang pergi untuk menuntut ilmu, maka dia telah termasuk golongan sabilillah hingga ia pulang kembali.”

(Hadits Riwayat Tirmidzi)

“Terlambat lulus atau tidak tepat waktu bukanlah sebuah kejahatan, bukan pula sebuah aib. Alangkah kerdilnya jika mengukur kecerdasan seseorang hanya dari siapa yang paling cepat lulus. Bukankah sebaik-baiknya skripsi adalah skripsi yang selesai?”

Sebagai wujud rasa syukur kepada Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW, saya mempersembahkan skripsi ini kepada :

- ❖ *Orangtuaku tercinta, Ibu dan Ayah, serta kedua kakakku dan adikku.*
- ❖ *Dosen pembimbingku, Ibu Fahma Riyanti, M.Si.*
- ❖ *Almamater Universitas Sriwijaya yang saya banggakan.*

Terimakasih untuk semua doa, dukungan, dan kepercayaan yang telah diberikan dalam setiap proses yang telah dilalui, hanya Allah SWT yang mampu membalas dengan kebaikan lain yang tak ternilai harganya

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas rahmat, ridho, dan karunianya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Waktu Kalsinasi Terhadap Karakter Silika Zirkonium Fosfat Dengan *Template* EDTA Dan Aplikasinya Untuk Dehidrasi Isopropil Alkohol”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai rintangan dan proses yang tidak mudah. Namun, dengan kesabaran dan ketekunan yang berlandaskan rasa tanggung jawab sebagai mahasiswa untuk menyelesaikan studi dengan tepat waktu, serta bantuan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Ibu **Fahma Riyanti, M.Si** dan Bapak **Prof. Dr. Hasanuddin, M.Si** untuk segala bantuan, waktu, bimbingan dan saran yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si. Selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Desnelli, M.Si dan Ibu Dr. Ferlinahayati, M.Si selaku dosen pembahas dan penguji pada seminar hasil dan sidang sarjana yang telah memberikan masukan, bimbingan, dan kemudahan sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.
5. Ibu Dr. Eliza, M.Si. selaku Ketua Sidang dan Ibu Dr, Nurlisa Hidayati, M.Si. selaku Sekretaris Sidang, terima kasih telah membantu dalam pelaksanaan sidang sehingga berjalan dengan baik.
6. Seluruh Dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, didikan, dan bimbingan selama kuliah.

7. Ayuk Nur, Ayuk Yanti dan Ayuk Niar selaku Analis di Laboratorium Kimia terima kasih yang rela untuk meluangkan waktu dan sabar menanggapi selama penulis bertanya mengenai prosedur dan peminjaman alat lab penelitian sehingga proses penelitian dapat berjalan dengan lancar.
8. Mbak Novi dan Kak Chosiin selaku Admin Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu dalam proses administrasi selama proses kuliah hingga tugas akhir.
9. Kedua orangtua, Ibu dan Ayah. Terima kasih atas kesabaran, doa, dedikasi, dan dukungan yang tiada henti. Kalian merupakan motivasi terbesar penulis agar selalu berjuang dalam menyelesaikan skripsi ini. Maaf membuat kalian menunggu lama perihal kelulusan ini.
10. Kak Anissa, Kak Tama dan Adik Dina, terima kasih atas support, doa dan semangat yang kalian berikan dari awal perkuliahan hingga akhir kuliah. Semoga kalian selalu bahagia dan selalu dilindungi Allah SWT.
11. Keluarga, sepupu serta keponakanku semua yang tidak bisa aku sebutkan satu persatu terima kasih bantuan, doa dan support kalian selama ini hingga saya bisa menyelesaikan kuliah.
12. M.Bintang Febrian terima kasih atas bantuan, doa, support dan mendengarkan keluh kesah selama ini. Semoga selalu menjadi orang baik dan berguna untuk siapapun. Sukses selalu.
13. Diri saya sendiri, Afifa Adinda karena telah mampu berusaha, tetap kuat dan berjuang hingga akhir. Mampu mengendalikan diri walau banyak tekanan dari luar keadaan dan tidak pernah menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini.
14. Nisa Manora dan Intan Ramadhani, terima kasih sudah menjadi teman yang baik disaat orang menjauhi saya kalian tetap ada. Makasih juga sudah banyak bantu dalam masa perkuliahan ini. Walaupun kita tidak bisa mendapat gelar Sarjana bersama, tidak apa-apa karena waktu setiap orang berbeda. Maaf belum bisa menjadi teman yang baik. Sukses selalu kalian.
15. Dinii Uswati, teman pemberkasan saya yang selalu bersedekah kepada siapapun, terima kasih sudah mau bantu dalam hal pemberkasan ini. Tetap

menjadi orang baik dan selalu menebar kebaikan Walaupun kita tidak pernah satu kelas, namun kita selalu tetap terhubung. Sukses selalu ya.

16. Ciwi-ciwi KF, Bella, Bellana, Difa, Della, Indah, Nina dan Ratri. Terima kasih kenangan dan kesan menyenangkan dalam penelitian, sehingga tidak terlalu berat menjalankan penelitian sampai akhir. Sukses selalu kalian!
17. Mayang Angelina, teman organisasi yang sangat berpikir kritis dan selalu kuat. Makasih sudah banyak mengajari dalam hal organisasi, tetap kuat dan selalu sabar. Sukses terus ya.
18. Adik asuh nim 011, Fitri dan Kyaa. Terima kasih banyak telah menjadi adik asuh yang baik dan ceria. Maaf belum bisa menjadi kakak yang baik untuk kalian. Semangat terus kalian dalam menjalani perkuliahan ini. Tidak ada yang mudah dalam menjalankannya, namun percayalah kalian pasti bisa. Jadilah seseorang yang lebih baik dan semangat. Selalu jaga hubungan silaturahmi kita ya.
19. Teman-teman seperjuangan kimia angkatan 2019, terima kasih telah memberikan cerita dan warna dalam kehidupan perkuliahan.
20. Semua pihak yang pernah hadir dalam hidup penulis terutama masa perkuliahan sampai akhir masa kuliah yang tidak bisa disebutkan satu per satu. Terima kasih atas pelajaran hidup yang telah diberikan hingga penulis menjadi seseorang yang lebih baik hingga sekarang.

Indralaya, 14 Desember 2023
Yang Menyatakan,

Afifa Adinda
NIM. 08031181924011

SUMMARY

THE EFFECT OF CALCINATION TIME ON THE CHARACTERISTICS OF SILICA ZIRCONIUM PHOSPHATE WITH EDTA TEMPLATE AND ITS APPLICATION FOR ISOPROPYL ALCOHOL DEHYDRATION

Afifa Adinda : Supervised by Fahma Riyanti, M.Si. MS, Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwiaya University, xi + 55 Pages, 8 Figures, 1 Tables, 9 Appendices.

Research on $\text{SiO}_2\text{-ZrP}$ with EDTA template synthesized by calcination, impregnation and hydrothermal methods for its application in the dehydration process of isopropyl alcohol to diisopropyl ether. Based on the results of the XRD characterization of the $\text{SiO}_2\text{-ZrP}$ catalyst, variations in 1 hour, 3 hours and 5 hours of calcination had an amorphous phase characterized by a widened peak. However, 5 hours of calcination showed the best crystallinity, because the narrower the FWHM of the difactogram peak, the more crystalline the catalyst. FT-IR results of $\text{SiO}_2\text{-ZrP}$ catalysts, where there was only a slight shift in wave number in the respective FT-IR spectra at variations in catalyst calcination time. The results of the acidity analysis indicated that the catalyst at 1 hour calcination time had more acid sites than the catalyst at 5 hour calcination time. So that the more ammonia or pyridine is absorbed, the catalyst has more active sites. GC-MS results obtained 1 hour calcination time product selectivity 74.4% and 5 hour calcination product selectivity 64.25%, this shows the higher the selectivity of the catalyst, the dehydration product produces diisopropyl ether more effectively and has good catalytic properties

Keywords : Isopropyl alcohol, diisopropyl ether, $\text{SiO}_2\text{-ZrP}$ catalyst.

Citation : 38 (1988-2022).

RINGKASAN

PENGARUH WAKTU KALSINASI TERHADAP KARAKTER SILIKA ZIRKONIUM FOSFAT DENGAN *TEMPLATE* EDTA DAN APLIKASINYA UNTUK DEHIDRASI ISOPROPIL ALKOHOL

Afifa Adinda : Dibimbing oleh Fahma Riyanti, M.Si, MS.Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, xi + 55 Halaman, 8 Gambar, 1 Tabel, 9 Lampiran.

Penelitian $\text{SiO}_2\text{-ZrP}$ dengan template EDTA yang disintesis dengan metode kalsinasi, impregnasi dan hidrotermal untuk aplikasinya pada proses dehidrasi isopropil alkohol menjadi diisopropil eter. Berdasarkan hasil karakterisasi XRD Katalis $\text{SiO}_2\text{-ZrP}$ variasi waktu kalsinasi 1 jam, 3 jam dan 5 jam memiliki fase amorf yang ditandai dengan puncak yang melebar. Namun pada waktu kalsinasi 5 jam menunjukkan kristalinitas paling baik, dikarenakan semakin sempit FWHM puncak difaktogram maka katalis semakin bersifat kristal. Hasil FT-IR katalis $\text{SiO}_2\text{-ZrP}$, dimana hanya sedikit pergeseran bilangan gelombang pada spektra FT-IR masing-masing pada variasi waktu kalsinasi katalis. Hasil Analisa keasaman menandakan bahwa pada katalis pada waktu kalsinasi 1 jam memiliki situs asam lebih banyak dibanding katalis pada waktu kalsinasi 5 jam. Sehingga semakin banyak ammonia atau piridin terserap, maka katalis memiliki situs aktif yang lebih banyak. Hasil GC-MS didapatkan waktu kalsinasi 1 jam selektivitas produk 74,4% dan pada waktu kalsinasi 5 jam selektivitas produk 64,25%, hal ini menunjukkan semakin tinggi selektivitas pada katalis maka produk dehidrasi menghasilkan diisopropil eter lebih efektif dan memiliki sifat katalitik yang baik.

Kata Kunci : Dehidrasi isopropil alkohol, diisopropil eter, katalis $\text{SiO}_2\text{-ZrP}$

Sitasi : 38 (1998-2022)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMANPERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
SUMMARY	x
RINGKASAN	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
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	3
2.1 Katalis Heterogen	3
2.2 Silika.....	3
2.3 Logam Zirkonium	4
2.4 Isopropanol.....	5
2.5 Diisopropil Eter	5
2.6. <i>Gas Chromatography- Mass Spectrometry (GC-MS)</i> ..	6
2.7. Karakterisasi.....	6
2.7.2. <i>X-Ray Diffraction (XRD)</i>	7
2.7.3. <i>Fourier Transformasi Infra Red (FT-IR)</i>	7
2.7.4. Uji keasaman pada katalis.....	8

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Prosedur Kerja.....	10
3.3.1 Preparasi Silika (SiO ₂) <i>Template</i> EDTA	10
3.3.2 Preparasi Silika (SiO ₂) Terimpregnasi Zirkonium Fosfat.....	11
3.3.3 Dehidrasi Isopropil Alkohol.....	12
3.4 Karakterisasi.....	12
3.4.1. Karakterisasi XRD	12
3.4.2. Karakterisasi FT-IR	12
3.4.3 Keasaman menggunakan Ammonia	13
3.4.4. Keasaman menggunakan Piridin	13
3.3.5 Keasaman menggunakan Titrasi Balik.....	14
3.5 Analisis Data	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1. Preparasi Silika SiO ₂	16
4.2. Impregnasi ZrP pada SiO ₂	16
4.3. Hasil Karakterisasi menggunakan XRD	17
4.4. Hasil Karakterisasi menggunakan FT-IR.....	18
4.5. Hasil Analisa Keasaman	19
4.6. Dehidrasi Isopropanol dengan katalis SiO ₂ -ZrP menggunakan GC-MS.....	22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1 Kesimpulan.....	24
5.2 Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Skema Difraksi Sinar-X.....	7
Gambar 2.	Preparasi SiO ₂	16
Gambar 3.	Difaktogram Katalis ZrP-SiO ₂	17
Gambar 4.	Spektra FTIR Katalis ZrP-SiO ₂	18
Gambar 5.	Grafik katalis ZrP-SiO ₂ menggunakan ammonia dan piridin.....	20
Gambar 6.	Grafik katalis ZrP-SiO ₂ menggunakan titrasi balik.....	21
Gambar 7.	Kromatogram dehidrasi isopropil alkohol katalis ZrP-SiO ₂	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Flowchart</i> Prosedur	30
Lampiran 2. Data karakterisasi XRD katalis ZrP-SiO ₂	33
Lampiran 3. Data karakterisasi FTIR katalis ZrP-SiO ₂	36
Lampiran 4. Perhitungan Keasaman ZrP-SiO ₂ menggunakan ammonia.....	39
Lampiran 5. Perhitungan Keasaman ZrP-SiO ₂ menggunakan piridin	41
Lampiran 6. Perhitungan Keasaman ZrP-SiO ₂ menggunakan titrasi balik.....	43
Lampiran 7. Perhitungan % konversi, % selektivitas dan % <i>yield</i> dari Gc-MS ...	46
Lampiran 8. Data Kromatogram GC-MS katalis ZrP-SiO ₂	49
Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian.....	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Semakin besar bahan bakar yang digunakan untuk transportasi, semakin banyak dampak yang merugikan oleh penggunaan bahan bakar. Zat aditif yang ditambahkan pada bahan bakar disebut sebagai salah satu dampak merugikan bagi penggunaannya. Tetra etil lead (TEL) tidak lagi digunakan dalam aditif bahan bakar sebab menimbulkan risiko bagi kesehatan manusia dan lingkungan, maka diganti dengan zat aditif yang ramah lingkungan. Senyawa yang mengandung eter bisa digunakan sebagai solusinya, seperti diisopropil eter.

Diisopropil eter (DIPE) biasa digunakan sebagai pelarut dan alternatif bahan bakar yang ramah lingkungan (Sathyanarayanan *et al.*, 2022). Aditif pada bahan bakar salah satunya diisopropil eter dapat meningkatkan angka oktan pada bahan bakar, mengurangi emisi CO dan memiliki kandungan oksigen yang tinggi sehingga kondisi pembakaran yang dihasilkan dapat lebih baik. Diisopropil eter dapat disintesis dengan cara dehidrasi alkohol (Hasanudin *et al.*, 2022). Dehidrasi isopropanol dapat menggunakan katalis homogen, akan tetapi katalis homogen mempunyai kekurangan pada proses pemisahannya. Upaya untuk menutupi kekurangan tersebut maka diganti dengan katalis heterogen (Widayat dkk, 2010).

Katalis heterogen telah banyak dimanfaatkan karena stabilitasnya yang baik. Katalis heterogen mempunyai kelebihan seperti bersifat tidak korosif, selektivitas tinggi dan tidak rumit dalam pemisahan dengan produk (Tapanes *et al.*, 2008). Selain itu, prosesnya juga ramah lingkungan sehingga tidak mengakibatkan lingkungan menjadi rusak. Penggunaan katalis heterogen seperti silika dapat meningkatkan aktivitas katalitik pada reaksi (Gupta and Singh, 2022).

Silika berpori digunakan sebab senyawa yang stabil secara kimia dan termal. Untuk membuat silika berpori, metode sol-gel dan hidrotermal yang sering digunakan. Reagen seperti *tetraethoxysilane* (TEOS) digunakan dalam metode ini sebagai sumber silika. Pembuatan silika berpori biasanya melalui proses sol-gel dan pembentukan pori pada silika digunakan *template* (Numpilai *et al.*, 2022). Pembuatan katalis dapat menggunakan *template* EDTA yang berfungsi sebagai agen pengkhelat, sehingga dapat meningkatkan selektivitas dan aktivitas pada katalis (Alayat *et al.*, 2018). Sintesis silika memerlukan pembakaran *template* agar membentuk silika berpori, salah satunya metode kalsinasi. Proses kalsinasi dapat menggunakan alat *furnace* yang dapat diatur suhu dan waktunya. Pori pada silika

terbentuk setelah dikalsinasi (Numpilai *et al.*, 2022). Modifikasi silika berpori dapat dilakukan dengan menambahkan logam untuk meningkatkan keasaman pada katalis.

Silika dapat diimpregnasi dengan logam transisi salah satunya logam zirkonium yang mempunyai keasaman tinggi serta stabil pada temperatur yang tinggi (Prihartini dkk, 2016). Logam zirkonium juga dapat dimodifikasi dengan diammonium hidrogen fosfat akan membentuk zirkonium fosfat. Zirkonium fosfat mempunyai selektivitas yang tinggi, stabil pada temperatur tinggi dan baik dalam aplikasi bahan bakar sebab memiliki kinerja katalitik yang baik (Downes *et al.*, 2022).

Uraian di atas, penelitian pada sintesis katalis SiO_2/ZrP dengan template EDTA yang dikarakterisasi dengan metode *X-ray Diffraction* (XRD), *Fourier Transform-Infrared Spectroscopy* (FT-IR) dan analisis keasaman. Hasil produk dehidrasi isopropil menjadi diisopropil eter akan dianalisa dengan *Gas Chromathography-Mass Spectro* (GC-MS).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yaitu bagaimana hasil pengaruh waktu kalsinasi terhadap karakteristik katalis $\text{SiO}_2\text{-ZrP}$ dan bagaimana hasil produk selektivitas kinerja katalitik katalis $\text{SiO}_2\text{-ZrP}$ pada aplikasi dehidrasi isopropanol menjadi diisopropil eter.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menentukan karakteristik hasil dari katalis $\text{SiO}_2\text{-ZrP}$ untuk melihat pengaruh waktu kalsinasi masing-masing sampel menggunakan *X-ray Diffraction* (XRD), *Fourier Transform-Infrared Spectroscopy* (FT-IR) dan Analisa Keasaman
2. Menentukan hasil dari selektivitas katalis pada proses dehidrasi isopropil alkohol menjadi diisopropil eter dengan menggunakan *Gas Chromathography-Mass Spectrometry* (GC-MS) .

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini akan memberikan informasi untuk mengetahui hasil pengaruh waktu kalsinasi yang baik terhadap karakter silika zirkonium fosfat dengan template EDTA dan hasil dari kinerja katalitik pada proses aplikasi dehidrasi isopropil menjadi diisopropil eter.

DAFTAR PUSTAKA

- A'isyah, A., Mahatmanti, W., dan Widiarti, N. 2018. Perbedaan Aktivitas Katalitik S-ZrO₂, S-ZrO₂/ZA dalam Reaksi Esterifikasi Minyak Jelantah. *J.Chem. Sci.* 7(3): 287-289.
- Abdullah dan Bandar. 2007. Pra Rancangan Pabrik Diisopropil Eter dari Isopropil Alkohol 50.000 Ton/Tahun. *Skripsi*. Universitas Islam Indonesia: Yogyakarta.
- Alayat, A.M., Echeverria, E., Mcllroy, D.N., and Mcdonald, A.G. 2018. Characterization and catalytic behavior of EDTA modified silica nanospring (NS)-supported cobalt catalyst for Fischer-Tropsch CO-hydrogenation. *Journal of Fuel Chemistry and Technology*. 46 (08) : 957-958.
- 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 Investigate Dermatology*. 1(3): 380-386
- Bunaciu, A. A., gabriela, U. E, dan Aboul, E. H. Y. 2015. X-Ray Diffraction: Instrumentation and Applications. *Crit. Rev. Anal. Chem.* 4(45): 289–299.
- Chami, F., Dermeche, L., Saadi, A., and Rabia, C. 2013. Propan-2-ol conversion to diisopropyl ether over (NH₄)_xX_yPMo₁₂O₄₀ salts with X 5 Sn, Sb, and Bi. The effect of salt preparation pH. *Apply Petrochem Res.* 3(1):35–45.
- Dole, M. N., Priyanka, A., Sanjay, D., Sawant, Priyanka, S and Shedpure. 2011. Advance Applications of Fourier Transform Infrared Spectroscopy. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Researc.* 7 (2) : 159-160.
- Downes, C. A., Allsburg, K. M. V., Tacey, S. A., Unocic, K. A., Baddour, F. G., Ruddy, D. A., Libretto, N. J., O'connor, M. M., Farberow, C. A., Schaidle, J. A., and Habas, S. E. 2022. Controlled Synthesis of Transition Metal Phosphide Nanoparticles to Establish Composition-Dependent Trends in Electrocatalytic Activity. *Chemistry of Materials*. 34(14): 6255-6267.
- Fayrus, M., Yusuf Putra Santoso, A., Muljani, S., Timur, J., dan Raya Rangkut Madya Gunung Anyar, J. (2020). Sintesis Komposit Titania Silika dengan Proses Sol Gel. *In Journal of Chemical and Process Engineering ChemPro Journal*, 1(1): 38-39.
- Gupta, V. and Singh, K. P. 2022. The Impact of Heterogeneous Catalyst on Biodiesel Production; A review. *Proceedings*. 10(175): 1-8.
- Hasanudin., Asri, W.R., Fanani, Z., Adisti, S.J., Hadijah, F., Maryana, R., Al muttaqi, M., ZhuZonghyuan., and Machado, N.T. 2022. Fabrication of SiO₂/Zr Assisted with EDTA Complexed –Impregnation and Templated Methods Facile for Crude Palm Oil To Biofuel Conversion via Catalytic Hydrocracking. *Catalysts*. 12 (1522) :2-14.
- Hasanudin., Asri, W.R., Zulaikha, I.S., Ayu, C., Rachmat, A., Riyanti, F., Hadijah, F., Zainul,

- R., Maryana, R. 2022. Hydrocracking of Crude Palm Oil to a Biofuel Using Zirconium Nitride and Zirconium Phosphide-Modified Bentonit. *RSC Advances*. 12 (2022) :21916-21919.
- Hotmian, E., Suoth, E., Fatimawali dan Tallei, T. 2021. Analisis GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry) Ekstrak Metanol dari Umbi Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.). *Pharmacon*. 10(2): 849-856.
- Jal, P. K., Patel, S., and Mishra, B. K. 2004. Chemical Modification Of Silica Surface By Immobilization Of Functional Groups For Extractive Concentration Of Metal Ions. *Talanta*. 62(1) : 1005-1028.
- Kuterasinski, L., Gackowski, M., Podobinski, J., Zbik, D.R., and Datka, J. 2021. Nitrogen as a Probe Molecule For the IR Studies of the Heterogeneity of OH Groups in Zeolites. *Journal of Molecules*. 26 (6261) :2-3.
- Latupeirissa, J. Tanasale, M. F. J. D. P. dan Musa, S. H. 2018. Kinetika Adsorpsi Zat Warna Metilen Biru oleh Karbon Aktif dari Kulit Kemiri (*Aleurites moluccana* (L) Willd). *Indonesian Journal of Chemical Research*. 6(1): 12-21.
- Liu, Y., McCue, A. J., and Li, D. 2021. Metal Phospides and Sulfides in Heterogeneous Catalysis: Electronic and Geometric Effects. *American Chemical Society Catalysis*. 11(1): 9102-9127.
- Meilianti. 2017. Isolasi Kalsium Oksida (CaO) Pada Cangkang Sotong (Cuttlefish) dengan Proses Kalsinasi Menggunakan Asam Nitrat dalam Pembuatan Precipitated Calsium Carbonat (PCC). *Jurnal Distilasi*. 2(1): 1-8.
- Munasir, M., Triwikantoro, T., Zainuri, M., dan Darminto, D. 2012. Uji Xrd Dan Xrf Pada Bahan Mineral (Batuan Dan Pasir) Sebagai Sumber Material Cerdas (CaCO₃ dan SiO₂). *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasi*. 2(1): 20– 29.
- Numpilai, T., Donphai, W., Du, Z., Cheng, C. K., Charoenchaitrakool, M., Chaereonpanich, M. and Witoon, T. 2022. *Chemosphere*. 308(1): 1-9.
- Nurhidayah. 2016. Karakteristik Material Pasir Besi dengan Menggunakan X- Ray Diffraction (XRD) di Pantai Marina Kabupaten Bantaeng. Skripsi. Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin: Makassar.
- Ogunkule, O., Oniya, O., Adebayo, A.O. 2017. Yield Response of Biodiesel Production from Heterogeneous and Homogeneous Catalysis of Milk Bush Seed (*Tvetia Peruviana*) Oil. *Journal of Energy and Policy Research*. 4 (1) : 21-28.
- Prihartin, D., Ulfa, S. M., dan Ifitah, E. D. 2016. Aktiitas Katalis Ni/ZrO₂. SiO₂ untuk reaksi Hidrodeoksigenasi Campuran Senyawa Furfurilidena Aseton (FAC) dan Difurfurilidena Aseton (F₂AC). *Natural B*. 3 (3) : 253-259.
- Permana, K., O., Setyaningsih, D., Hambali, E dan Taniwiryono, D. 2020. Processing, Characteristics and Potential Application of Red Palm Oil-A review. *International Journal of Oil Palm*. 3 (2) : 42-43.

- Purwakusumah, E. D., Rafi, M., Syafitri, U., Nurcholis, W., dan Adzkiya, M. 2014. Identifikasi dan Autentifikasi Jahe Merah Menggunakan Kombinasi Spektrometri FTIR dan Kemometrik. *Agritech*. 34(1): 82–87.
- Rahayu, P. E., Priatmoko, S dan Kadawarti, S. 2013. Konversi Minyak Sawit Menjadi Biogasoline Menggunakan Katalis Ni/Zeolit Alam. *Indonesian Journal of Chemistry*. 2 (2) : 102-107.
- Reed, J. S. 1988. *Introduction to the Principles of Ceramic Processing*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Sassykova, L., Sendilvelan, S., Telbayeva, M., Dossunov, K. and Bhaskar, K. 2019. Preparation And Test of Catalysts Deposited on Metal Blocks Used in Synthesis of Dimethyl and Diisopropyl Ethers. *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*. 54(3): 539-546.
- Sathyanarayanan, S., Suresh, S., Saravanan, C. G., Vikneswaran, M., Dhamodaran, G., Sonthalia, A., Josephin, J. S. F. and Varuvel, E. G. 2022. Experimental Investigation and Performance Prediction of Gasoline Engine Operating Parameters Fueled with Diisopropyl Ether-Gasoline Blends: Response Surface Methodology Based Optimization. *Journal of Cleaner Production*. 375(1): 1-20.
- 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.
- Sihombing, J. L., Trisunaryanti, W., Purwono, S., Syoufyan, A dan Triyono, D. 2008. Sintesis dan Karakterisasi Katalis NiO-CoO-MoO/Zeolit Alam dan Uji Katalisasi pada Proses Hidrorengkah Pelumas Bekas (Synthesis and Characterization NiO-CoO-MoO/Natural Zeolite and NiO-MoO-CoO/natural zeolite and Activity Catalysts for Hydrocracking Waste Lubricant Oil). *In Bmipa*. (Vol. 18, Issue 2).
- Sugiarto, K.H. dan Suyanti, R.D. 2010. *Kimia Organik Logam*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tambun, R., Gusti, O, N., Nasution, M. A dan Saptalwadi, R. P. 2017. Biofuel Production from Palm Olein by Catalytic Cracking Process Using ZSM-5 Catalyst. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. 6 (1). : 50-55.
- Tapanes, N. C. O., Aranda, D. A. G., Carneiro, J. W., and Antunes, O. A. C. 2008. Transesterification of Jatropha Curcas Oil Glycerides: Theoretical and Experimental Studies of Biodiesel Reaction. *Fuel*. 87(1):10-11.
- Widayat., Roesyadi, A., dan Rachimoallah, M. 2010. Pengaruh Waktu Dealuminasi Dan Jenis Sumber Zeolit Alam Terhadap Kinerja H-Zeolit Untuk Proses Dehidrasi Etanol. *Reaktor*. 13 (1): 51-57.
- Wijaya,K., Utami,M., Damayanti, A.K.,Tahir, I., et al. 2022. Nickel- modified sulfated

zirconia catalyst : Synthesis and application for transforming waste cooking oil into biogasoline via a hydrocracking process. *International Journal of Fuel*. 322 (2022) : 1-2.

Wisniewski, W., Genevois, C., Veron, E. and Allix, M. 2023. Experimental Evidence Concerning The Significant Information Depth of X-ray Diffraction (XRD) in The Bragg-Brentano Configuration. *Powdwer Diffraction*. 1(1): 1-6

Zula, M., Grilc, M., and Likozar, B. 2022. Hydrocracking, and Hydro-Deoxygenation of Fatty Acids, Esters and Glycerides : Mechanisms, Kinetics and Transport Phenomena. *Chemical Engineering Journal*. 444 (1) : 1 – 25.