

**HIDRODEOKSIGENASI CPO (*CRUDE PALM OIL*) MENJADI
BIOGASOLINE DENGAN KATALIS BENTONIT TERPILAR
MOLIBDENUM NITRIDA**

SKRIPSI

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



Oleh:

Putri Tamara Hidayati

08031281722055

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

2021

HALAMAN PENGESAHAN

**HIDRODEOKSIGENASI CPO (*CRUDE PALM OIL*) MENJADI
BIOGASOLINE DENGAN KATALIS BENTONIT TERPILAR
MOLIBDENUM NITRIDA**

SKRIPSI

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

Oleh :

PUTRI TAMARA HIDAYATI

08031281722055

Indralaya, 13 Juli 2021

Pembimbing I



Dr. Hasanudin, M.Si
NIP. 197205151997021003

Pembimbing II



Widia Purwaningrum, M.Si
NIP. 197304031999032001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Hermansyah, Ph.D

NIP. 197111191997021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “**Hidrodeoksigenasi CPO (Crude Palm Oil) Menjadi Biogasoline Dengan Katalis Bentonit Terpillar Molibdenum Nitrida**” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada Tanggal 6 Juli 2021 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Inderalaya, 13 Juli 2021

Ketua:

1. Dr. Hasanudin, M.Si

NIP. 197205151997021003

()

Anggota:

2. Widia Purwaningrum, M.Si

NIP. 197304031999032001

()

3. Dr. Rer.nat. Risfidian Mohadi

NIP. 197711272005011003

()

4. Dr. Heni Yohandini, M.Si

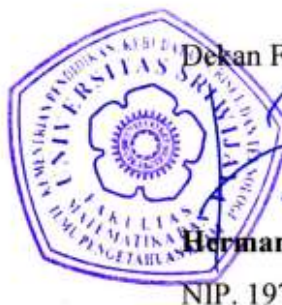
NIP. 197011152000122004


()

5. Fahma Riyanti, M.Si

NIP. 197204082000032001

()


Dekan FMIPA
Hermansyah, Ph.D
NIP. 197111191997021001

Mengetahui

Ketua Jurusan Kimia
Prof. Dr. Muharni, M.Si
NIP. 196903041994122001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Putri Tamaraa Hidayati

NIM : 08031281722055

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.



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

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

Nama Mahasiswa : Putri Tamara Hidayati
NIM : 08031281722055
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: “Hidrodeoksigenasi CPO (*Crude Palm Oil*) Menjadi Biogasoline Dengan Katalis Bentonit Terpilar Molibdenum Nitrida”. Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, menggalih, 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, 13 Juli 2021

Penulis



Putri Tamara Hidayati

NIM. 08031281722055

SUMMARY
HYDRODEOXIGENATION OF CPO (CRUDE PALM OIL) TO
BIOGASOLINE WITH BENTONITE CATALYST
MOLIBDENUM NITRIDE DISPLAYED

Putri Tamara Hidayati: Supervised by Dr. Hassanudin, M.Si and Widia
Purwaningrum, M.Si

Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya
University

xvi + 100 Pages + 13 Pictures + 6 Tables + 11 Attachments

In this research, Na-Bentonite pilarization has been carried out using MoN metal with various concentrations of 2, 4, 6, 8 and 10 mEq/gram, to convert crude palm oil into biogasoline. Na-Bentonite is produced from the preparation process using saturated NaCl solution which is added to natural Bentonite. The results of CEC determination of natural Bentonite and Na-Bentonite have increased from 165.85 to 279.15 mEq/100 grams, so that the pilarization process will easily occur. The converted product was then characterized using the GC-MS instrument. The catalyst that produces the most biogasoline fraction will then be characterized using XRD, FTIR, and SEM-EDX instruments. The XRD analysis results show a shift in the diffraction angle of 5.80° becomes 12.88° after experiencing pilarization. The results of FTIR analysis showed that there were vibrations originating from the Mo=O, =C-H, Si-O, C=C, H-O-H and N-H groups after being polarized using MoN. SEM analysis results showed changes in morphological patterns after pilarization. Bentonite-MoN has a heterogeneous surface morphology and tends to have sharp needles originating from MoN, as well as an increase in pores on the Bentonite-MoN catalyst which is indicated by the increasing number of black gaps. EDX analysis shows the presence of Mo and N elements from the pilarization process. Acidity analysis was carried out by calculating the amount of pyridine absorbed. The analysis results showed the highest increase in acidity from 0.005 mmol/gram to 0.13 mmol/gram. The % Area total shows that the largest biogasoline fraction is found in the Bentonite-MoN 8 mEq/grams catalyst at 28,70%, so it can be concluded that the optimal variation of the addition of molybdenum metal occurs in the Bentonite-MoN 8 mEq/grams catalyst.

Keywords : MoN metal, Bentonite-MoN catalyst, Crude palm oil, Biogasoline

RINGKASAN
HIDRODEOKSIGENASI CPO (*CRUDE PALM OIL*) MENJADI
BIOGASOLINE DENGAN KATALIS BENTONIT
TERPILAR MOLIBDENUM NITRIDA

Putri Tamara Hidayati: Dibimbing oleh Dr. Hassanudin, M.Si dan Widia Purwaningrum, M.Si

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

xvi + 100 Halaman + 13 Gambar + 6 Tabel + 11 Lampiran

Pada penelitian ini, telah dilakukan pilarisasi Na-Bentonit menggunakan logam MoN dengan variasi konsentrasi 2, 4, 6, 8 dan 10 mEq/gram, untuk mengkonversi *crude palm oil* menjadi biogasoline. Na-Bentonit dihasilkan dari proses preparasi menggunakan larutan NaCl jenuh yang ditambahkan kedalam Bentonit alam. Hasil penentuan CEC terhadap Bentonit alam dan Na-Bentonit mengalami peningkatan dari 165,85 menjadi 279,15 mEq/100 gram, sehingga proses pilarisasi akan mudah terjadi. Produk hasil konversi kemudian dikarakterisasi menggunakan instrumen GC-MS. Katalis yang menghasilkan fraksi biogasoline terbanyak kemudian akan dikarakterisasi menggunakan instrumen XRD, FTIR, dan SEM-EDX. Hasil analisis XRD menunjukkan pergeseran sudut difraksi dari $5,80^\circ$ menjadi $12,88^\circ$ setelah mengalami pilarisasi. Hasil analisis FTIR menunjukkan adanya vibrasi yang berasal dari gugus Mo=O, =C-H, Si-O, C=C, H-O-H dan N-H setelah dipilarisasi menggunakan MoN. Hasil analisis SEM menunjukkan perubahan pola morfologi setelah dilakukan pilarisasi. Bentonit-MoN mempunyai morfologi permukaan yang heterogen dan cenderung memiliki jarum-jarum runcing yang berasal dari MoN, serta terjadi peningkatan pori pada katalis Bentonit-MoN yang ditandai dengan semakin banyaknya celah hitam. Analisis EDX menunjukkan adanya unsur Mo dan N yang berasal dari proses pilarisasi. Analisis keasaman dilakukan dengan menghitung jumlah piridin yang terserap. Hasil analisis menunjukkan peningkatan keasaman tertinggi dari 0,005 mmol/gram menjadi 0,13 mmol/gram. Dari % Area total menunjukkan bahwa fraksi biogasoline terbesar terdapat pada katalis Bentonit-MoN 8 mEq/gram sebesar 28,70%, sehingga dapat disimpulkan bahwa variasi penambahan logam molibdenum yang optimal terjadi pada katalis Bentonit-MoN 8 mEq.

Kata kunci : Logam MoN, Katalis Bentonit-MoN, *Crude palm oil*, Biogasoline

LEMBAR PERSEMBAHAN

لا حول ولا قوة إلا بالله

“Tiada daya dan upaya kecuali dengan kekuatan Allah”

“Jika sudah waktunya, hujan akan turun. Jika sudah masanya, bunga akan mekar. Dan jika sudah saatnya doa-doa pasti akan dikabulkan.”

(Diary.Nasihat)

“Jika hatimu merasakan banyak rasa sakit, maka belajarlah dari rasa sakit itu untuk tidak memberikan rasa sakit kepada orang lain.”

(unknown)

Skripsi ini ditulis sebagai tanda syukur saya kepada:

- Allah ﷻ
- Nabi Muhammad ﷺ

Dan saya persembahkan kepada :

- 1. Almarhumah mama yang selalu menjadi penyemangat untuk diriku.**
- 2. Papa dan mama yang selalu mendoakan, menyayangi aku dan memberikan dukungan untuk diriku.**
- 2. Kak Awan, ayuk Asih dan adek Indah yang selalu jadi penyemangat.**
- 3. Keluarga Besarku.**
- 4. Pembimbing (Bapak Dr. Hasanudin, M.Si dan Ibu Widia Purwaningrum, M.Si)**
- 5. Teman-teman seperjuangan**
- 6. Almamaterku (Universitas Sriwijaya)**

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanyalah milik Allah Subhanahu Wa Ta'ala, kita memujinya, memohon pertolongan dan ampunan hanya kepada-Nya hingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul: "Hidrodeoksigenasi CPO (*Crude Palm Oil*) Menjadi Biogasoline dengan Katalis Bentonit Terpillar Molibdenum Nitrida". Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **Bapak Dr. Hasanudin, M.Si dan Ibu Widia Purwaningrum, M.Si** yang telah banyak memberikan bimbingan, motivasi, saran dan petunjuk kepada penulis hingga akhirnya tiba masanya sriksi ini selesai ditulis.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan nikmat-Nya yang begitu besar.
2. Bapak Hermansyah, Ph.D selaku Dekan MIPA Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Hasanudin, M,Si, selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Kimia.
5. Bapak Dr. Dasril Basir, M.Si selaku dosen pembimbing akademik.
6. Seluruh Dosen FMIPA KIMIA yang telah mendidik dan membimbing selama masa perkuliahan.
7. Kak Chosiin dan mbak Novi selaku admin jurusan kimia yang telah banyak membantu dalam kelancaran administrasi.
8. Almarhumah mama (Arahma) yang telah memberikan motivasi untukku sehingga saya terus berusaha menyelesaikan skripsi ini, dan terimakasih telah menjadi bagian terpenting dalam setiap usaha, dalam setiap harapan dan dalam setiap tujuan hidup agar tidak mudah menyerah dalam kegagalan dan kepedihan.
9. Kedua orang tua (Rustam Effendi dan Elia Sumanti) atas segala bentuk upaya dan doa yang dilakukan, terimakasih karena telah memberikan banyak pelajaran

atas kesabaran dan kasih sayang yang tak terhingga. Hanya Allah Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang bisa membalas semua kebaikan Papa dan Mama. Semoga Anakmu ini dapat menjadi apa yang Papa dan Mama inginkan.

10. Kepada Kak Awan, Ayuk asih dan Adek Indah terimakasih karena selalu mendukung setiap kegiatanku, selalu mendengarkan ceritaku dan selalu membersamaiku dalam kejauhan maupun dalam kedekatan. Semoga kelak kita dapat berkumpul kembali.
11. Teruntuk seluruh keluarga besarku, terimakasih atas dukungan moril dan materil yang selalu diberikan demi kelancaran perkuliahan. Semoga Allah ﷻ membalas kebaikan kalian semua.
12. Kepada harapanku yang sedang berjuang, semoga kelak kita dapat dipertemukan dalam ikatan yang halal, doaku untukmu semoga Allah selalu menjagamu.
13. Sahabatku (Ega Emilia Seba Putri dan Utari Permatahati) Terimakasih karena selalu mempercayaku saat tidak ada yang percaya, terimakasih selalu menemaniku saat tidak ada yang peduli padaku, terimakasih sudah menjadi teman ceritaku dan mendengarkan curhatanku, terimakasih atas segala ilmu dan pengalaman berharga yang selalu kalian beri kepadaku. Doaku selalu yang terbaik untuk kalian.
14. Sahabatku (Melasi & Klarita) yang selalu menunggu kepulanganku, Terimakasih karena selalu memberikan dukungan sampai saat ini, selalu memberikan kabar dari kejauhan, semoga kelak kalian berdua menjadi guru dengan versi terbaik.
15. Kepada my sista (Helny Mardhea) yang selalu mendengarkan cerita, tawa dan tangisku, terimakasih atas segala dukungan, terimakasih karena telah mengajarkan aku untuk selalu menjadi wanita yang kuat, wanita yang hebat dan wanita yang mandiri dalam keadaan apapun.
16. Kepada Capengsu (Ega, Utari, Oik, Indah, Yana, Syarifah) wanita-wanita yang tangguh, terimakasih telah banyak sekali mengajarkan kebaikan kepadaku, terimakasih atas segala pengalaman untuk berbagi kebaikan dalam hal-hal yang kecil. Semoga kelak kita dapat dipertemukan kembali pada tempat yang terindah yaitu surga Allah SWT.

17. Tim Bentonit Asiq (Ega, Cik, Indah, Indri dan Utari) terimakasih telah menjadi tim yang kompak, terimakasih telah banyak kebersamai dalam suka dan duka, terimakasih telah banyak membagi cerita. Sukses selalu tim.
 18. Seluruh teman-teman seperjuangan Kimia 2017 terimakasih sudah memberikan kebahagiaan, megajarkan sebuah pertemanan, memberikan dukungan serta berbagi sebuah cerita. Semangat berjuang dan semoga kelak kita dapat dipertemukan kembali dalam kesuksesan.
 19. Kepada Keluarga Besar BO COIN FMIPA UNSRI, maaf tak bisa disebutkan satu persatu namanya. Terimakasih karena telah pernah menerima aku dalam lingkaran kalian. Suatu saat semoga aku akan kembali dipertemukan dengan kalian, orang-orang berpemikiran positif dan selalu semangat dalam hal apapun.
 20. Kepada Keluarga Forkom (Apres, Ricky, Putra, Bang Bibul, Alfian, Redo, Utari, Indah, Ipo, Kak Vad, Sisi, Yana, Elsha) terimakasih karena sudah mengajarkan banyak hal tentang kesederhanaan dan kebersamaan, sudah mengisi hari-hari libur dengan kelas-kelas motivasi, semoga kita dipertemukan kembali suatu hari nanti.
 21. Kak Qodria, Kak Lupa dan Kak Kristina Terimakasih Karena telah banyak membantu dalam memberi masukan dan pengalaman selama penelitian ini.
 22. Teruntuk adik-adik kakak (Nur, Erika, cici, ufiya, galuh, fira, Ulfa, veron, ertha) dan yang tidak dapat kakak sebut satu-persatu namanya, semangat yaa dik.. semoga Allah ﷻ kuatkan pundak kalian untuk mengemban amanah akademik dan organisasi yang kalian tempati sekarang. Kalian adalah calon orang-orang hebat!!
- Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun dari para pembaca. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Inderalaya, 13 Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN DEPAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSEUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK.....	v
SUMMARY.....	vi
RINGKASAN.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Crude Palm Oil (CPO).....	4
2.2 Biogasoline.....	5
2.3 Reaksi Hidrodeoksigenasi (HDO).....	5
2.4 Katalis.....	7
2.5 Bentonit.....	7
2.6 Jenis-Jenis Bentonit.....	8
2.7 Logam Molibdenum.....	9
2.8 Pilarisasi Na-Bentonit.....	10
2.9 Instrumentasi.....	11
2.9.1 X-Ray Diffraction(XRD).....	11

2.9.2 Spektrofotometer <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR).....	12
2.9.3 Scanning Electron Microscopy (SEM)	13
2.9.4 Spektrofotometer UV-VIS.....	14
2.9.5 Gas Chromatography-Mass Spectroscopy (GC-MS).....	16
2.9.6 Analisis Keasaman.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.2.1 Alat.....	19
3.2.2 Bahan.....	19
3.3 Prosedur Penelitian	18
3.3.1 Penentuan <i>Cation Exchange Capacity</i> (CEC) Bentonit Alam... 18	
3.3.2 Preparasi Material Na-Bentonit	19
3.3.2.1 Penentuan <i>Cation Exchange Capacity</i> Na-Bentonit	19
3.3.2.2 Analisis Keasaman Material Na-Bentonit	20
3.3.2.3 Penentuan Gugus Fungsi Na-Bentonit Menggunakan Analisis FTIR.....	20
3.3.2.4 Penentuan Kristalinitas Na-Bentonit Menggunakan Analisis XRD	21
3.3.2.5 Penentuan Morfologi Permukaan Na-Bentonit dengan Analisis SEM	21
3.3.3 Pemiliran Na-Bentonit dengan Ammonium Heptamolibdat.....	21
3.3.4 Reduksi Bentonit-MoNO ₃ Menjadi Bentonit-MON	22
3.3.5 Proses Hidrodeoksigenasi <i>Crude Palm Oil</i> menjadi Biogasoline.....	22
3.3.6 Karakterisasi Produk Biogasoline Menggunakan Analisis GC-MS.....	23
3.3.7 Analisis Katalis Terpilar Terbaik.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Preparasi Material Na-Bentonit.....	24
4.2 Analisis Keasaman Katalis Na-Bentonit dan Bentonit-MoN 8 mEq/gram	25

4.3	Produk Hasil Hidrodeoksigenasi	26
4.4	Analisis GC-MS pada CPO dan Produk Hasil Konversi Dengan Katalis Bentonit-MoN 8 mEq/gram.....	27
4.5	Analisis XRD pada Na-Bentonit dan Bentonit-MoN 8 mEq/gram	31
4.6	Analisis FTIR pada Na-Bentonit dan Bentonit-MoN 8 mEq/gram	33
4.7	Analisis SEM pada Na-Bentonit dan Bentonit-MoN 8 mEq/gram	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		37
5.1	Kesimpulan.....	37
5.2	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA		38
LAMPIRAN.....		42
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		99

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Mekanisme reaksi hidrodeoksigenasi pada asam karboksilat	6
Gambar 2 Skema struktur Bentonit	8
Gambar 3 Hamburan sinar X pada bidang kristal	12
Gambar 4 Semua komponen <i>scanning electron microscopy</i> (SEM)	14
Gambar 5 Ilustrasi instrumen UV-VIS	15
Gambar 6 Reaktor hidrodeoksigenasi	23
Gambar 7 Produk hasil proses hidrodeoksigenasi	27
Gambar 8 Kromatogram GC-MS <i>crude palm oil</i>	27
Gambar 9 Kromatogram GC-MS Konversi biogasoline dengan Katalis: Bentonit-MoN 2 mEq/g(a), Bentonit-MoN 4 mEq/g(b), Bentonit- MoN 6 mEq/g(c), Bentonit-MoN 8 mEq/g(d) dan Bentonit-MoN 10 mEq/g(e)	28
Gambar 10 Konversi produk hasil proses hidrodeoksigenasi	30
Gambar 11 Difraktogram XRD katalis Na-Bentonit(a), dan Bentonit-MoN(b)	32
Gambar 12 Spektrum FTIR katalis Na-Bentonit dan Bentonit-MoN	33
Gambar 13 Hasil analisis SEM katalis Na-Bentonit dan Bentonit-MoN	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel. 1 Kandungan asam lemak dalam CPO.....	4
Tabel. 2 Nilai keasaman Na-Bentonit dan Bentonit-MoN.....	25
Tabel. 3 Nilai area total dan waktu retensi fraksi biogasoline, bioavtur dan biosolar	29
Tabel. 4 Kandungan biogasoline hasil reaksi hidrodeoksigenasi	31
Tabel. 5 Vibrasi senyawa FTIR.....	34
Tabel. 6 Hasil analisis EDX	36

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan kebutuhan dasar manusia, dan akan terus meningkat seiring dengan peningkatan taraf hidup. Bahan Bakar Minyak (BBM) menempati posisi yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan energi. Bahan bakar minyak atau energi fosil adalah suatu sumber energi yang tidak mengalami pembaruan (*non renewable energy sources*) (Kholiq., 2015). Oleh karena itu, perlu dikembangkan bahan bakar alternatif seperti minyak nabati, termasuk minyak sawit atau *Crude Palm Oil* (CPO) (Sari dkk., 2017). Keberadaan lahan kelapa sawit yang luas di Indonesia serta kegunaan minyak kelapa sawit masih banyak digunakan sebagai minyak goreng dan sebagian menjadi komoditi ekspor ke luar negeri, menjadikan CPO sangat baik untuk dimanfaatkan menjadi bahan bakar alternatif (Rahayu., 2012). *Crude Palm Oil* dapat dijadikan sebagai bahan baku utama pembuatan bahan bakar karena di dalam *Crude Palm Oil* terdapat asam lemak yang dapat dikonversi menjadi biogasoline.

Konversi minyak sawit menjadi biogasoline merupakan solusi alternatif energi berbasis minyak bumi. Biogasoline yang berasal dari minyak kelapa sawit merupakan energi yang dapat diperbarui. Konversi minyak sawit menjadi biogasoline dapat dilakukan melalui proses hidrodeoksigenasi. Hidrodeoksigenasi merupakan suatu proses dimana ikatan diputuskan ketika hidrogen diadisi dengan tujuan penghilangan oksigen yang ada pada suatu bahan dengan memutus ikatan yang ada pada karbon dan oksigen (Hudaya dan Wiratama., 2014). Proses ini menggunakan bantuan katalis yang bertujuan untuk menghilangkan oksigen dan menurunkan kadar air (Putri dan Nugrahaningtyas., 2016). Salah satu katalis yang dapat dikembangkan saat ini adalah Bentonit alam yang dipilarisasi dengan logam molibdenum.

Bentonit adalah istilah yang digunakan untuk sejenis lempung yang mengandung mineral montmorilonit. Bentonit mempunyai sifat mengembang (*swelling*) yang berasal dari dekomposisi abu vulkanis. Bentonit merupakan sumber daya mineral yang sangat melimpah. Montmorilonit adalah kelompok dari senyawa

mineral alumino silikat yang memiliki kemampuan untuk mengembang serta kemampuan untuk diinterkalasi dengan senyawa organik. Selain itu, Bentonit juga mempunyai kapasitas penukar kation yang tinggi sehingga ruang antar lapis montmorilonit mampu mengakomodasi kation dalam jumlah yang besar (Zaimahwati dkk., 2018). Dengan memasukkan senyawa aktif logam kedalam material pori akan menghasilkan luas permukaan yang lebih tinggi, sehingga akan memperbesar luas kontak antara katalis dan reaktan, sehingga memungkinkan reaksi berlangsung dengan cepat (Hanif dan adiarso., 2008). Menurut Trisunaryanti dkk (2005) Bentonit alam perlu dimodifikasi dengan logam transisi untuk meningkatkan aktivitas kataliknya.

Logam Molibdenum memiliki fungsi sebagai komponen aktif untuk mempercepat dan mengarahkan reaksi perengkahan yang berhubungan dengan aktivitas dan selektivitas reaksi (Sari dkk., 2017). Logam dapat menyebabkan katalis semakin asam, katalis yang semakin asam akan menyebabkan proses katalitik yang terjadi semakin kondusif (Putri dan Nugrahaningtyas., 2016). Keasaman Bentonit dapat dibuat dengan mengembankan logam-logam transisi yang mempunyai orbital d yang kosong seperti logam molibdenum (Lestari dkk., 2019). Oleh karena itu, semakin meningkatnya nilai keasaman katalis sejalan dengan banyaknya kadar logam yang diembankan (Putri dan Nugrahaningtyas., 2016).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Lestari dkk (2019) terjadi peningkatan nilai keasaman katalis dari 5,87 mmol/g hingga mencapai 8,39 mmol/g yang menunjukkan terjadinya peningkatan nilai keasaman pada zeolit alam aktif yang sudah mengalami pengembanan menggunakan logam Ni dan Mo. Hasil tersebut menunjukkan terbentuknya situs asam bronsted dan asam lewis, dimana orbital d yang kosong pada logam Ni dan Mo mampu menyimpan pasangan elektron pada amonium, oleh sebab itu logam mempunyai peran sebagai asam lewis, sedangkan molekul Si-OH akan mengalami interaksi H (asam bronsted) dengan pasangan elektron bebas dari amonia yang menyebabkan peningkatan aktivitaas katalitik (Lestari dkk., 2019).

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka yang akan diteliti adalah bagaimana pengaruh jumlah logam molibdenum nitrida terhadap karakter Bentonit terpillar molibdenum nitrida dan bagaimana pengaruh jumlah logam molibdenum terhadap sifat aktivitas katalitik hidroleksigenasi CPO.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan pengaruh jumlah Molibdenum Nitrida pada proses pilarisasi Bentonit terhadap aktivitas katalitik hidroleksigenasi *crude palm oil*.
2. Menentukan pengaruh proses pilarisasi Molibdenum Nitrida terhadap Na-Bentonit menggunakan analisis XRD, FTIR, SEM dan analisis keasaman.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu mempelajari pengaruh penambahan logam Molibdenum Nitrida terhadap Na-Bentonit untuk meningkatkan kemampuan katalis dalam mengkonversi *crude palm oil* menjadi biogasoline pada proses hidroleksigenasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, C., Sirojudin., dan Firdausi, K, S. (2007). Analisis Gugus Fungsi Pada Sampel Uji, Bensin Dan Spiritus Menggunakan Metode Spektroskopi Ftir. *Berkala Fisika*, 1(1), 79-85.
- Atikah. (2017). Efektifitas Bentonit Sebagai Adsorben Pada Proses Peningkatan Kadar Bioetanol. *Jurnal Distilasi*. 2(2), 27-28.
- Badriyah, L dan Falah, I,I. (2017). Produksi *Gasoline* Dari Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Katalis Ni-Mcm-41 Dan Co/Ni-Mcm-4. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*. 2(1), 24.
- Bananezhad, B., Islami, M, R., Ghonchepour, E., Mostafavi, H., Tikdari, A, M., and Rafiei, H, R. (2019). Bentonite Clay as an Efficient Substrat for the Synthesis of the Super Stable and Recoverable Magnetic Nanocomposit of Palladium (Fe₃O₄/Bentonite-Pd). *Journal Polyhedron*. 162(2019), 193.
- Darmadinata, M., Jumaeri., dan Sulistyaningsih, T. (2019). Pemanfaatan Bentonit Teraktivasi Asam Sulfat Sebagai Adsorben Anion Fosfat dalam Air. *Indonesia Journal Of Chemical Science*. 8(1), 2.
- Efiyanti, L dan Wega, T. (2014). Hidrorengkah Katalitik Minyak Kulit Biji Jambu Mete (Cnsl) Menjadi Fraksi Bensin dan Diesel. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 32(1): 71-81.
- Fessenden, J, R., dan Fessenden S, J. (1999). *Kimia Organik Jilid 1*. Jakarta : Erlangga, 409-410.
- Fisli, A., Sumardjo., dan Mujinem. (2008). Isolasi Dan Karakterisasi *Montmorilonite* dari Bentonit Sukabumi (Indonesia). *Jurnal Sains Materi Indonesia*. 1(10), 12-13.
- Gandhimathi, R., Vijajaraj, S., and Jyothirmaie, M, P. Analytical Process Of Drugs By Ultraviolet (UV) Spectroscopy – A Review. *International Journal of Pharmaceutical Research and Analysis*. 2(2), 74.
- Hassan *et al.* (2017). Biogasoline Synthesis From Rubber Seed Oil Through Thermal Fluid Catalytic Cracking. *Australian Journal Of Basic and Aplied Sciences*. 11(3), 105.
- Herawati, N dan Melani, A. (2018). Pembuatan Biogasoline dari Ampas Tebu. *DESTILASI*. 3(1), 17.
- Herawati, N., Rifda., dan Pratama, M, A. (2017). Pembuatan Biogasoline Dari Limbah Ampas Tebu Dan Eceng Gondok Dengan Proses Thermal Catalytic. *DESTILASI*. 2(2), 17.

- Hariyadi, P. (2014). *Mengenal Minyak Sawit dengan Beberapa Karakter Unggulnya*. Jakarta: GAPKI.
- Irawan, A. (2019). Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran dalam Kegiatan Penelitian dan Pengujian. *Indonesian Journal Of Laboratory*. 1(2), 2.
- Istinia, Y., Wijaya, K., Tahir, I., dan Mudasir. (2005). Pilarisasi Dan Karakterisasi Montmorilonit. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. 4(3), 2.
- Jayanti, Y,F. (2017). Konversi Gondorukem Menjadi *Fine Chemicals* Melalui Reaksi *Hydrocracking* Menggunakan Katalis Ni-Mo/ γ -Al₂O₃. *Indonesia Journal Of Chemical Science*. 6(3), 267-268.
- Jepri. (2016). Karakteristi Kekuatan Komposit Serat Kulit Pohon Terap dengan Variasi Jumlah Lapisan Serat. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Kholiq, I. (2015). Pemanfaatan Energi Alternatif Sebagai Energi Terbarukan Untuk Mendukung Substitusi Bbm. *Jurnal IPTEK*. 19(2), 76.
- Krisnandi, Y, K., Sihombing, R., dan Meirivandhy, O, S. (2013). Bentonit Alam Tapanuli Diinterkalasi Surfaktan Benzil Trimetil Ammonium Klorida (BTNA-Cl) sebagai Adsorben p-Klorofenol dan Fenol. *FMIPA-UI*, 2.
- Lestari, S., Sundaryono, A., dan Elvia, R. (2019). Preparasi dan Karakterisasi Katalis Mo-Ni/HZ dengan Metode Impregnasi untuk Katalitik Minyak Limbah Cair Pengolahan Kelapa Sawit Menjadi Bahan Bakar Nabati. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*. 3(1), 92-93.
- Lubis, K. (2015). Metoda-Metoda Karakterisasi Nanopartikel Perak. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 79(21), 53.
- Lubis, S. (2007). Preparasi Bentonit Terpilar Alumina dari Bentonit Alam dan Pemanfaatannya sebagai Katalis pada Reaksi Dehidrasi Etanol, 1-Propanol serta 2-Propanol. *Jurnal Rekayasa dan Lingkungan*. 6(2), 77.
- Made, D, A, N., Parwata, M, O, A., dan Parthasutema, A, M. (2015). Analisis Kadar Metamfetamina pada Sampel Darah dengan Metode GC-MS. *Chemistry Laboratory*. 2(1), 23-25.
- Mara, A., Wijaya, K., Trisunaryati, W., Mara, A., Wijaya, K., dan Trisunaryati, W. (2016). Effect of Sulfuric Acid Concentration of Bentonite and Calcination Time of Pillared Bentonite. *Material Science and Technology*. 020042.
- Mortensen, P, M., Grunwaldt, J, D., Jensen, P, A., Knudsen, K, G., and Jensen, A, D. (2011). A Review of Catalytic Upgrading of Bio-oil to Engine Fuels. *Elsevier Applied Catalysis A : General*. 407(2011), 1-19.

- Muhammed, A and Abdullah, A. (2018). Scanning Electron Microscopy (SEM): A Review. *International Conference on Hydraulics and Pneumatics*. 1(1), 4.
- Putri, D, O., Mardawati, E., dan Putri, S, H. (2019). Perbandingan Metode Degumming CPO (Crude Palm Oil) Terhadap Karakteristik Lesitin yang Dihasilkan. *Jurnal Industri Pertanian*. 3(1), 88.
- Putri, I, F dan Nugrahaningtyas, K, D. (2016). Kajian Aktivitas Katalitik CoMo/Al₂O₃ Pada Reaksi Hidrodeoksigenasi Anisol Dan Guaiacol. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*. 1(3), 165.
- Rahayu, P. E. (2012). Konversi Minyak Sawit Menjadi Biogasoline Menggunakan Katalit Ni/Zeolit Alam. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Rahman, S dan Toifur, M. (2016). Rancangan Eksperimen Analisis Struktur Mikro Sampel dengan Prinsip XRD Menggunakan Metode Kristal Berputar. *JRKPF UAD*. 3(1), 5-6.
- Ramadhani, D. (2011). Penelitian Material Komposit Berpenguat Serat Alam untuk Wadah Ikan Hidup Portable. *Skripsi*. Depok: Universitas Indonesia.
- Rasyid, R dkk. (2015). Efektifitas Katalis Co/Mo Pada *Hydrocracking* Minyak Nyamplung. *Jurnal Reaktor*. 15(4), 269.
- Riskina, S., Satriananda., dan Jalal, R. (2018). Peningkatan Basal Spacing Bentonit Aceh Utari Menggunakan Surfaktan Anionik dan Kationik Untuk Aplikasi Cat Pelapis. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*. 2(1), 161.
- Sari, D, K., Sundaryono, A., dan Handayani, D. (2017). Uji Biofuel Hasil Perengkahan Metil Ester Dari Limbah Cair Pabrik Minyak Kelapa Sawit Dengan Katalis MoNi/Hz. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*. 1(2) : 128.
- Setyoprato, P. (2012). Produksi Asam Lemak Dari Minyak Kelapa Sawit Dengan Proses Hidrolisis. *Jurnal Teknik Kimia*. 7(1), 27.
- Siswodiharjo, D. (2006). Reaksi Hidrorengkah katalis Ni/Zeolit, Mo/Zeolit, Ni-Mo/Zeolit Terhadap Parafin. *Tesis*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Subaer., Nurhayati., Nurhasmi., dan Nurfadillah. (2014). Analisis Petrografi Fasa Molybdenum (Mo) dari Oksida Primer Fe₂O₃ Deposit Bontocani dengan Teknik X-Ray Mapping dan Difraksi Sinar-X. *Indonesia Journal Of Applied Physics*. 4(2), 135.
- Suharto, E, T., Gustian, I., dan., Sundaryono, A. 2007. Pembuatan dan Karakterisasi Katalis Bifungsional dari Zeolit Alam. *Jurnal Gradien*. 3(2), 268.

- Syah, F., Bahri, S., dan Amri, A. (2016). Pirolisis Tandan Kosong Sawit Menjadi *Bio-Oil* Menggunakan Katalis Mo/Nza. *Jurnal FTEKNIK*. 3(2), 4.
- Syamsuddin, Y., dan Husin, H. (2010). Pembuatan Katalis Padat ZrO_2/Al_2O_3 untuk Produksi Biodiesel dari Minyak Jarak. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 7(3), 112-117.
- Trisunaryanti, W., Triwahyuni, E., Sudiono, S. (2005). Preparasi, Modifikasi dan Karakterisasi Katalis Ni-Mo/Zeolit Alam dan Mo-Ni/Zeolit Alam. *TEKNOIN*. 4(10), 269-282.
- Wahyu, M dan Rahmad, H. Rekayasa Uji Konsumsi Biogasoline Kendaraan VVT-1. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Terapan*. 57.
- West, anthony R. (2014). Solid State Chemistry. In *Solid State Chemistry*.
- Wibowo, W, A., Lusmono, T, B, T., dan Efendi, T, W. (2015). Aplikasi Bentonit Boyolali untuk Meningkatkan Perolehan Fraksi Bensin pada Pembuatan Bahan Bakar dari Sampah Plastik dengan Proses Dekomposisi Katalis. *Prosiding SANATEK*. 96.
- Wijarnato, A., Mawardi, D, A., dan Nasikin, M. (2006). Produksi Biogasoline dari Minyak Sawit Melalui Reaksi Perengkahan Katalitik dengan Katalis γ -Alumina. *Makara, Teknologi*. 10(2), 58.
- Wiratmaja, I, G. (2010). Pengujian Karakteristik Fisika Biogasoline Sebagai Bahan Bakar Alternatif Pengganti Bensin Murni. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*. 2(4), 154.
- Yanlinastuti dan Fatimah, S. (2016). Pengaruh Konsentrasi Pelarut Untuk Menentukan Kadar Zirkonium dalam Paduan U-Zr dengan Menggunakan Metode Spektrofotometer UV-VIS. *Jurnal Batan*. 17(9), 23-24.
- Yuliani, H, R. (2010). Modifikasi Ampo Melalui Metode Pilarisasi. *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses*. 3.
- Zaimahwati dkk. (2018). Isolasi Dan Karakterisasi Bentonit Alam Menjadi Nanopartikel Monmorillonit. *Jurnal Katalisator*. 3(1), 12-13.
- Zaitan, H., Daniel, B., Ouafae, A and Tarik, C. (2008). A Comparative Study of The Adsorption and Desorption of o-xylene Onto Bentonite Clay and Alumina. *Journal of Hazardous Materials*. 153: 852-859.