

APLIKASI ALUR SINTESIS BARU DALAM PEMBUATAN BIODIESEL MELALUI PROSES HIDROTREATING MINYAK NABATI NON PANGAN MENGUNAKAN KATALIS

**SOJA SITI FATIMAH, MSI
AGUS SETIABUDHI, DR
RATNANINGSIH, DR**

Outline



Latar Belakang



Tujuan Penelitian



Hasil penelitian



Kesimpulan

Latar Belakang

Bahan bakar fosil

- Ketersediaan bahan bakar
- Stabilitas ekonomi
- Kelangsungan industri minyak bumi
- Permasalahan Lingkungan

Potensi biomassa Indonesia

- Potensi minyak nabati yang melimpah

Alternatif Produksi Bahan Bakar

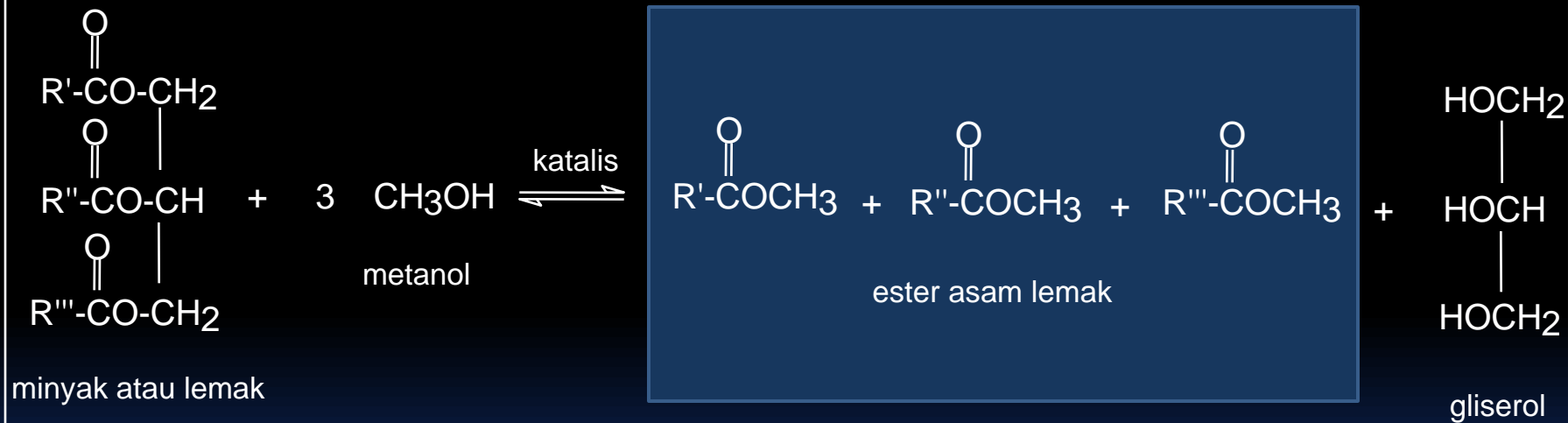
Alternatif (1) Biodiesel Melalui Proses Transesterifikasi

- Produk: Ester asam lemak (Fosil: Alkana)
- Kelemahan:
 - memberikan hasil samping: gliserol
 - Tidak fit dengan infrastruktur pengilangan minyak fosil

Alternatif Produksi Bahan Bakar

Alternatif (1)

- Biodiesel Melalui Proses Transesterifikasi



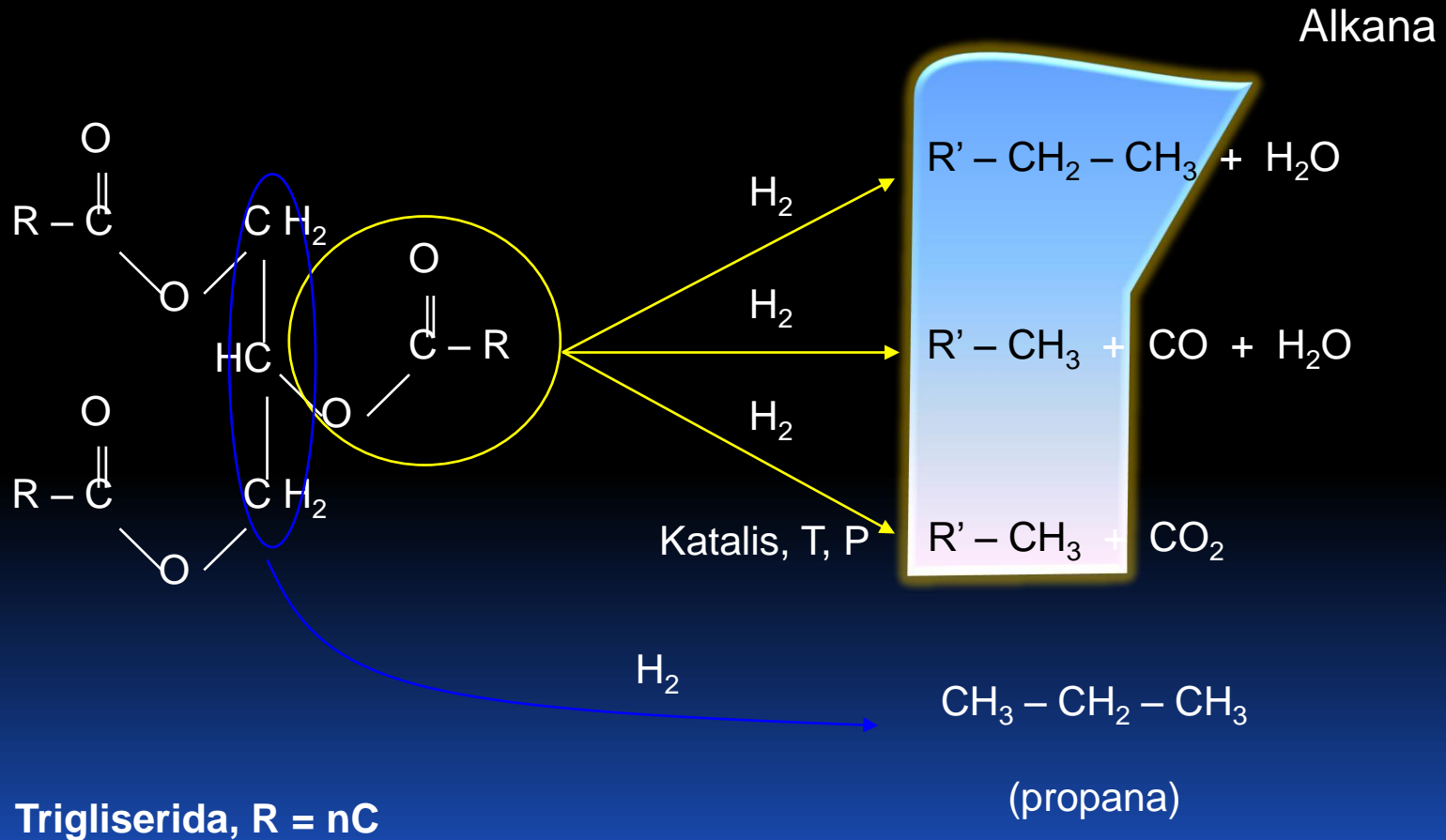
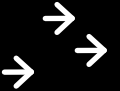
Produk transesterifikasi

Produk samping

Latar Belakang

Alternatif Produksi Bahan Bakar

Alternatif Produksi Bahan Bakar (2): Biodiesel Melalui Proses Hidrogenasi Katalitik



Alternatif Produksi Bahan Bakar

Alternatif (2): Biodiesel Melalui Proses Hidrogenasi Katalitik

Produk: Alkana
(Fosil: Alkana)

Kelebihan lain:
Dapat
menggunakan
infra struktur
refinery yang ada

Kemiripan dg
bahan bakar
fosil

Bilangan setana
yang tinggi

Permasalahan Utama Hidrogenasi Katalitik

Jenis reaktor

Selektivitas
produk



Optimasi kondisi reaksi
(jenis katalis, metode preparasi
katalis, komposisi katalis,
parameter waktu, tekanan, dan
suhu)

Alur Penelitian Tahun I

Isolasi minyak nabati dari biji mahoni, biji karet, dan biji jarak pagar melalui proses soxhletasi

Preparasi beberapa katalis sulfida melalui impregnasi larutan logam Ni, Mo, campuran Ni/Mo pada alumina

*Analisis GC-MS
Analisis FTIR*

*Analisis SEM Analisis
XRD Analisis AAS*

*Hydrotreating minyak nabati
dalam reaktor sistem batch*

Variasi katalis
Logam/sulfida

*Analisis GC
dan GC-MS*

Katalis sulfida
terbaik

Variasi
temperatur

*Analisis GC
dan GC-MS*

Kondisi reaksi
optimum minyak
nabati sistem
batch

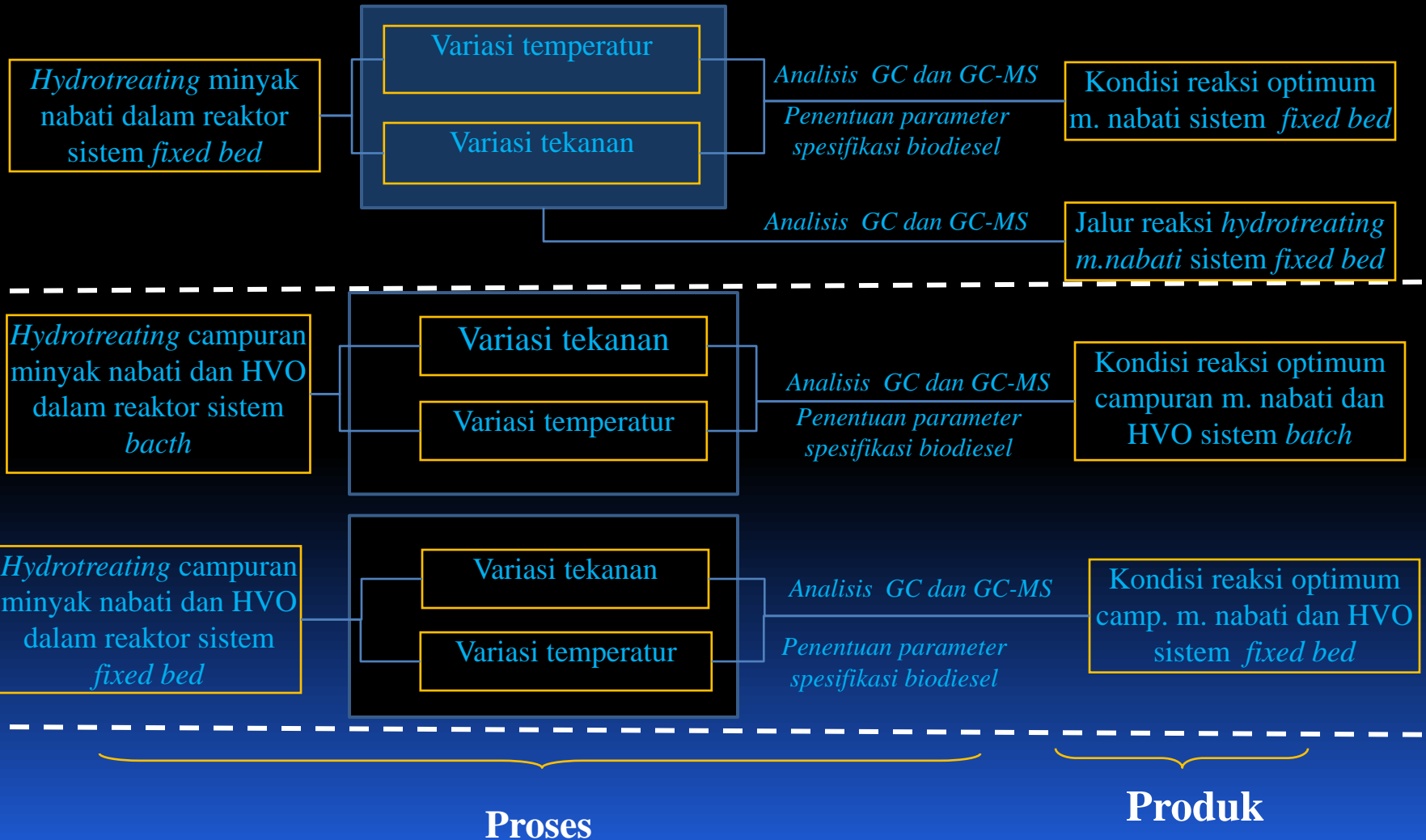
Variasi
tekanan

*Penentuan parameter
fisik biodiesel*

KEG TAHUN II

Jalur reaksi *hydrotreating*
m. nabati sistem batch

Alur Penelitian Tahun II dan III



Tujuan (Target) Tahun I

Mendapatkan katalis dan kondisi optimum agar reaksi hidrogenasi katalitik dapat berlangsung dengan rendemen hasil senyawa alkana yang tinggi pada reactor *batch*




Uraian Kegiatan

Preparasi beberapa katalis

Karakterisasi katalis hasil preparasi katalis

Uji aktivitas katalis hasil preparasi

Mendapatkan kondisi optimum proses hidrotreating katalitik minyak nabati

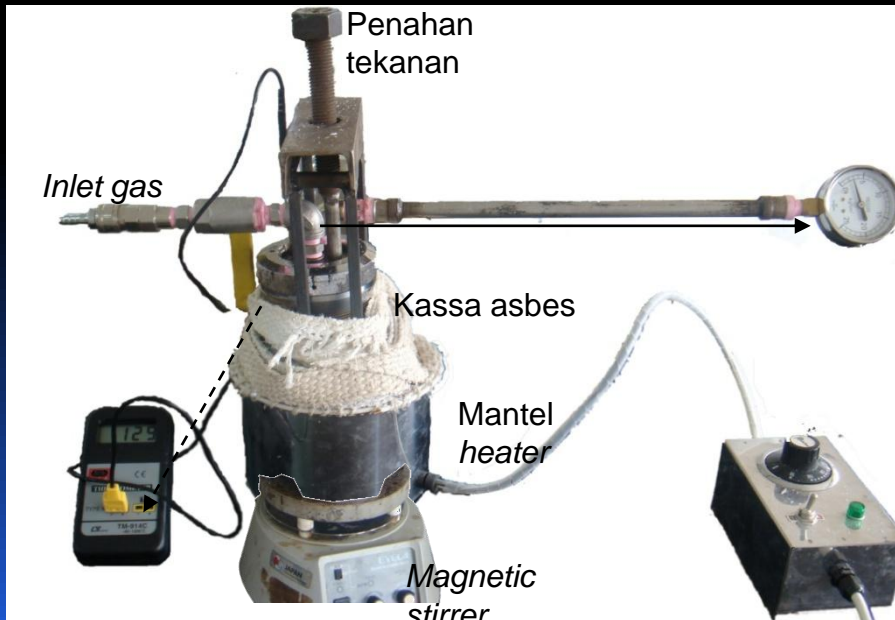


DESAIN REAKTOR



Hidrogenasi katalitik telah dilakukan menggunakan

- Alat sederhana Katalis :
 $\text{NiO}/\text{Al}_2\text{O}_3$, NiPIC, NiSAI_2O_3
- Minyak nabati: RBDPO



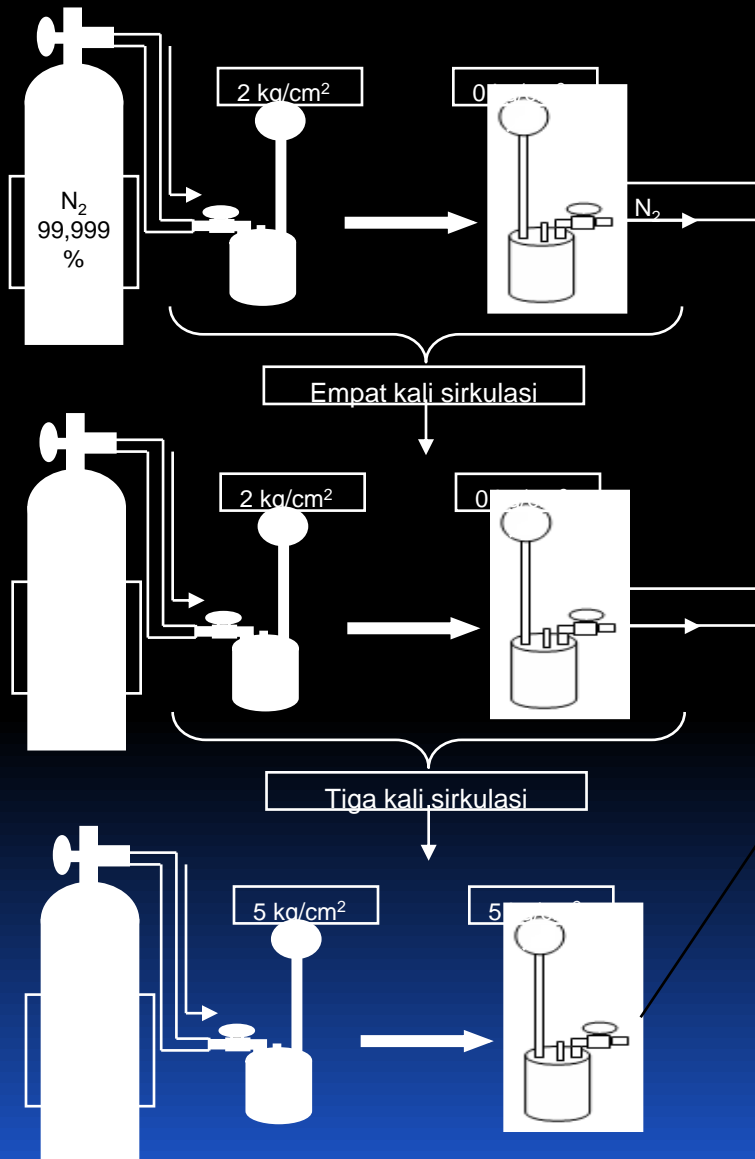
Katalis:

- * NiO-Al₂O₃
- * NiS-Al₂O₃
- * NiPIC (Ni-Montmorillonite)

Minyak Nabati:

- * RBDPO

Pengkondisian Awal



Komposisi terakhir :

H_2 85,05%

N_2 14,95%

Tekanan total 5 kg/cm^2

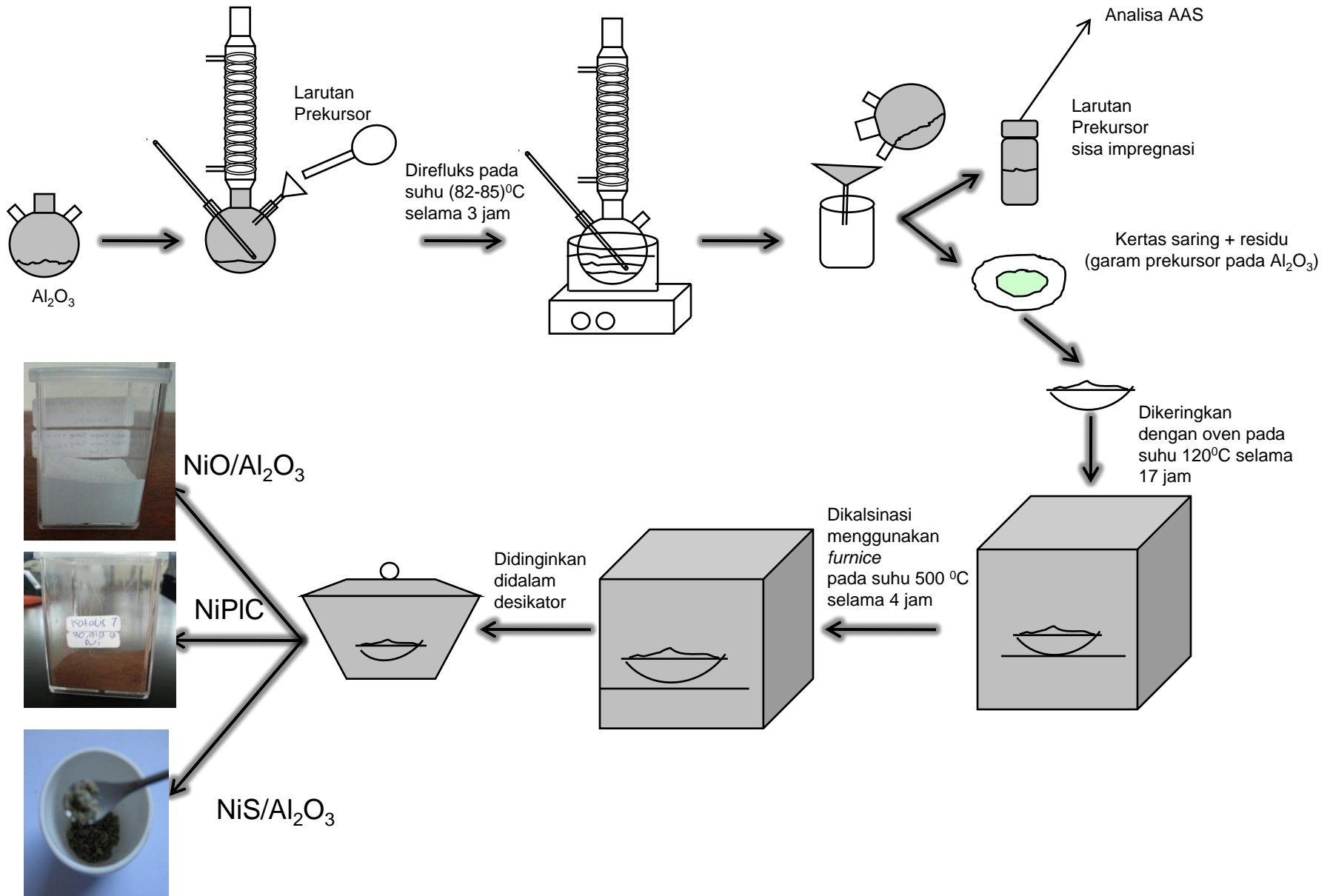


Hasil dan Pembahasan

- Sintesis dan Karakterisasi Katalis
- Rancangan dan Uji Coba Reaktor
- Aplikasi Reaktor
 - Reduksi Katalis dan sulfidasi
 - Hidrogenasi RBDPO



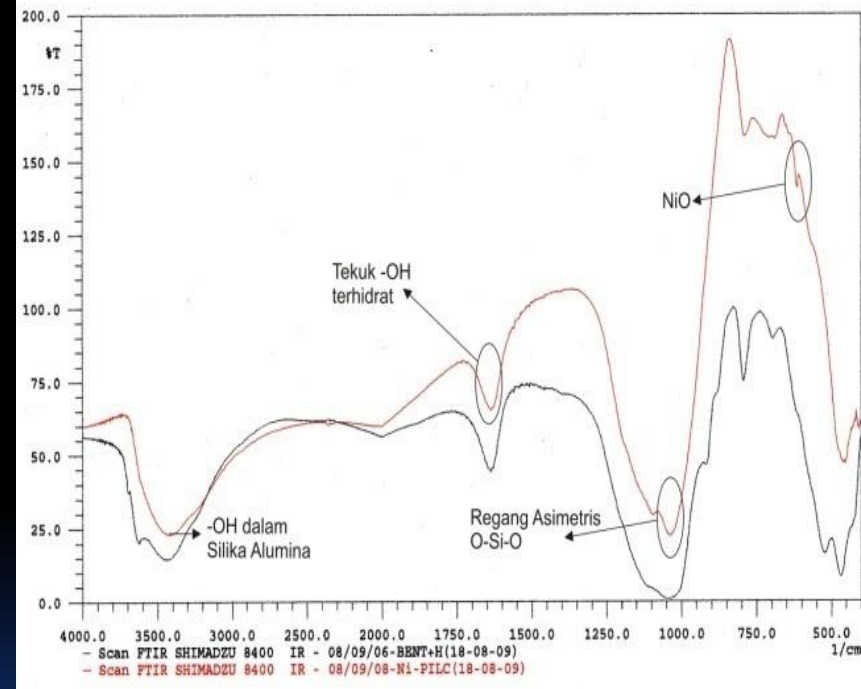
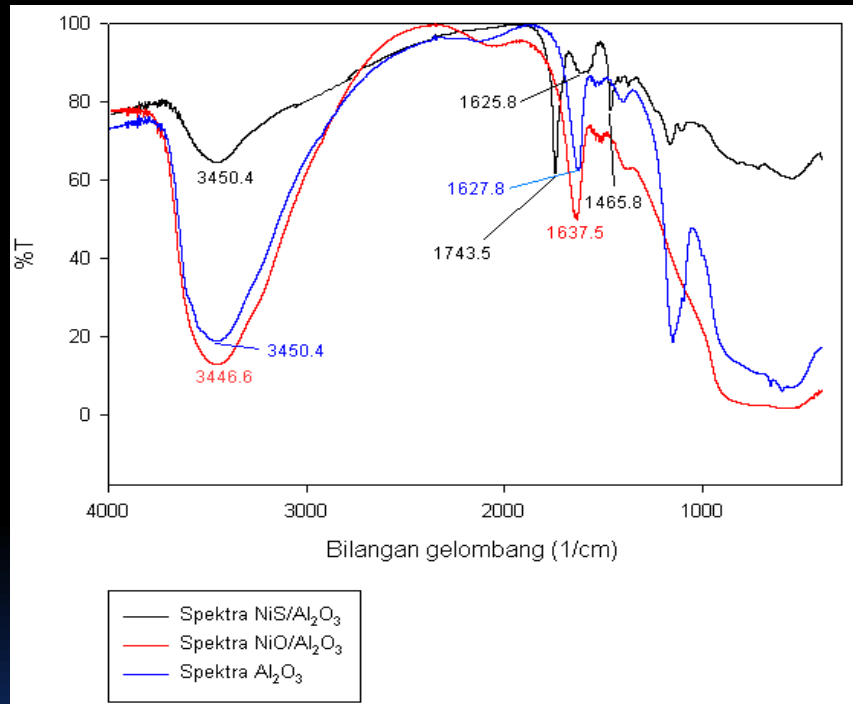
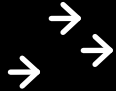
HASIL PENELITIAN



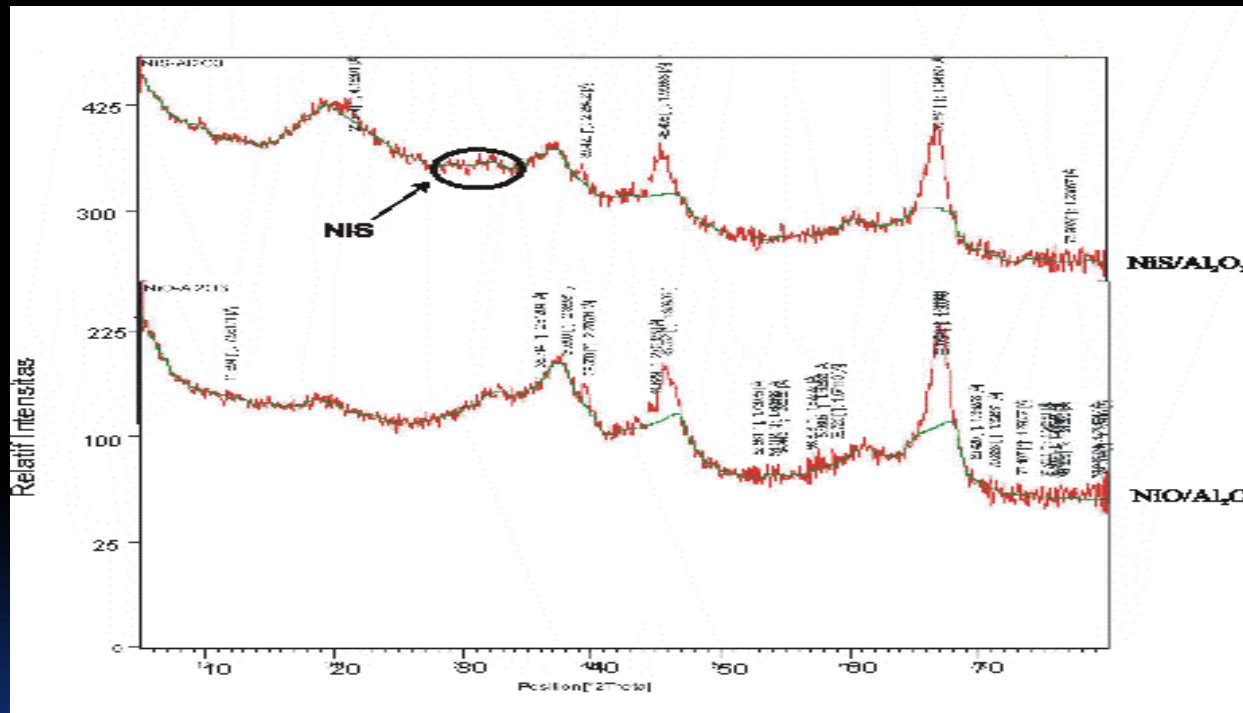
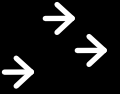
Karakterisasi Gugus pada Katalis

NiO-Al₂O₃

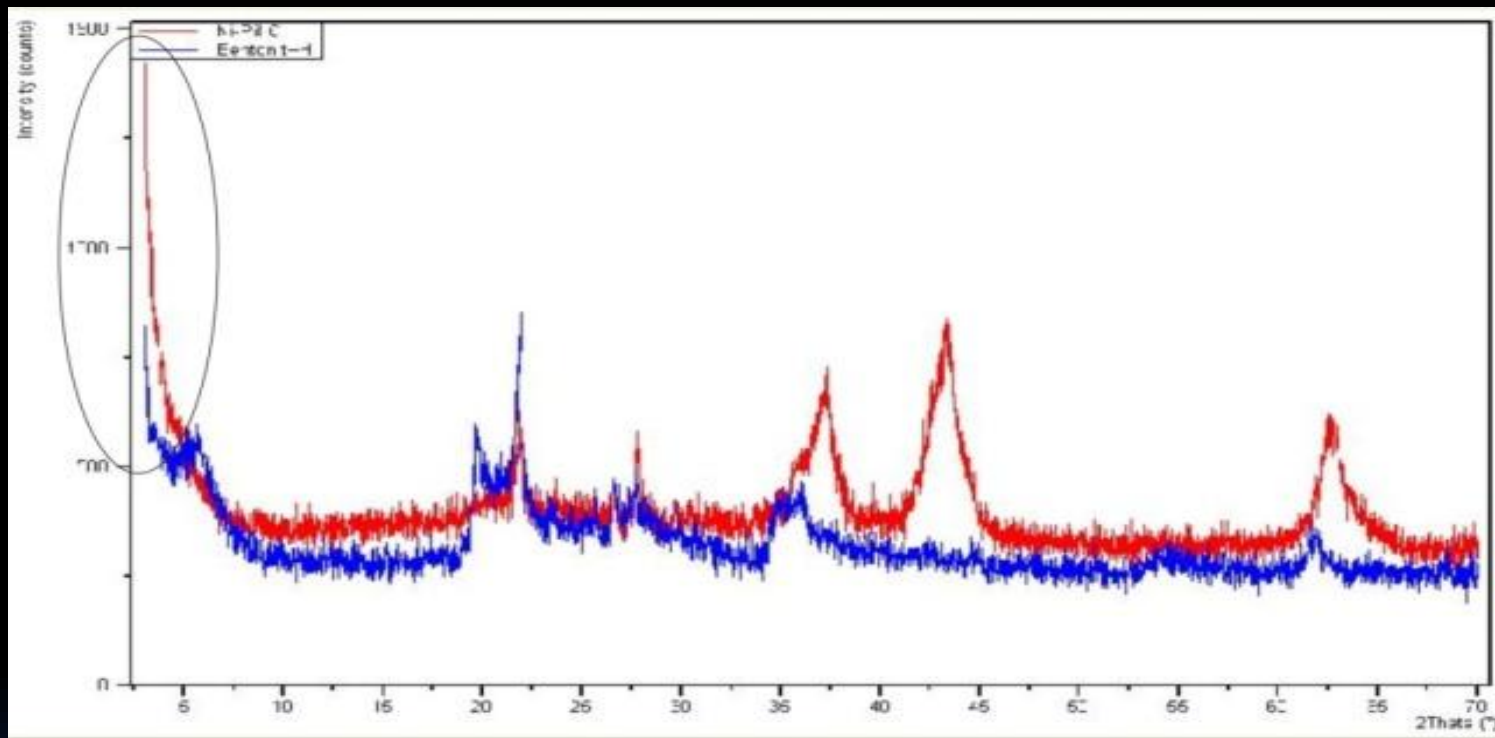
NiS-Al₂O₃



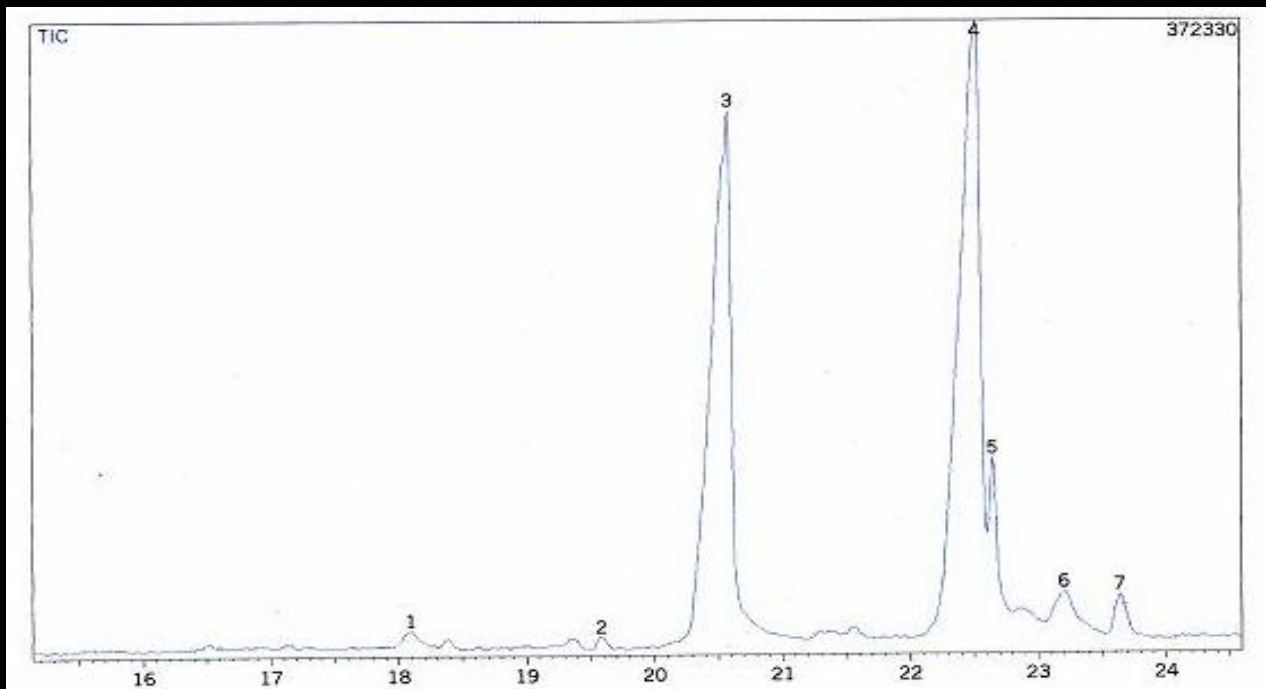
ANALISIS XRD UNTUK KATALIS $\text{NiO-Al}_2\text{O}_3$ $\text{NiS-Al}_2\text{O}_3$



Difraktogram XRD H bentonit dan Ni-PiC



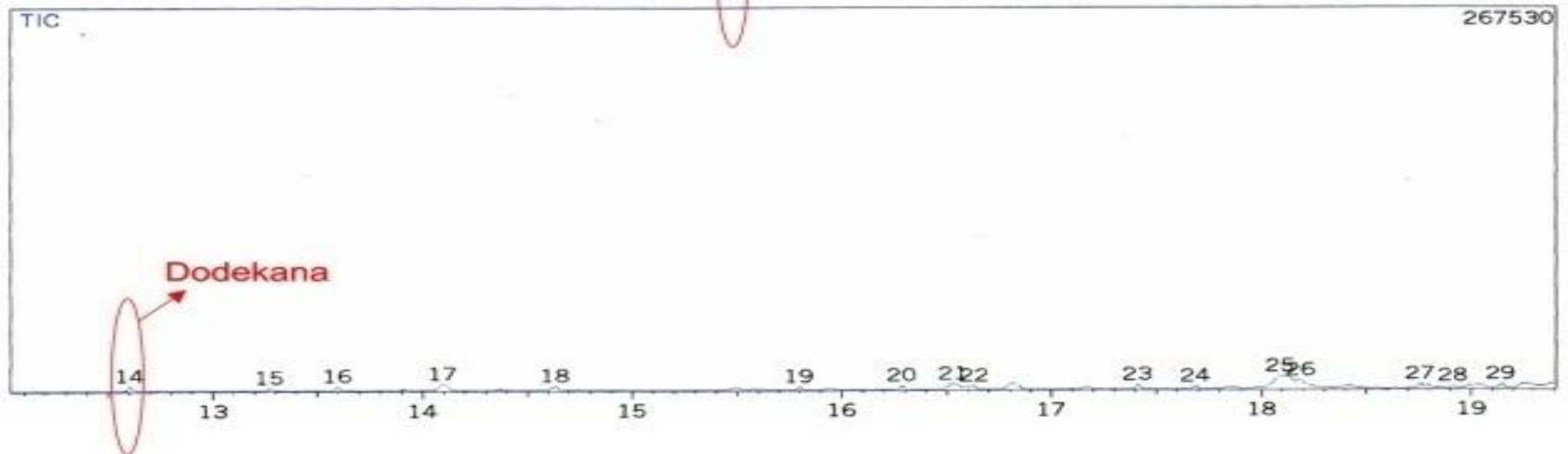
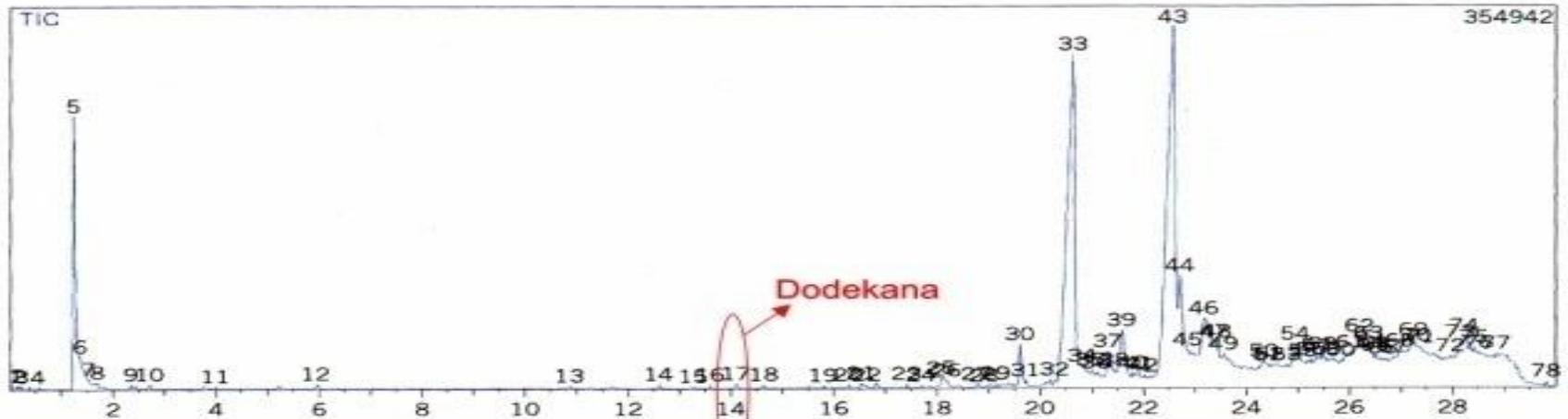
Analisis GCMS Sampel RBDPO



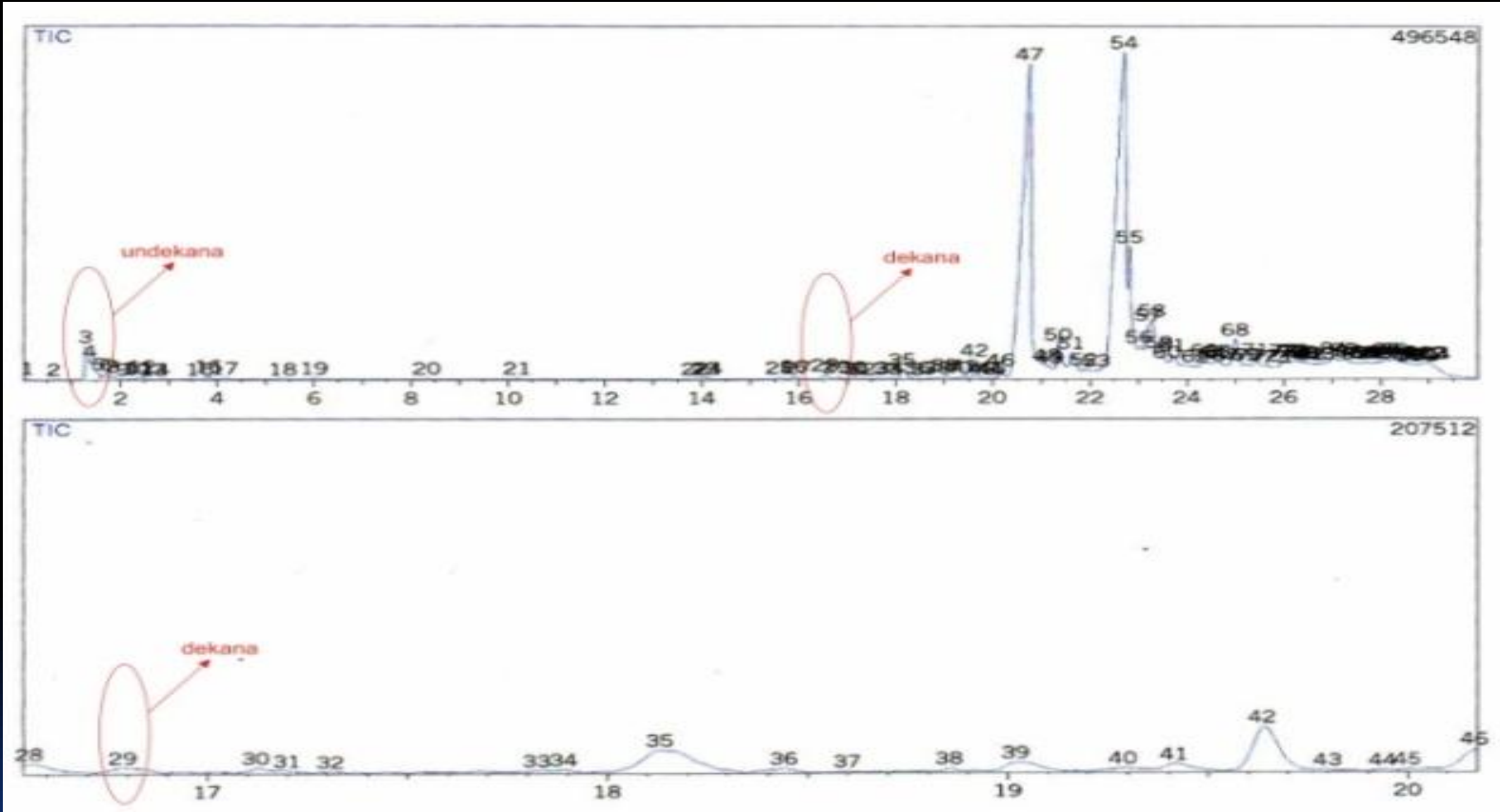
Komponen	Jumlah (%)
$\Delta 8$ -oktadekenoat	49,34
Asam Palmitat	40,67
Asam Stearat	4.90



Analisis GCMS kondisi 4



Analisis GCMS kondisi 5



Kesimpulan

Katalis nikel oksida bentonit terpillar (NiPilC), $\text{NiO}/\text{Al}_2\text{O}_3$, dan $\text{NiS}/\text{Al}_2\text{O}_3$, telah berhasil disintesis, melalui metode *wet impregnation*.

Karakterisasi katalis hasil preparasi berdasarkan analisis FTIR diketahui gugus Ni-O pada bilangan gelombang 650 cm^{-1} telah terbentuk. Analisis hasil difraksi sinar X terhadap katalis Ni-PilC, menunjukkan bahwa proses pemiliran telah berhasil. Hasil uji aktivitas $\text{Ni}/\text{Al}_2\text{O}_3$ belum menunjukkan terjadinya rantai alkana, sedangkan untuk katalis (NiPilC), dan $\text{NiS}/\text{Al}_2\text{O}_3$, telah menunjukkan terjadinya rantai karbon alkana undekana sebesar 0,23% , dodekana : 0,09%, dan pentadekana :0,15%

Kondisi reaksi hidrogenasi minyak nabati (hidrotreating) dicapai pada suhu 300°C , tekanan $25\text{ kg}/\text{cm}^2$, dengan perbandingan katalis dan bahan minyak nabati sebesar 1% .

SARAN

- Perlu dilakukan optimasi parameter suhu dan tekanan yang lebih tinggi lagi agar dihasilkan lebih banyak lagi rantai karbon alkana .
- Perlu efektivitas dan efisiensi reaktor yang digunakan dalam proses hidrotreating katalitik, terutama pada penggunaan mantel heater agar dapat digunakan pada suhu tinggi.
- Perlu dilakukan uji coba katalis pada minyak nabati nonpangan



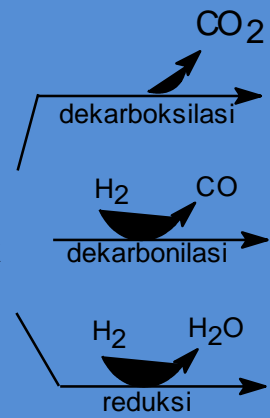
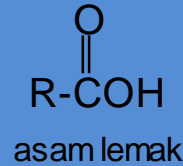
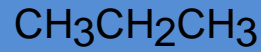
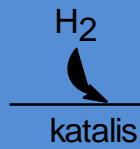
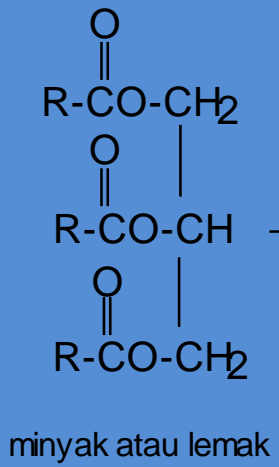
TERIMA KASIH

DP2M DIKTI
LPPM UPI
TEMAN PENELITI
MAHASISWA

Untuk reaksi hidrogenasi menggunakan reaktor sistem *batch* dengan ukuran tanki reaktor seperti pada penelitian ini (volume tanki reaktor 0,45 L), kondisi reaksi yang diharapkan berdasarkan perhitungan dapat tercapai namun untuk jumlah sampel kurang dari 20 gram.

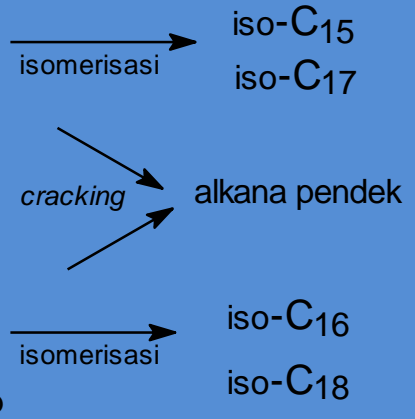
Katalis $\text{NiO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ yang telah direduksi menjadi $\text{Ni}/\text{Al}_2\text{O}_3$ memiliki aktifitas untuk menghidrogenasi trigliserida pada RBDPO menjadi sejumlah produk seperti asam lemak dan alkana cair dengan menggunakan reaktor tipe D dan reaktor tipe E.

Jenis asam lemak dan alkana cair yang dihasilkan dari reaksi hidrogenasi yang dilakukan dengan menggunakan reaktor tipe E yang dilengkapi dengan *stirrer* pada tekanan $7,5 \text{ kg/cm}^2$, suhu 300°C , waktu reaksi 2 jam, menggunakan katalis $\text{Ni}/\text{Al}_2\text{O}_3$ dengan perbandingan katalis terhadap sampel adalah sebanyak 10% adalah asam oleat, asam palmitat, asam stearat, dan alkana yang memiliki rentang rantai karbon dari C_{10} sampai C_{17} . Akan tetapi alkana cair yang dihasilkan masih sedikit, yaitu sebanyak 1,57%. Hal itu karena kondisi reaksi yang dilakukan masih belum optimal.



$n\text{-C}_{15}$
 $n\text{-C}_{17}$
 alkana ganjil

 $n\text{-C}_{16}$
 $n\text{-C}_{18}$
 alkana genap



Hasil penelitian

Kemungkinan penyebab rendahnya rendemen hasil alkana

- Tekanan optimum belum tercapai
- Pencampuran reaktan-katalis- H_2 tidak optimum

Tiga fasa (padat-cair-gas) harus berada dalam satu titik interface

