

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	4
I.3 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS	6
II.1 Tinjauan Pustaka	6
II.1.1 Aplikasi <i>microwave</i> dalam reaksi katalitik	6
II.1.2 Kayu jati	10
II.1.3 Karbon mesopori dengan metode <i>microwave</i>	10
II.1.4 Garam prekursor logam untuk katalis hidrorengkah	14
II.1.5 Minyak jarak	16
II.1.6 Hidrorengkah minyak jarak	18
II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian	21
II.2.1 Perumusan hipotesis 1	21
II.2.2 Perumusan hipotesis 2	21
II.2.3 Perumusan hipotesis 3	22
II.2.4 Perumusan hipotesis 4	23
II.2.5 Rancangan penelitian	23
BAB III METODE PENELITIAN	25
III.1 Bahan	25
III.2 Peralatan	25



III.3 Prosedur Penelitian	25
III.3.1 Sintesis karbon mesopori dengan <i>microwave</i>	25
III.3.2 Uji bilangan iodin	26
III.3.3 Preparasi Ni(N)/KAMx dan Ni(C)/KAMx	26
III.3.4 Uji keasaman katalis	27
III.3.5 Uji aktivitas hidrorengkah	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
IV.1 Sintesis Karbon Mesopori dengan <i>Microwave</i> dan Karakterisasinya	30
IV.1.1 Pengaruh daya <i>microwave</i> terhadap nilai bilangan iodin KAM	30
IV.1.2 Karakterisasi material dengan <i>fourier-transform infrared</i> (FTIR)	31
IV.1.3 Karakterisasi material dengan <i>x-ray diffractometer</i> (XRD)	33
IV.1.4 Karakterisasi material dengan <i>transmission electron microscope</i> (TEM)	34
IV.2 Impregnasi Logam dan Karakterisasinya	35
IV.2.1 Karakterisasi dan analisis katalis dengan <i>x-ray diffractometer</i> (XRD)	36
IV.2.2 Kadar logam dan uji keasaman katalis dengan metode gravimetri	37
IV.2.3 Analaisis situs asam katalis dan pengembangan dengan <i>fourrier transform infrared</i> (FTIR)	38
IV.2.4 Analisis katalis dengan <i>transmission electron microscope</i> (TEM)	40
IV.2.5 Analisis katalis dan pengembangan dengan <i>surface area analyzer</i> (SAA)	41
IV.3 Hidrorengkah Minyak Jarak	46
IV.3.1 Uji aktivitas katalis	46
IV.3.2 Uji selektivitas reaksi hidrorengkah dengan <i>gas chromatography-mass spectroscopy</i> (GC-MS)	49
BAB V KESIMPULAN	53
V.1 Kesimpulan	53
V.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	60



## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Interaksi gelombang <i>microwave</i> terhadap material	6
Gambar II.2	Skema pemanasan secara <i>microwave</i> dan konvensional	8
Gambar II.3	Gugus fungsi karbon aktif (Yahya dkk., 2015)	11
Gambar II.4	Konfigurasi elektron Ni	14
Gambar II.5	Struktur kimia minyak jarak (Ahmad dkk., 2020)	16
Gambar II.6	Struktur kimia asam risinoleat	18
Gambar II.7	Jalur konversi asam lemak menjadi alkana (Yang dkk., 2013)	19
Gambar II.8	Jalur konversi asam risinoleat	20
Gambar III.1	Skema reaktor di dalam <i>microwave</i> termodifikasi	28
Gambar IV.1	Pengaruh daya MW terhadap bilangan iodin KAM	30
Gambar IV.2	Spektra inframerah material (a) KJ, (b) KAM1, (c) KAM2 dan (d) KAM3	31
Gambar IV.3	Difraktogram (a) KAM3 dan (b) KAM2	33
Gambar IV.4	Citra TEM (a, b) KAM2 dan (c, d) KAM3	34
Gambar IV.5	Difraktogram material (a) Ni(N)/KAM3, (b) Ni(C)/KAM3 dan (c) KAM3	36
Gambar IV.6	Spektra IR hasil uji asam (a) KAM3, (b) Ni(N)/KAM3 dan (c) Ni(C)/KAM3	39
Gambar IV.7	Citra TEM katalis (a) Ni(N)/KAM3 dan (b) Ni(C)/KAM3	40
Gambar IV.8	Kurva isoterm (a) KAM3, (b) Ni(N)/KAM3 dan (c) Ni(C)/KAM3	41
Gambar IV.9	Distribusi ukuran mikropori (a) KAM3, (b) Ni(N)/KAM3 dan (c) Ni(C)/KAM3	43
Gambar IV.10	Distribusi ukuran pori (a) Ni(C)/KAM3, (b) KAM3 dan (c) Ni(N)/KAM3	44
Gambar IV.11	Ilustrasi tata letak dan posisi Ni dalam KAM3 pada katalis (a) Ni(N)/KAM3 dan (b) Ni(C)/KAM3	45



## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Asam lemak dalam minyak jarak (Torrentes-Espinoza dkk., 2017)	17
Tabel IV.1 Kadar logam dan keasaman katalis	37
Tabel IV.2 Pengaruh impregnasi terhadap porositas katalis	42
Tabel IV.3 Distribusi fraksi dari produk hidrorengkah minyak jarak	46
Tabel IV.4 Selektivitas fraksi cair hidrorengkah minyak jarak	49



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Titration Bilangan Iodin	60
Lampiran 2	Spektra FTIR KAM3, KAM2, KAM1, KJ dan KAM3, Ni(N)/KAM3, Ni(C)/KAM3 teradsorp NH <sub>3</sub>	60
Lampiran 3	Referensi ICCD dari Nikel	64
Lampiran 4	Data XRD KAM3, KAM2, Ni(N)/KAM3 dan Ni(C)/KAM3	65
Lampiran 5	Data AAS Ni(N)/KAM3 dan Ni(C)/KAM3	70
Lampiran 6	Data Porositas Material Pengembangan dan Katalis	71
Lampiran 7	Uji Keasaman Katalis dengan Uap Amonia	80
Lampiran 8	Data GC-MS Hidrorengkah Termal, Ni(N)/KAM3, Ni(C)/KAM3	81