

**PENGARUH KATALIS ZEOLIT HY TERHADAP KONVERSI ETIL
ASETOASETAT PADA SINTESIS FRUKTON**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Program Studi Kimia



Oleh

Galih Wicaksono
1902653

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2023**

**PENGARUH KATALIS ZEOLIT HY TERHADAP KONVERSI ETIL
ASETOASETAT PADA SINTESIS FRUKTON**

Oleh

Galih Wicaksono

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Galih Wicaksono

Universitas Pendidikan Indonesia

2023

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruh atau sebagian,

Dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

Galih Wicaksono, 2023

**PENGARUH KATALIS ZEOLIT HY TERHADAP KONVERSI ETIL ASETOASETAT PADA SINTESIS
FRUKTON**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH KATALIS ZEOLIT HY TERHADAP KONVERSI ETIL
ASETOASETAT PADA SINTESIS FRUKTON**

Oleh,

Galih Wicaksono

1902653

Disetujui oleh :

Pembimbing I,



Prof. Dr.H.R.Asep Kadarohman, M.Si.
NIP. 196305011987031002

Pembimbing II,



Galih Yuliani, Ph.D.
NIP. 198007252001122001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Kimia



Prof. Fitri Khoerunnisa, Ph.D.
NIP. 197806282001122001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan Judul “**Pengaruh Katalis Zeolit HY Terhadap Konversi Etil Asetoasetat pada Sintesis Fruktion**” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan pengutipan atau penjiplakan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menerima risiko atau sanksi apabila kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya.

Bandung, Agustus 2023
Yang membuat pernyataan,

Galih Wicaksono

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pengaruh Katalis Zeolit HY Terhadap Konversi Etil Asetoasetat pada Sintesis Fruktion**” dengan lancar dan tepat waktu. Dalam proses penyusunan skripsi banyak pihak yang terlibat serta mendukung penulis hingga selesai. Oleh karena itu penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terimakasih yang mendalam kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu mendo’akan, memberikan semangat, dan segala pengorbanan lainnya yang tidak terhitung kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr.H.R.Asep Kadarohman, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan ilmu yang banyak, membimbing proses penelitian, memberikan saran serta motivasi kepada penulis
3. Ibu Galuh Yuliani, Ph.D. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, dan saran kepada penulis.
4. Bapak Dr. Iqbal Musthapa, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa membantu selama perkuliahan di FPMIPA UPI.
5. Ibu Dr.Fitri Khoerunnisa, Ph.D. selaku ketua Program Studi Kimia FPMIPA UPI, serta Bapak dan Ibu Dosen juga Laboran Departemen Pendidikan Kimia yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat kepada penulis.
6. Muhamad Daffa Putra dan Raden Melvin Fauzan Idat yang telah memberikan dukungan kepada penulis
7. Teman-teman yang sama-sama bekerja di laboratorium atsiri, Jihan Nurafifah Hernawan, Sifa Aulia Rahma, dan Riska Kurnelia Ananda yang telah memberikan semangat saat penelitian.
8. Teman-teman Kimia 2019 C yang selalu memberikan dukungan.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung penulis dalam melaksanakan dan menyelesaikan penelitian ini.

Galih Wicaksono, 2023

PENGARUH KATALIS ZEOLIT HY TERHADAP KONVERSI ETIL ASETOASETAT PADA SINTESIS FRUKTON

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

ABSTRAK

Frukton (etil2-(2-metildioksolan)asetat) merupakan bahan parfum beraroma apel. Frukton dapat disintesis melalui reaksi asetalisasi antara etil asetoasetat dan etilen glikol menggunakan katalis asam. Zeolit HY merupakan salah satu jenis katalis heterogen yang dapat digunakan pada sintesis frukton. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kondisi optimum, pengaruh katalis zeolit HY terhadap reaksi asetalisasi etil asetoasetat dan etilen glikol pada sintesis frukton, dan menentukan pengaruh jumlah katalis zeolit HY terhadap hasil konversi etil asetoasetat pada sintesis frukton. Sintesis frukton dilakukan dengan mereaksikan 0,1 mol etil asetoasetat, 0,2 mol etilen glikol pada berbagai variasi waktu reaksi, suhu kalsinasi katalis zeolit HY, dan variasi jumlah katalis zeolit HY. Reaksi dilakukan dengan metode refluks menggunakan teknik azeotrop. Produk dipisahkan menggunakan distilasi fraksinasi dan hasilnya dianalisis dengan GC (*Gas Chromatography*), GC-MS (*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*) dan FTIR (*Fourier Transform Infra Red*). Hasil penelitian menunjukkan kondisi optimum reaksi pada suhu refluks 78°C selama 3 jam dengan proses kalsinasi zeolit HY di suhu 400°C selama 1 jam, katalis zeolit HY berpengaruh terhadap reaksi asetalisasi karena zeolit HY berperan sebagai penyedia ion H⁺ yang diperlukan dalam reaksi, dan konversi etil asetoasetat menjadi frukton meningkat seiring bertambahnya jumlah katalis zeolit HY dengan konversi etil asetoasetat optimum sebesar 95,65% pada jumlah katalis zeolit HY 0,006 mol.

Kata kunci: etil asetoasetat, etilen glikol, frukton, zeolit HY

Galih Wicaksono, 2023

PENGARUH KATALIS ZEOLIT HY TERHADAP KONVERSI ETIL ASETOASETAT PADA SINTESIS FRUKTON

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

ABSTRACT

Fructon (ethyl2-(2-methyldioxolan)acetate) is a perfume compound with apple scent. Fructone can be synthesized through an acetalization reaction between ethyl acetoacetate and ethylene glycol using an acid catalyst. HY zeolite is one type of heterogeneous catalyst that can be used in fructone synthesis. This study aims to determine the optimum conditions, the effect of HY zeolite catalyst on the acetalization reaction of ethyl acetoacetate and ethylene glycol in fructone synthesis, and determine the effect of the amount of HY zeolite catalyst on the conversion of ethyl acetoacetate in fructone synthesis. Fructone synthesis was carried out by reacting 0.1 mol of ethyl acetoacetate, 0.2 mol of ethylene glycol at various reaction times, calcination temperatures of HY zeolite catalyst, and variations in the amount of HY zeolite catalyst. The reaction was carried out by reflux method using azeotrope technique. The products were separated using fractional distillation and the results were analyzed by GC (Gas Chromatography), GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry) and FTIR (Fourier Transform Infra Red). The results showed that the optimum conditions for the reaction at a reflux temperature of 78°C for 3 hours were the calcination process of HY zeolite at 400°C for 1 hour. The HY zeolite catalyst had an effect on the acetalization reaction because HY zeolite acts as a provider of H⁺ ions needed in the reaction, and the conversion of ethyl acetoacetate to fructone increased with increasing amount of HY zeolite catalyst with optimum ethyl acetoacetate conversion of 95.65% at 0.006 mol of HY zeolite catalyst.

Keywords: *ethyl acetoacetate, ethylene glycol, fructon, HY zeolite*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Struktur Organisasi Skripsi	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Frukton.....	6
2.2. Reaksi Asetalisasi	6
2.3. Etil Asetoasetat	8
2.4. Etilen Glikol.....	9
2.5. Katalis	10
2.6. Zeolit HY	10

Galih Wicaksono, 2023

PENGARUH KATALIS ZEOLIT HY TERHADAP KONVERSI ETIL ASETOASETAT PADA SINTESIS FRUKTON

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2.7. Azeotrop.....	13
2.8. Refluks	13
2.9. Distilasi	14
2.9.1 Distilasi Fraksinasi	15
2.10 Instrumentasi.....	16
2.10.1 Kromatografi Gas.....	16
2.10.2 Kromatografi Spektrometri Massa.....	17
2.10.3 Spektrofotometri Infra Merah	18
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2. Alat dan Bahan	19
3.3. Alur Prosedur Penelitian	19
3.4. Prosedur Percobaan	20
3.4.1 Sintesis Fruktan	20
3.4.2 Analisis Hasil.....	20
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Penentuan Kondisi Optimum Reaksi Asetalisasi.....	22
4.2. Pengaruh Katalis Zeolit HY Terhadap Reaksi Asetalisasi	23
4.3. Variasi Jumlah Katalis Zeolit HY	24
4.4. Analisis Kromatografi Gas-Spektrometri Massa (GC-MS).....	31
4.5. Analisis FTIR.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1. Kesimpulan	37
5.2. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	43

Galih Wicaksono, 2023

PENGARUH KATALIS ZEOLIT HY TERHADAP KONVERSI ETIL ASETOASETAT PADA SINTESIS FRUKTON

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

RIWAYAT PENULIS..... 52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Rute Sintesis Frukton	2
Gambar 1.2.	Siklus Proses Katalisis.....	2
Gambar 2.1	Struktur Frukton	6
Gambar 2.2	Mekanisme Reaksi Pembentukan Frukton.....	7
Gambar 2.3	Struktur Etil Asetoasetat.....	9
Gambar 2.4	Struktur Etilen Glikol	9
Gambar 2.5	Struktur Zeolit	11
Gambar 2.6	(a) Struktur zeolit HY	12
	(b) Model komputasi struktur zeolit HY	12
Gambar 3.1	Alur Prosedur Penelitian.....	19
Gambar 4.1	Mekanisme reaksi pembentukan senyawa frukton.....	23
Gambar 4.2	Kromatogram standar (a) etil asetoasetat	25
	(b) frukton.....	25
Gambar 4.3	Kromatogram sampel frukton variasi katalis zeolit HY 0,0015 mol	26
Gambar 4.4	Kromatogram sampel frukton variasi katalis zeolit HY 0,003 mol	27
Gambar 4.5	Kromatogram sampel frukton variasi katalis zeolit HY 0,006 mol	28
Gambar 4.6	Kromatogram sampel frukton variasi katalis zeolit HY 0,008 mol	28
Gambar 4.7	Kromatogram sampel fruktom variasi katalis zeolit HY 0,01 mol	29
Gambar 4.8	Grafik hasil konversi etil asetoasetat pada berbagai variasi jumlah katalis zeolit HY	30

Galih Wicaksono, 2023

PENGARUH KATALIS ZEOLIT HY TERHADAP KONVERSI ETIL ASETOASETAT PADA SINTESIS FRUKTON

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 4.9	Mekanisme Hidrolisis Frukton	31
Gambar 4.10	Kromatogram GC-MS sampel frukton katalis zeolit HY 0,006 mol	32
Gambar 4.11	Spektrum massa puncak nomor 4 (A) frukton katalis zeolit HY 0,006 mol	33
	(B) referensi frukton	33
Gambar 4.12	Pola Fragmentasi senyawa frukton	34
Gambar 4.13	Spektrum IR Standar EAA, Frukton, dan Frukton Katalis Zeolit HY 0,006 mol.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Data ekspor-impor minyak atsiri, wewangian, parfum, dan kosmetik Indonesia.....	1
Tabel 2.1	Sifat Fisika dan Kimia Senyawa Fruktan.....	6
Tabel 2.2	Sifat Fisika dan Kimia Senyawa Etil Asetoasetat	8
Tabel 2.3	Sifat Fisika dan Kimia Senyawa Etilen Glikol	9
Tabel 2.4	Sifat Fisika dan Kimia Zeolit HY	11
Tabel 4.1	Hasil Uji Organoleptik Fruktan Variasi Suhu Kalsinasi	22
Tabel 4.2	Hasil Uji Organoleptik Fruktan Variasi Waktu Reaksi	23
Tabel 4.3	Hasil Analisis GC-MS	32

Galih Wicaksono, 2023

PENGARUH KATALIS ZEOLIT HY TERHADAP KONVERSI ETIL ASETOASETAT PADA SINTESIS FRUKTON

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan.....	43
Lampiran 2. Kromatogram GC	44
Lampiran 3. Kromatogram GC-MS	47
Lampiran 4. Spektrum IR.....	49

Galih Wicaksono, 2023

PENGARUH KATALIS ZEOLIT HY TERHADAP KONVERSI ETIL ASETOASETAT PADA SINTESIS FRUKTON

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu