

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul Skripsi : Pengaruh Garam $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ Terhadap Laju Esterifikasi Dari Asam Asetat dan Etanol Dengan Menggunakan Katalisator H_2SO_4

Nama : Tri Mulyono

N I M : J 301 88 0147

Skripsi ini telah diujikan pada ujian sarjana tanggal 10 Maret 1994 dan dinyatakan lulus.

Semarang, April 1994

Badan Pengelola

Matematika dan Ilmu

Pengetahuan Alam



[Signature]
Drs. Koen Praseno, SU
NIP : 130 675 284

Jurusan Kimia

Ketua,

[Signature]
(Drs. Damin Sumardjo)
NIP : 130 237 475

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul Skripsi : Pengaruh Garam $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ Terhadap Laju Esterifikasi Dari Asam Asetat dan Etanol Dengan Menggunakan Katalisator H_2SO_4 .

N a m a : Tri Mulyono

N I M : J 301 88 0147

Skripsi ini telah diujikan pada ujian sarjana tanggal 10 Maret 1994 dan dinyatakan lulus.

Pembimbing I

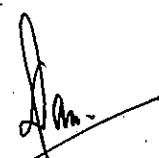


(Dra. Rum Hastuti)
NIP : 130 675 162

Semarang, April 1994


Panitia Ujian

Ketua



(Drs. Damin Sumardjo)
NIP : 130 237 475

Pembimbing II



(Drs. Parsaoran Siahaan, MS)
NIP : 131 875 473

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Yang Pengasih dan Penyanyang, karena atas perkenan-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak menjumpai hambatan-hambatan dan kesulitan-kesulitan baik secara teknis maupun non teknis, namun dengan bantuan berbagai pihak, akhirnya penyusunan ini dapat terselesaikan. Untuk itu, penulis menyampaikan penghargaan dan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Drs. Damin Sumardjo, selaku Kepala Laboratorium Kimia Dasar Universitas Diponegoro Semarang dan Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Diponegoro.
2. Ibu Dra. Rum Hastuti, selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Drs. Parsaoran Siahaan, MS., selaku Dosen Pembimbing II.
4. Bapak-bapak Pembimbing lainnya yang tak dapat penulis sebutkan satu-persatu.
5. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Kimia FMIPA Universitas Diponegoro yang telah memberikan bantuan material maupun spiritual dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna oleh karena itu penulis dengan

hati terbuka bersedia menerima saran dan kritik dari pembaca yang bersifat konstruktif.

Semoga amal baik bapak-bapak dan rekan-rekan semua mendapat balasan dari Allah Subhana wa Ta'ala.

Akhirnya penulis berharap penyusunan Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi siapapun yang mempelajarinya sebagaimana yang diharapkan, semoga.

Semarang, Pebruari 1994

Penyusun



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
RINGKASAN	iv
SUMMARY.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Konsep Laju Reaksi	3
2.2 Pengaruh Suhu terhadap Laju Reaksi	5
2.3 Esterifikasi Karboksilat	8
2.4 Katalisa	10
2.4.1 Teori Katalisa	10
2.4.2 Katalisa Asam Basa	12
BAB III METODOLOGI PENDAHULUAN.....	14
3.1 Alat dan Bahan	14
3.2 Metodologi Penelitian	16
3.2.1 Percobaan untuk Menentukan Orde Reaksi	16
3.2.2 Reaksi Esterifikasi	15
3.2.3 Optimasi Lanjut Pengaruh Variasi Konsentrasi	

	Katalis H_2SO_4 pada Temperatur $70^\circ C$	16
3.2.4	Pengaruh Garam $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ pada Konsentrasi Katalis H_2SO_4 1 M pada Temperatur $70^\circ C$	16
4.2.5	Percobaan untuk Mengetahui Pengaruh Garam $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ pada Berbagai Konsentrasi Katalis H_2SO_4 pada Temperatur $70^\circ C$	
3.2.6	Cara Kerja	16
3.2.7	Analisa Produk	20
3.2.8	Metode Analisa	22
BAB IV	HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN	23
4.1	Hasil Pengamatan	23
4.2.1	Percobaan untuk Menentukan Orde Reaksi	23
4.2.2	Percobaan untuk Mengetahui Konsentrasi Katalis dan Laju Reaksi	23
4.2.3	Percobaan untuk Menentukan Kondisi Optimum..	23
4.2.4	Percobaan untuk Mengetahui Pengaruh Garam $FeCl_3 \cdot 6H_2O$	23
4.2	Pembahasan	24
4.2.1	Penentuan Orde Reaksi dan Konstanta Laju reaksi Esterifikasi	24
4.2.2	Optimasi Penambahan Katalisator H_2SO_4	26
4.2.3	Pengaruh Penambahan Garam $FeCl_3 \cdot 6H_2O$	27
BAB V	KESIMPULAN	29
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel I : Hasil Pengamatan Reaksi antara Asam Asetat 2, 3 M dan etanol 5 M dengan menggunakan konsentrasi katalis H_2SO_4 0,05 M pada suhu $70^\circ C$	31
Tabel II : Hasil Pengamatan Reaksi antara Etanol 2, 3 M dengan Asam Asetat 5 M dengan menggunakan konsentrasi katalis H_2SO_4 0,05 M pada suhu $70^\circ C$	31
Tabel III : Hubungan antara konsentrasi katalis dan konsentrasi asam asetat terhadap laju esterifikasi pada suhu $40^\circ C$	32
Tabel IV : Hubungan antara konsentrasi katalis dan konsentrasi asam asetat terhadap laju esterifikasi pada suhu $70^\circ C$	35
Tabel V : Hubungan antara konsentrasi katalis dan konsentrasi asam asetat terhadap laju esterifikasi pada suhu $70^\circ C$	34
Tabel VI : Hubungan antara konsentrasi katalis dan konsentrasi asam asetat terhadap laju esterifikasi pada suhu $70^\circ C$	35
Tabel VII : Optimasi penambahan katalisator asam sulfat	36
Tabel VIII : Efektifitas Pengaruh Penambahan Garam $FeCl_3 \cdot 6H_2O$	36
Tabel IX : Daftar Perhitungan Varibel Asam Asetat ...	37
Tabel X : Daftar Perhitungan Varibel Etanol.....	39

Tabel	XI	: Hasil Perhitungan Konstanta Laju Semu Reaksi Orde Satu pada Suhu 40°C	41
Tabel	XII	: Hasil Perhitungan Konstanta Laju Semu Reaksi Orde Satu pada Suhu 50°C	42
Tabel	XIII	: Hasil Perhitungan Konstanta Laju Semu Reaksi Orde Satu pada Suhu 60°C	43
Tabel	XIV	: Hasil Perhitungan Konstanta Laju Semu Reaksi Orde Satu pada Suhu 70°C	44
Tabel	XV	: Hasil Perhitungan Konstanta Laju Sesungguhnya Reaksi Esterifikasi pada suhu 40°C	45
Tabel	XVI	: Hasil Perhitungan Konstanta Laju Sesungguhnya Reaksi Esterifikasi pada suhu 50°C	46
Tabel	XVII	: Hasil Perhitungan Konstanta Laju Sesungguhnya Reaksi Esterifikasi pada suhu 60°C	47
Tabel	XVIII	: Hasil Perhitungan Konstanta Laju Sesungguhnya Reaksi Esterifikasi pada suhu 70°C	48
Tabel	XIX	: Hubungan antara Suhu dan konstanta Laju	49
Tabel	XX	: Pengujian Reaksi Orde Satu	51
Tabel	XXI	: Pengujian Reaksi Orde Dua	51
Tabel	XXII	: Pengujian Reaksi Orde Tiga	52
Tabel	XXIII	: Daftar Perhitungan Optimasi Penambahan Katalisator H ₂ SO ₄ untuk Analisa regresi non linear	53
Tabel	XXIV	: Daftar Perhitungan Pengaruh Garam FeCl ₃ .6H ₂ O untuk Analisa Regresi non-Linear	55
Tabel	XXV	: Perbandingan Hasil Perhitungan dan Hasil Percobaan pada Optimasi Katalisator H ₂ SO ₄	56

Tabel XXVI : Perbandingan Hasil Perhitungan dan Hasil Percobaan pada Pengaruh Garam $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	56
Tabel XXVII : Hasil Perhitungan dari Efektifitas Pengaruh Garam $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ terhadap Produk Ester.....	57
Tabel XXVIII : Pengaruh Garam $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ pada konsentrasi 0,1 M dalam Campuran.....	58



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar 1 Variasi Laju dengan Waktu untuk reaksi A \longrightarrow B	4
2. Gambar 2 Energi Bebas terhadap Reaksi A + B	9
3. Gambar 3 Reaksi A + B dengan Katalis Asam	9
4. Gambar 4 Skema Metode Reaksi Esterifikasi	15
5. Gambar 5 Rangkaian Alat untuk Analisa	21



DAFTAR GRAFIK

Grafik. 1: Hubungan antara konsentrasi sisa pereaksi asam asetat 2 M terhadap waktu pada keadaan konsentrasi ethanol tetap.....	59
Grafik. 2: Hubungan antara konsentrasi sisa pereaksi asam asetat 3 M terhadap waktu pada keadaan konsentrasi ethanol tetap.....	60
Grafik. 3: Hubungan antara konsentrasi sisa pereaksi ethanol 2 M terhadap waktu pada keadaan konsntrasii asam asetat tetap.....	61
Grafik. 4: Hubungan antara konsentrasi sisa pereaksi ethanol 3 M terhadap waktu pada keadaan konsntrasii asam asetat tetap.....	62
Grafik. 5: Pengujian orde satu	63
Grafik. 6: Pengujian orde dua	64
Gambar. 7: Pengujian orde tiga	65
Grafik. 8: Hubungan antara konstanta laju reaksi esterifikasi terhadap suhu	66
Grafik. 9: Hubungan antara hasil esterifikasi terhadap konsentrasi katalis H_2SO_4 dan konsentrasi katalis $H_2SO_4 + FeCl_3 \cdot 6H_2O$	67
Grafik.10: Perbandingan antara hasil percobaan dan hasil perhitungan hasil esterifikasi dengan menggunakan H_2SO_4	68
Grafik.11: Grafik perbandingan antara hasil percobaan	

dan hasil perhitungan hasil esterifikasi dengan menggunakan campuran H_2SO_4 dan $FeCl_3 \cdot H_2O$	69
Grafik.12: Hubungan antara hasil esterifikasi terhadap konsentrasi katalis H_2SO_4 dan konsentrasi katalis $H_2SO_4 + FeCl_3 \cdot 6H_2O$	70
Grafik.13: Prosentasi Efektifitas Pengaruh dari Garam $FeCl_3 \cdot 6H_2O$	71

