

## LEMBAR PENGESAHAN

### LEMBAR I

---

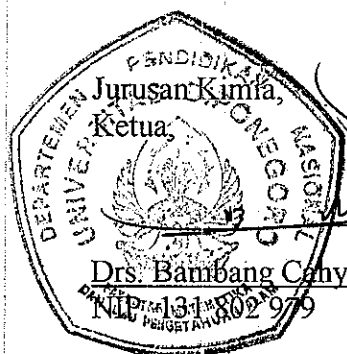
Judul Skripsi : Studi Kombinasi fotodegradasi dan Biodegradasi PVC  
Beraditif FeCl<sub>3</sub> Anhidrat dan Kitin

Nama : Farida

NIM : J 301 94 1107

Fakultas/Jurusan : MIPA / Kimia

Telah lulus ujian sarjana tanggal 1 April 2000



Semarang, April 2000

Panitia Penguji Ujian Sarjana,  
Jurusan Kimia  
Ketua,

  
Drs Damin Sumardjo  
NIP. 130 237 475

## LEMBAR PENGESAHAN

### LEMBAR II

---

Judul Skripsi : Studi Kombinasi fotodegradasi dan Biodegradasi PVC  
Beraditif FeCl<sub>3</sub> Anhidrat dan Kitin  
Nama : Farida  
NIM : J 301 94 1107  
Fakultas/Jurusan : MIPA / Kimia

Telah selesai dan layak mengikuti ujian sarjana.

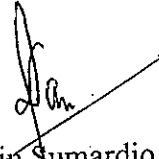


Semarang, April 2000

Pembimbing Anggota,

  
Drs Parsaoran Siahaan, MS  
NIP. 131 875 473

Pembimbing Utama,

  
Drs Damin Sumardjo  
NIP. 130 237 475

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas rahmat, karunia dan keagungan-Nya kami dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir sampai tersusunnya skripsi dengan judul "Studi Kombinasi Fotodegradasi dan Biodegradasi PVC Beraditif  $\text{FeCl}_3$  anhidrat dan Kitin" sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata Satu (S1) pada jurusan kimia Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.

Dalam menyusun skripsi ini tidak sedikit penulis menemui hambatan sehingga tanpa bantuan dari berbagai pihak kami tidak mampu menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu rasa terima kasih, hormat dan penghargaan penulis tujukan kepada Bapak Drs. Damin Sumardjo dan Bapak Drs. Parsaoran Siahaan, MS selaku dosen pembimbing yang telah memberi arahan dan bimbingan dengan penuh dedikasi, Bapak Drs W H Rahmanto, MSi yang telah memberikan masukan selama proses tugas akhir, Bapak/Ibu staf dosen jurusan kimia yang telah memberikan bekal ilmu.

Terima kasih kepada Ibu, bapak dan adikku terkasih yang telah memberikan cinta, kasih dan sayang, semangat, do'a serta dukungan materi yang tak ternilai harganya, Hajar Pamungkas, *thanks a lot for being a nice man to me*, Henry, terima kasih *for your loyalty*, Ika AR, Nanang, terima kasih atas bantuan grafiknya, Ratna, terima kasih atas kebaikannya selama ini, Pipin, Gege, Ruminingsih, keluarga Banjarsari 01 dan sahabat-sahabatku, terima kasih selalu bersedia mengulurkan tangan untuk membantu serta memberikan semangat dan do'a tulus, *our polymer group* (Rusmiyatun, Debby Octavia, Widi Luari, Tedi, Yuli P, et al), dan teman-teman '94 yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih juga buat Mas Yani Kurniawan dan Hendro yang tidak pernah bosan membantu selama melakukan penelitian, serta semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu.

Kami berharap agar karya ini dapat menjadi sumbangan kecil bagi perkembangan penelitian di jurusan kimia. Setidaknya kami sadar banyak kekurangan menyertai karya ini, sehingga saran yang membangun sangat kami hargai.

Semarang, April 2000

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN I.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN II.....	iii
RINGKASAN.....	iv
SUMMARY.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Permasalahan.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Kerja.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Degradasi Polimer.....	4
2.1.1. Fotodegradasi polimer.....	4
2.1.2. Biodegradasi polimer.....	8
2.2. Biodegradasi Senyawa Organik.....	10
2.2.1. Biodegradasi anaerob.....	11
2.2.2. Biodegradasi kitin.....	12

2.3. Polivinil Khlorida.....	13
2.4. Penentuan Tingkat Degradasi.....	15
2.4.1. Penurunan berat molekul.....	15
2.4.2. Pola spektra UV-Vis.....	17
2.4.3. Pola spektra IR.....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>19</b>
3.1. Peralatan.....	19
3.2. Bahan-bahan.....	20
3.3. Prosedur Kerja.....	20
3.3.1. Preparasi sampel.....	20
3.3.2. Analisis mikrobiologi bakteri Clostridium .....	22
3.3.3. Degradasi sampel.....	23
3.3.4. Penentuan tingkat degradasi .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
4.1. Fotodegradasi PVC .....	27
4.2. Biodegradasi anaerob PVC oleh bakteri Clostridium.....	35
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>42</b>
5.1. Kesimpulan.....	42
5.2. Saran .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>45</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Biodegradasi substrat alam.....	8
Tabel 2.2. Akseptor-akseptor elektron pada proses biodegradasi.....	11
Tabel 2.3. Harga-harga K dan a sistem polimer-pelarut pada suhu 30°C.....	17
Tabel 2.4. Beberapa puncak gugus fungsi polimer.....	18
Tabel A.1. Data % penurunan berat kering dan konstanta laju untuk PVC tanpa aditif terfotodegradasi 5 jam.....	47
Tabel A.2. Data % penurunan berat kering dan konstanta laju untuk PVC tanpa aditif terfotodegradasi 10 jam.....	48
Tabel A.3. Data % penurunan berat kering dan konstanta laju untuk PVC tanpa aditif terfotodegradasi 15 jam.....	49
Tabel A.4. Data % penurunan berat kering dan konstanta laju untuk PVC beraditif kitin terfotodegradasi .....	50
Tabel A.5. Data % penurunan berat kering dan konstanta laju untuk PVC beraditif FeCl <sub>3</sub> anhidrat terfotodegradasi .....	51
Tabel A.6. Data % penurunan berat kering dan konstanta laju untuk PVC beraditif FeCl <sub>3</sub> anhidrat dan kitin terfotodegradasi .....	52
Tabel A.7. Data % penurunan berat kering dan konstanta laju untuk PVC tanpa aditif terfotodegradasi dan terbiodegradasi .....	53
Tabel A.8. Data % penurunan berat kering dan konstanta laju untuk PVC beraditif FeCl <sub>3</sub> anhidrat dan kitin terfotodegradasi dan terbiodegradasi .....	53

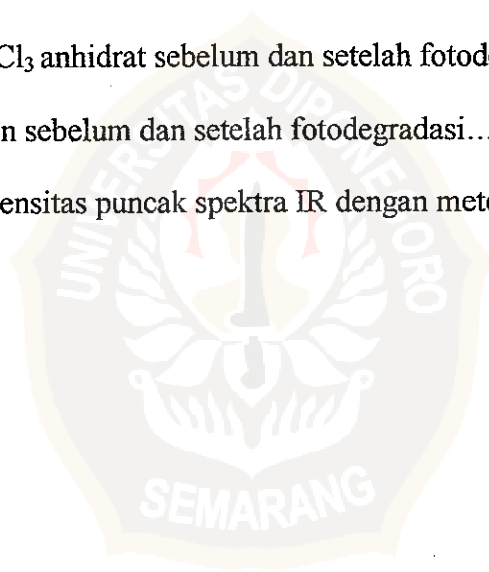
Tabel A.9. Data % penurunan berat kering dan konstanta laju rata-rata untuk PVC tanpa aditif terfotodegradasi .....	54
Tabel A.10. Data % penurunan berat kering dan konstanta laju rata-rata untuk PVC beraditif kitin terfotodegradasi. ....	54
Tabel A.11. Data % penurunan berat kering dan konstanta laju rata-rata untuk PVC beraditif FeCl <sub>3</sub> anhidrat terfotodegradasi. ....	55
Tabel A.12. Data % penurunan berat kering dan konstanta laju rata-rata untuk PVC beraditif FeCl <sub>3</sub> anhidrat dan kitin terfotodegradasi.....	55
Tabel A.13. Data % penurunan berat kering dan konstanta laju rata-rata untuk PVC tanpa aditif terfotodegradasi dan terbiodegradasi .....	56
Tabel A.14. Data % penurunan berat kering dan konstanta laju rata-rata untuk PVC beraditif FeCl <sub>3</sub> anhidrat dan kitin terfotodegradasi dan terbiodegradasi.....	56
Tabel B.1. Data jumlah HCl terbebaskan PVC terfotodegradasi.....	58
Tabel C.1. Massa jenis dan waktu alir aseton.....	62
Tabel C.2. Massa jenis, waktu alir, viskositas relatif, viskositas spesifik dan viskositas reduksi larutan PVC dalam aseton.....	63
Tabel C.3. Harga-harga viskositas intrinsik dan berat molekul PVC.....	67
Tabel E.1. Intensitas puncak spektra IR untuk PVC.....	85

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram energi pada reaksi sensitisasi polimer.....	6
Gambar 2.2. Diagram energi pada reaksi stabilisasi polimer.....	8
Gambar 2.3. Rumus molekul kitin.....	13
Gambar 2.4. Grafik hubungan linear antara $\eta_{sp}/C$ terhadap $C$ .....	16
Gambar 4.1. Spektra IR aditif kitin .....	27
Gambar 4.2. Grafik penurunan berat kering, berat molekul dan jumlah HCl terbebaskan PVC tanpa dan dengan aditif kitin, $FeCl_3$ anhidrat dan aditif campuran.....	29
Gambar 4.3. Spektra UV PVC terfotodegradasi tanpa aditif dan dengan aditif kitin, $FeCl_3$ anhidrat dan aditif campuran sebelum dan setelah terfotodegradasi..	32
Gambar 4.4. Grafik perubahan intensitas $C=O$ dan $C-Cl$ spektra IR PVC tanpa dan dengan aditif dengan aditif kitin, $FeCl_3$ anhidrat dan aditif campuran terfotodegradasi.....	34
Gambar 4.5. Grafik penurunan berat kering dan berat molekul PVC tanpa dan aditif campuran terfotodegradasi dan terbiodegradasi.....	36
Gambar 4.6. Spektra UV PVC tanpa dan dengan aditif campuran sebelum dan sesudah terfotodegradasi dan terbiodegradasi.....	38
Gambar 4.7. Spektra IR PVC tanpa aditif dan dengan aditif campuran sebelum dan setelah terfotodegradasi dan biodegradasi.....	40
Gambar C.1. Kurva hubungan viskositas reduksi terhadap konsentrasi pada resin PVC.....	60
Gambar D.1. Spektra IR PVC tanpa aditif sebelum dan sesudah fotodegradasi.....	69



Gambar D.2. Spektra IR PVC beraditif $\text{FeCl}_3$ anhidrat sebelum dan sesudah terfotodegradasi.....	71
Gambar D.3. Spektra IR PVC beraditif kitin sebelum dan sesudah terfotodegradasi.....	73
Gambar D.4. Spektra IR PVC beraditif $\text{FeCl}_3$ anhidrat dan kitin sebelum dan sesudah terfotodegradasi.....	75
Gambar D.5. Spektra IR PVC tanpa aditif sesudah terfotodegradasi dan terbiodegradasi.....	78
Gambar D.6. Spektra IR PVC beraditif $\text{FeCl}_3$ anhidrat dan kitin sesudah terfotodegradasi dan terbiodegradasi.....	81
Gambar D.7. Spektra IR kitin.....	82
Gambar D.8. Spektra UV $\text{FeCl}_3$ anhidrat sebelum dan setelah fotodegradasi.....	83
Gambar D.9. Spektra UV kitin sebelum dan setelah fotodegradasi.....	84
Gambar E.1. Pengukuran intensitas puncak spektra IR dengan metode "Baseline".....	85



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Penentuan presen penurunan berat kering, orde reaksi dan konstanta	
laju degradasi.....	45
Lampiran B : Penentuan jumlah HCl terbebaskan selama fotodegradasi.....	57
Lampiran C : Perhitungan berat molekul rata-rata viskositas.....	59
C.1. Penentuan viskositas relatif ( $\eta_r$ ).....	59
C.2. Penentuan viskositas speksifik ( $\eta_{sp}$ ).....	59
C.3. Penentuan viskositas reduksi ( $\eta_{red}$ ).....	59
C.4. Penentuan viskositas intrinsik larutan ( $[\eta]$ ).....	60
C.5. Penentuan berat molekul rata-rata viskositas ( $M_v$ ).....	60
C.6. Contoh perhitungan.....	61
Lampiran D: Data-data spektra IR dan UV.....	68
D.1. Spektra IR PVC tanpa aditif sebelum dan setelah fotodegradasi.....	68
D.2. Spektra IR PVC beraditif $FeCl_3$ anhidrat sebelum dan sesudah fotodegradasi.....	70
D.3. Spektra IR PVC beraditif kitin sebelum dan sesudah fotodegradasi...	72
D.4. Spektra IR PVC beraditif $FeCl_3$ anhidrat dan kitin sebelum dan sesudah fotodegradasi.....	74
D.5. Spektra IR PVC tanpa aditif sesudah biodegradasi.....	68
D.6. Spektra IR PVC beraditif $FeCl_3$ anhidrat dan kitin sesudah biodegradasi.....	79
D.7. Spektra IR kitin .....	69
D.8. Spektra UV $FeCl_3$ anhidrat sebelum dan sesudah fotodegradasi.....	83

D.9. Spektra UV  $\text{FeCl}_3$  anhidrat sebelum dan sesudah fotodegradasi.....84

Lampiran E : Penentuan intensitas puncak spektra IR.....85

