

DEGRADASI FOTOKATALITIK SURFAKTAN NaLS (*Natrium Lauril Sulfat*) DENGAN KOMBINASI REAGEN FENTON DAN TiO₂

SKRIPSI



JEFRI FINGKY PRISTANTHO

**DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2011**

DEGRADASI FOTOKATALITIK SURFAKTAN NaLS (*Natrium Lauril Sulfat*) DENGAN KOMBINASI REAGEN FENTON DAN TiO₂

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Kimia
Pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga**

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Drs. Hamami, M.Si
NIP. 19631211 199102 1 002

Yanuardi Raharjo, S.Si., M.Sc
NIK. 139 090 961

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Degradasi Fotokatalitik Surfaktan NaLS (*Natrium Lauril Sulfat*) Dengan Kombinasi Reagen Fenton dan TiO₂
Penyusun : Jefri Fingky Pristantho
NIM : 080710126
Tanggal Sidang : 18 Juli 2011

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Drs. Hamami, M.Si
NIP. 19631211 199102 1 002

Yanuardi Raharjo, S.Si., M.Sc
NIK. 139 090 961

Mengetahui,
Ketua Program Studi S-1Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

Dr. Alfinda Novi Kristianti, DEA
NIP. 19671115 199102 2 001

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga. Diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan seijin penulis dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan kuasanya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan penulisan naskah skripsi dengan judul ” **Degradasi Fotokatalitik Surfaktan NaLS (*Natrium Lauril Sulfat*) Dengan Kombinasi Reagen Fenton dan TiO₂** ” dengan lancar dan tepat waktu. Naskah skripsi ini dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan akademis pendidikan sarjana sains dalam bidang kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk meraih gelar Sarjana Sains di Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga Surabaya,

Pada kesempatan ini, penyusun menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Drs. Hamami, M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, saran, dan nasihat dalam penyusunan naskah skripsi ini.
2. Yanuardi Raharjo, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan membantu dalam penyusunan naskah skripsi ini.
3. Dr. Muji Harsini, M.Si selaku dosen wali yang banyak memberikan informasi dan saran kepada penulis dalam permasalahan akademik.
4. Drs Yusuf Syah, M.S selaku dosen penguji 1 yang telah memberikan informasi dan saran kepada penulis hingga selesainya naskah skripsi ini.
5. Dr Sri Sumarsih, M.Si selaku dosen penguji II yang telah memberikan informasi dan saran kepada penulis hingga selesainya naskah skripsi ini.

6. Para dosen dan karyawan Departemen Kimia Universitas Airlangga, Pak Gimam, Mas Rohadi, Pak Damam, Pak Kamto, Mas Fendy, Mas Erwin dan Mbak Andri yang telah memberikan ilmu dan dukungan yang sangat membantu penulis selama masa-masa perkuliahan.
7. Kedua orang tua, bapak dan ibu yang telah memberikan semangat dan dukungan doa.
8. Teman seperjuangan gang mawar (Arief, Dhanang, Suhar, Rio) yang banyak memberikan semangat, dukungan, dan doa.
9. Teman ngelab degradasi (Mas Amin' 06, Daru, Aulia, Vanda, Ika dan Itus).
10. Teman-teman angkatan 2007 yang telah memberikan bantuan dan semangat dalam penyusunan naskah skripsi ini.
11. Semua pihak yang telah membantu penyelesaian naskah skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan naskah skripsi ini, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan penulisan naskah skripsi ini agar bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, Juli 2011

Penyusun

Jefri Fingky P, 2011, Degradasi Fotokatalitik Surfaktan NaLS (*Natrium Lauril Sulfat*) Dengan Kombinasi Reagen Fenton dan TiO_2 . Skripsi ini dibawah bimbingan Drs. Hamami, M.Si. dan Yanuardi Raharjo, S.Si., M.Sc., Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian degradasi fotokatalitik surfaktan NaLS (*Natrium Lauril Sulfat*) dengan kombinasi reagen Fenton dan TiO_2 . Proses degradasi dilakukan dalam suatu reaktor tertutup yang disinari 3 buah Lampu UV 8 watt. Larutan NaLS dengan TiO_2 dan $(\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2)$, disinari dengan lampu UV selama waktu optimum 3 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan adanya sinar UV larutan NaLS dapat didegradasi, namun sangat lambat. Saat diberi penambahan TiO_2 dan fenton proses degradasi lebih efektif, yaitu menghasilkan persen degradasi untuk massa TiO_2 (0,1250 gram) sebesar 32,64 % dan untuk fenton (10:10 ppm) sebesar 43,82 %.. Saat dilakukan penggabungan antara TiO_2 dengan fenton maka proses degradasi lebih efektif yaitu menghasilkan nilai persen degradasi sebesar 59,62 %. Pada pengaturan pH didapat pH optimum sebesar 7 dengan nilai persen degradasi 68,82 %. Nilai orde reaksi $\frac{1}{2}$.

Kata kunci: NaLS, fotodegradasi, TiO_2 , fenton dan orde reaksi.

Jefri Fingky P, 2011, Photocatalytic Degradation of NaLS Surfactan With Combination Reagent Fenton and TiO_2 . Script was under consulted by Drs. Hamami, M.Si. and Yanuardi Raharjo, S.Si., M.Sc M.Sc., Chemistry Department, Faculty of Science and Technology of Airlangga University.

ABSTRACT

Photocatalytic degradation of NaLS surfactan with combination reagent fenton and TiO_2 has been studied. The photodegradation process was carried out in a closed reactor equipped with three UV lamps 8 watt (Yumiko T8). NaLS solution, TiO_2 powder and fenton ($\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$) irradiated with UV light while stirring with magnetic stirrer during the optimum time of 3 hours. The research results showed that the presence of UV light can degrade NaLS solution, but very slow. When given the addition of TiO_2 and Fenton degradation process more effective, the percentage of degradation of degradation of TiO_2 (0,1250 gram) 32,64 % and Fenton (10:10 ppm) 43,82 %.. When the combination TiO_2 with fenton degradation process is more effective then the yield value of 59,62 %. Optimum pH value of 7 with percent degradation 68,82 %. The reaction order value $\frac{1}{2}$.

Key words : NaLS, photodegradation, TiO_2 , fenton and reaction order

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRAC.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Fotokatalisis.....	5
2.2 Fotodegradasi.....	5
2.3 Semikonduktor.....	6
2.4 TiO ₂	8
2.5 Mekanisme Fotokatalitik Semikonduktor TiO ₂	10
2.6 Reagen Fenton.....	11
2.7 Fotofenton.....	11
2.8 Deterjen.....	12
2.9 Surfaktan.....	14
2.9.1 Karakteristik surfaktan.....	14
2.9.2 Klasifikasi surfaktan.....	15
2.10 Natrium Lauryl Sulfat.....	16
2.11 Difraksi Sinar-X.....	16
2.12 Spektrofotometri UV-Vis.....	18
2.13 Spektroskopi Infra merah.....	21
2.10 Kinetika kimia.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat.....	24
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	24
3.2.1 Bahan-bahan.....	24
3.2.2 Alat-alat.....	24
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	25
3.4 Prosedur kerja.....	26

3.4.1	Pembuatan larutan H_2SO_4 1 N dan 6 N	26
3.4.2	Pembuatan larutan HCl 0,1 M.....	26
3.4.3	Pembuatan larutan NaOH 1 N	26
3.4.4	Pembuatan larutan NaOH 0,1 M	26
3.4.5	Pembuatan larutan indikator <i>phenolphthalen</i>	26
3.4.6	Analisis katalis TiO_2 dengan XRD	27
3.4.7	Pembuatn larutan metilen blue.....	27
3.4.8	Pembuatan larutan pencuci	27
3.4.9	Pembuatan larutan Fe^{2+}	27
3.4.10	Pembuatan larutan H_2O_2	28
3.4.11	Pembutan Reagen Fenton	28
3.4.12	Pembuatan larutan induk NaLS 100 ppm	28
3.4.13	Pembuatan larutan NaLS 5 ppm	28
3.4.14	Pembuatan larutan standar NaLS	28
3.4.15	Metode MBAS (Metilen Blue Active Substances)	29
3.4.16	Penentuan panjang gelombang maksimum NaLS	29
3.4.17	Pembuatan kurva standar NaLS	29
3.4.18	Penentuan waktu optimum degradasi larutan NaLS.....	30
3.4.19	Penentuan banyaknya TiO_2 untuk proses degradasi.....	30
3.4.20	Optimasi Fenton pada degradasi NaLS.....	30
3.4.21	Penentuan Gabungan optimasi fenton dengan penambahan TiO_2 pada degradasi NaLS	31
3.4.22	Penentuan pH optimum degradasi larutan NaLS.....	31
3.4.23	Uji gugus fungsi NaLS dengan Spektroskopi Inframerah.....	32
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Karakterisasi TiO_2	33
4.2	Panjang Gelombang Maksimum Larutan NaLS	33
4.3	Penentuan Kurva Standar NaLS.....	35
4.4	Penentuan Waktu Optimum Degradasi NaLS Larutan NaLS	36
4.5	Optimasi Massa TiO_2 terhadap degradasi NaLS.....	32
4.6	Optimasi Reagen Fenton terhadap Degradasi NaLS.....	39
4.7	Penentuan Gabungan TiO_2 dan penambahan fenton pada degradasi NaLS	41
4.8	Penentuan pH optimum degradasi larutan NaLS.....	42
4.9	Penentuan Orde Reaksi Degradasi NaLS dengan Gabungan optimum massa TiO_2 dan penambahan Fenton	44
4.10	Gugus yang terdegradasi pada NaLS dengan uji IR	45
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran.....	48

DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Tabel	Halaman
4.1	Data absorbansi larutan NaLS pada berbagai konsentrasi ...	35
4.2	Nilai R^2 orde reaksi.....	45



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1	Jenis zat padat berdasarkan pita energi	6
2.2	Kristal TiO ₂	8
2.3	Struktur kristal Rutile (A), Anatase (B), dan Brookite (C) ..	9
2.4	Struktur umum deterjen	12
2.5	Struktur surfaktan secara skematik.....	15
2.6	Struktur Natrium Lauryl Sulfat	17
2.7	Kondisi Bragg untuk difraksi sinar-X.....	18
3.1	Reaktor Fotokatalisis.....	24
4.1	Mekanisme reaksi NaLS dengan metilen biru	34
4.2	Panjang Gelombang Maksimum NaLS.....	35
4.3	Kurva Standar NaLS.....	36
4.4	Grafik hubungan antara % degradasi terhadap waktu degradasi	37
4.5	Grafik hubungan antara massa TiO ₂ dengan % degradasi....	38
4.6	Grafik hubungan antara perbandingan Fenton dengan % degradasi.....	40
4.7	Penentuan pH optimum degradasi larutan NaLS	43
4.8	Spektra IR NaLS sebelum didegradasi.....	46
4.9	Spektra IR NaLS setelah didegradasi.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul lampiran
1	Difraktogram XRD TiO ₂
2	Panjang gelombang maksimum NaLS
3	Optimasi waktu degradasi larutan NaLS
4	Degradasi NaLS pengaruh massa TiO ₂ .
5	Degradasi NaLS 5 ppm oleh berbagai perbandingan Reagen Fenton
6	Degradasi NaLS oleh Gabungan TiO ₂ dan Fenton
7	Degradasi NaLS pada variasi pH
8	Menentukan orde reaksi degradasi NaLS oleh gabungan massa TiO ₂ dan penambahan reagen fenton
9	Spektra NaLS sebelum dan setelah didegradasi