

**DEGRADASI METIL ORANGE SECARA SONOLISIS  
DENGAN PENAMBAHAN TiO<sub>2</sub>-ANATASE**

Skripsi

**ADI SAPUTRA**  
01132048



JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2006

## ABSTRAK

### DEGRADASI METIL ORANGE SECARA SONOLISIS DENGAN PENAMBAHAN TiO<sub>2</sub>-ANATASE

*Skripsi SI oleh Adi Saputra. Pembimbing : 1. Dr. Hj. Safni, M.Eng  
2. Dra. Umiati Loekman, Msi*

Penelitian terhadap degradasi metil orange secara sonolisis dengan menggunakan peralatan Ultrasonic VC-1 telah dilakukan. Suhu optimum untuk mendegradasi metil orange dengan metoda sonolisis didapatkan pada suhu 50 – 55 °C. Proses degradasi metil orange secara sonolisis menjadi lebih efektif bila ditambahkan katalis TiO<sub>2</sub>-Anatase. Analisis dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis. Hasil analisis menunjukkan terjadinya penurunan absorban metil orange 4 mg/L dari 0,340 menjadi 0,263 pada waktu 8 jam tanpa penambahan TiO<sub>2</sub>-Anatase dengan persentase degradasi 22,65 % dan penurunan absorban dari 0,340 menjadi 0,235 pada waktu 6 jam dengan penambahan TiO<sub>2</sub>-Anatase dengan persentase degradasi 30,88%.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar belakang

Air merupakan kebutuhan pokok makhluk hidup. Bila manusia, hewan, dan tumbuhan kekurangan air, dapat menyebabkan kematian. Intinya, pengaruh air sangat luas bagi kehidupan, khususnya air untuk makan dan minum. Manusia akan mengalami dehidrasi atau terserang penyakit bila kekurangan cairan dalam tubuhnya.<sup>(1)</sup>

Seiring dengan berkembangnya industri di dunia, telah menyebabkan pencemaran bagi air sehingga menimbulkan permasalahan yang serius. Penggunaan senyawa organik sintetik baik untuk budidaya tanaman maupun untuk keperluan industri telah memberikan dampak negatif yaitu tercemarnya sumber daya air permukaan dan sumber daya air tanah. Pencemar organik merupakan senyawa "biodegradable" dan "non-biodegradable" tersebut memiliki sifat racun. Bahkan senyawa "non-biodegradable" khususnya mempunyai sifat karsinogenik sehingga menimbulkan kanker. Senyawa – senyawa tersebut antara lain herbisida, insektisida, fungisida dan rodentisida untuk pencemar organik yang berasal dari limbah budidaya pertanian. Sedangkan pencemar organik yang berasal dari limbah industri antara lain senyawa fenol, surfaktan, zat warna tekstil, pestisida, poliklorobifenol (PCB), trikloroetilen (TCE) dan senyawa aromatis lainnya ataupun senyawa organik yang telah ada dalam badan air akibat proses alami, misalnya asam humus di daerah rawa<sup>(2)</sup>.

Zat warna dipakai hampir pada semua industri. Tanpa memakai zat warna, hasil atau produk industri tidak akan menarik. Oleh karena itu, hampir semua produk memanfaatkannya agar produk dapat dipasarkan dengan mudah. Namun pembuangan limbah cair yang mengandung zat warna ke sungai telah menimbulkan masalah pencemaran sehingga perlu mendapat perhatian sungguh-sungguh agar tidak sampai masuk ke tubuh manusia melalui air minum. Selain sifatnya racun, zat warna juga mempengaruhi kandungan oksigen dalam air dan mempengaruhi pH lingkungan air.<sup>(3)</sup>

Para ahli telah melakukan berbagai penelitian untuk menanggulangi masalah pencemaran ini. Salah satu metoda yang telah dilaksanakan adalah metoda sonolisis. Sonolisis merupakan suatu metoda yang menggunakan gelombang ultrasonik yang menghasilkan radikal hidroksil untuk mendegradasi pencemar organik. Pencemar organik ini didegradasi menjadi senyawa yang lebih sederhana dan berkurang tingkat pencemarannya. Untuk menjadikan metoda ini lebih efektif, maka ditambahkan  $TiO_2$  yang telah terbukti mampu mendegradasi senyawa organik<sup>(4)</sup>.

Pada penelitian ini, senyawa yang akan didegradasi adalah metil orange. Metil orange merupakan zat warna organik yang digunakan dalam industri tekstil. Metil orange dapat menyebabkan iritasi pada kulit dan mata. Apabila tertelan maka akan menyebabkan kerusakan pada sistem pencernaan. Metil orange memiliki kadar LD50 sekitar 60 mg/kg dan tergolong sebagai senyawa yang dapat menyebabkan perubahan genetik atau mutagen<sup>(4)</sup>.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mendegradasi metil orange antara lain oleh Antharjanam dengan menggunakan  $TiO_2$  secara fotokatalis dan Shaffiqur yang menggunakan enzim peroksida dari tanaman *Ipomea palmate* dan *Saccharum spontaneum*<sup>(6,7)</sup>. Untuk itu, metoda sonolisis ini diharapkan dapat menjadi alternatif lain dalam mendegradasi metil orange ataupun senyawa lain.

### **1.2. Perumusan Masalah**

Masalah yang akan diteliti pada penelitian ini meliputi degradasi terhadap metil orange secara sonolisis yang dilakukan dengan konsentrasi, suhu dan waktu yang bervariasi. Larutan hasil degradasi, dianalisa dengan menggunakan spektroskometer UV-Vis dan persentase degradasi dihitung berdasarkan selisih absorban komponen sebelum dengan sesudah degradasi.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah metil orange yang dapat didegradasi secara sonolisis dengan penambahan  $TiO_2$ -Anatase dalam beberapa variable tertentu (konsentrasi, suhu dan waktu).

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Degradasi metil orange dapat dilakukan dengan menggunakan metoda sonolisis. Suhu optimum untuk mendegradasi metil orange dengan metoda sonolisis adalah  $50 \pm 5$  °C. Secara kuantitatif, diperoleh persentase degradasi metil orange tanpa penambahan TiO<sub>2</sub>-Anatase sebesar 22,65 %. Sedangkan degradasi metil orange dengan penambahan TiO<sub>2</sub>-Anatase mencapai 30,88 %.

#### 5.2. Saran

Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk dapat mempelajari hasil degradasi metil orange ini secara kualitatif. Disarankan juga untuk dapat mempelajari kondisi – kondisi optimum dari degradasi metil orange secara sonolisis yang lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Wanamulyana H, *Fly : Air Bersih Bebas Bakteri dan zat kimia*, MediaIndonesia, 2005.
2. W. Andayani dan Sumartono, *Aplikasi Radiasi Pengion Dalam Penguraian Limbah Industri*, Majalah Batan Online vol XXXII no.1/2 jan/april 1999.
3. Warlina L, *Pencemar Air : Sumber, Dampak dan Penanggulangannya*, IPB, Bogor, 2004.
4. Basri D, Safni, Hamzar S, *Degradasi Metilen Blue Secara Sonolisis yang Telah Ditambahkan TiO<sub>2</sub>-Anatase*, Skripsi Sarjana Kimia FMIPA Unand, 2005.
5. Antharjanam S, Philip R, Suresh D, *Photocatalytic Degradation of Wastewater Pollutants : Titanium Dioxide Mediated Degradation of Methyl Orange and Beta-naphthol Orange*, Ann Chim. Sept-Oct 2003, 93(9-10) : 719-28
6. Shaffiqu T.S, Roy J.J, Nair R.A, Abraham T.E, *Degradation of Textile Dyes Mediated by Plant Peroxidases*, Applied Biochemistry and Biotechnology </content/hum/abab>, Vol 103 no. 1-3, October 2002, pp.315-326.
7. M. Oneil, *An Encyclopedia of Chemicals, Drugs and Biological*, Merck Index, 13<sup>th</sup> ed, Merck and Co.Inc, USA, 6127.
8. Fred Senese [senese@antoine.frostburg.edu](mailto:senese@antoine.frostburg.edu), *What is Methyl Orange? How is it Made?*, Tanpa Tahun.
9. Arsyad M.N, *Kamus Kimia : Arti dan Penjelasan Istilah*, P.T Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2001.
10. Material Safety Data Sheet, *Methyl Orange : Sodium Salt*, Environmental Health and Safety, U.S.A, 2004.
11. Apriliyanti N, Safni, Hamzar S, *Degradasi Rhodamin B Secara Sonolisis Dengan Penambahan TiO<sub>2</sub>-Anatase*, Skripsi Sarjana Kimia FMIPA Unand, 2005.
12. M. Oneil, *An Encyclopedia of Chemicals, Drugs and Biological*, Merck Index, 13<sup>th</sup> ed, Merck and Co.Inc, USA, 9549,
13. T. Kameyama, *Robust Science and Technology for Safe and Secure Life Space-Photocatalyst*, Cermics Research Institute, 2002, pp 3-7.