

**DEGRADASI ZAT WARNA ALIZARIN S SECARA SONOLISIS
DENGAN PENAMBAHAN Fe_2O_3**

SKRIPSI

Oleh :

MERRY SANDRA

04 932 038



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2008**

ABSTRAK

DEGRADASI ZAT WARNA *ALIZARIN S* SECARA SONOLISIS DENGAN PENAMBAHAN Fe_2O_3

Oleh

MERRY SANDRA
(04 932 038)

Sarjana Sains (S1) dalam bidang Kimia Fakultas MIPA Universitas Andalas

Dibimbing oleh : Yulizar Yusuf, MS dan Dr.Safni, M.Eng

Degradasi zat warna *Alizarin S* telah dilakukan secara sonolisis dengan penambahan katalis Fe_2O_3 . Proses sonolisis dilakukan dengan menggunakan Ultrasonic AS ONE 2210E-MT pada frekuensi 47 kHz. Pengukuran panjang gelombang serapan maksimum dari zat warna *Alizarin S* dengan menggunakan spektrofotometer UV/Vis dan diperoleh λ_{maks} 522 nm. Degradasi *Alizarin S* 20 mg/L tanpa penambahan Fe_2O_3 pada pH 5, suhu $50 \pm 1^\circ\text{C}$ sebesar 17,31% selama 30 menit waktu sonolisis. *Alizarin S* 20 mg/L dengan penambahan 0,4 g Fe_2O_3 optimum pada pH 5, suhu $50 \pm 1^\circ\text{C}$ terdegradasi sebesar 98,13% setelah 30 menit waktu sonolisis.

MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan di bidang industri dan teknologi berkembang dengan pesat sekali, dimana manfaatnya telah dinikmati oleh berbagai masyarakat. Perkembangan industri yang ditujukan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat kadang juga memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Penggunaan zat kimia tertentu tanpa penanganan yang tepat dapat mengancam keselamatan jaringan lingkungan global. Sebagai contoh, keberadaan zat warna organik dalam limbah industri yang mengandung senyawa azo dan bersifat sangat karsinogen berpotensi menghasilkan masalah lingkungan yang serius.

Pengolahan limbah dengan metoda konvensional dilakukan dengan cara klorinasi, pengendapan, dan penyerapan oleh karbon aktif, kemudian lumpur atau *sludge* yang terbentuk dibakar atau diproses secara mikrobiologi. Pembakaran *sludge* akan mengakibatkan terbentuknya senyawa klorooksida dan karbondioksida. Penggunaan karbon aktif hanya menyerap pencemar organik yang mempunyai sifat non-polar dengan berat molekul rendah, sedangkan untuk senyawa non polar dengan berat molekul tinggi tidak tereliminasi. Proses mikrobiologi hanya dapat menguraikan senyawa *biodegradable*, sedangkan senyawa *non-biodegradable* tetap berada dalam *sludge* yang akan kembali ke lingkungan, akibatnya terjadi akumulasi senyawa tersebut di alam¹.

Degradasi zat warna secara sonolisis dengan penambahan katalis TiO_2 juga telah pernah dilakukan sebelumnya. Zat warna yang telah pernah didegradasi sebelumnya seperti Naphtol Blue Black, Sudan I, Metanil Yellow, Rhodamin B, *Alizarin S* dan lain-lain^{3,18,19}.

Alizarin S merupakan zat kimia berbahaya, harganya murah dan banyak dikonsumsi dalam bidang industri. *Alizarin S* digunakan terutama pada berbagai variasi lanjutan dalam pembuatan barang dan bahan berwarna, seperti pada

pembuatan plastik, tinta, cat serta tekstil. Industri tekstil merupakan industri yang menghasilkan limbah cair berwarna yang dapat merusak estetika badan air dan meracuni biota di dalam badan air tersebut².

Penggunaan *Alizarin S* dalam industri akan mengakibatkan senyawa tersebut banyak ditemukan dalam limbah cair hasil industri. Limbah cair hasil industri tanpa pengelolaan lebih lanjut kemudian dialirkan ke sungai-sungai yang akan dimanfaatkan oleh masyarakat untuk keperluan sehari-hari. Hal ini akan memberikan dampak yang fatal terhadap kehidupan masyarakat terutama dalam bidang kesehatan. *Alizarin S* dapat menyebabkan iritasi pada saluran pencernaan, dengan gejala mual, muntah dan diare. Iritasi kulit akan memperlihatkan gejala kemerahan, gatal serta perih yang dapat menyebabkan dermatitis (radang/infeksi kulit).

Penelitian sebelumnya degradasi zat warna *Alizarin S* ini dilakukan dengan menggunakan metoda sonolisis dengan penambahan katalis TiO_2 ³. Secara komersial TiO_2 harganya cukup mahal, sehingga diperlukan suatu alternatif untuk menggunakan katalis lain, maka penelitian ini digunakan penambahan katalis Fe_2O_3 untuk mendegradasi polutan organik dalam zat warna *Alizarin S* menggunakan metoda sonolisis. Metoda sonolisis menggunakan gelombang ultrasonik yang beroperasi pada frekuensi antara 20 – 500 kHz⁴. Gelombang ultrasonik dalam air limbah memiliki efisiensi yang besar dalam mendegradasi senyawa yang sukar terurai. Sonolisis mampu mengubah polutan organik menjadi karbondioksida dan air, atau mengubah polutan tersebut menjadi senyawa yang kurang berbahaya dibandingkan polutan awal. Penggunaan Fe_2O_3 merupakan katalis yang efektif digunakan untuk mendegradasi senyawa-senyawa toksik, seperti zat warna⁵.

MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS

1.2 Perumusan Masalah

Mengingat tingginya tingkat toksisitas *Alizarin S*, maka perlu dilakukan penelitian untuk mendegradasi senyawa tersebut. Dalam penelitian ini, *Alizarin S* akan didegradasi dengan menggunakan metoda sonolisis dengan penambahan Fe_2O_3 .

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mendegradasi zat warna *Alizarin S* secara sonolisis dengan penambahan Fe_2O_3 .

1.4 Manfaat Penelitian

Metoda sonolisis dengan penambahan Fe_2O_3 diharapkan dapat diaplikasikan untuk mendegradasi zat warna *Alizarin S*.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Degradasi *Alizarin S* 20 mg/L dapat dilakukan dengan menggunakan metoda sonolisis tanpa penambahan Fe_2O_3 pada suhu $50 \pm 1^\circ\text{C}$ pada pH 5. Persentase degradasi sebesar 17,31% setelah 30 menit sonolisis sedangkan degradasi *Alizarin S* 20 mg/L dengan penambahan 0,4 g Fe_2O_3 optimum pada suhu $50 \pm 1^\circ\text{C}$ pada pH 5. Persentase degradasi sebesar 98,13% setelah 30 menit sonolisis. Proses degradasi *Alizarin S* dapat berlangsung lebih cepat dengan penambahan Fe_2O_3 .

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk dapat menganalisis senyawa hasil degradasi *Alizarin S* secara kualitatif dan kuantitatif.

DAFTAR PUSTAKA

1. W. Andayani, A. Sumartono, *Aplikasi Radiasi Pengion Dalam Penguraian Limbah Industri, Radiolisis Larutan Standar Zat Warna Reaktif Cibaeron Violet 2R*, Majalah Batan, Vol XXXII No. 1/2 Januari / April (1999).
2. H. Lachheb, E. Puzenat, A. Houas, M. Ksibi, E. Elaloui, C. Guillard, and J.M. Hermann, Photocatalytic degradation of various types of dyes (Alizarin S, Crocein Orange G, Methyl Red, Congo Red, Methylene Blue) in water by UV-irradiated titania, *Appl.Catalysis B: Environ* 39, 75-90 (2002).
3. Safni, Zamzibar Zuki, Cherry Haryati dan Maizatrisna, Degradasi Zat Warna Alizarin S secara Sonolisis dan Fotolisis dengan Penambahan TiO₂-anatase, *J.Pilar (submitted)*, (2008).
4. H. Destailats, T. W. Anderson, M. R. Hoffmann, Application of Ultrasound in NAPL Remediation Sonochemical Degradation of TCE in Aqueous Surfactant Solution, *J. Environ. Sci. Tech*, p 3019-3024, (2001).
5. Karna Wijaya, Iqmal Tahir dan Haryatun, *Fotodegradasi Bahan Pewarna Alizarin S Menggunakan Oksida Besi Montmorillonit dan Sinar UV*, *Prosiding Seminar Nasional Kimia II*, 253-268 (2005).
6. <http://www.ncds.alizarin-red-S.html>.
7. The Merck Index, *An Encyclopedia of Chemicals, drugs, and biologicals*, Thirteenth edition, Merck & Co, Inc, p 1085, (2001).
8. [http://en.Wikipedia.org/Fotokatalitik-Fe₂O₃.html](http://en.Wikipedia.org/Fotokatalitik-Fe2O3.html).
9. D.S. Bhatkhande, V.G. Pangarkar and A. Beenackers, Photocatalytic Degradation for Environmental Applications-a review, *J.Chem.Technol.Biotechnol.* 102-116, (2001).
10. N. L. Stock, J. Peller, K. Vinadgopal, and P. V. Kamat, Combinative Sonolysis & Photocatalysis for Textile Dye Degradation, *J. Environ. Sci. Tech*, 34 : 1747-1750 (2001).
11. J. Peller, O. Wiest, and P.V. Kamat, Sonolysis of 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid in Aqueous Solution. Evidence for •OH-Radical-Mediated Degradation, *J.Phys. Chem.A*. 105: 3176-3181 (2001).