DEGRADASI SENYAWA RHODAMIN B SECARA FOTOLISIS DENGAN KATALIS TiO_2-SnO_2

Skripsi Sarjana Kimia

Oleh :

RIKA SARI
05 932 025

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2010

ABSTRAK

Rhodamin B adalah salah satu zat warna yang digunakan dalam proses industri seperti industri tekstil dan kertas. Limbah zat warna yang dihasilkan dari proses industri tersebut merupakan senyawa organik *non-biodegradable* yang mengandung senyawa azo dan bersifat karsinogenik. Untuk mengurangi tingkat toksisitas, beberapa teknik konvensional telah dikembangkan. Diantaranya klorinasi, pengendapan dan penyerapan. Metoda tersebut menimbulkan masalah lingkungan yang baru, sehingga dilakukanlah metoda lain yang lebih efektif. Salah satunya yaitu metoda fotolisis. Metoda fotolisis ini sebelumnya telah dilakukan untuk mendegradasi Rhodamin B dengan menggunakan katalis TiO_2-anatase saja, namun hasilnya belum maksimal. Pada penelitian ini dilakukan pencampuran oksida logam TiO_2 dengan SnO_2 untuk meningkatkan persentase degradasi dari Rhodamin B. Rhodamin B diiradiasi dengan sinar UV sambil diaduk dengan magnetik stirer. Hasil fotolisis disentrifus dan diukur dengan spektrofotometer UV/Vis pada λ 400-600 nm. Dari hasil pengukuran diperoleh pemakaian massa efektif SnO_2 yaitu 0,2 gram dan persentase tertinggi 80,22 % dalam waktu 90 menit. Sedangkan pemakaian massa efektif TiO_2-SnO_2 yaitu 0,08 gram dengan persentase degradasi 80,22 % selama 90 menit. Dari data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa katalis TiO_2-SnO_2 dalam jumlah yang sedikit dapat meningkatkan persentase degradasi dari zat warna Rhodamin B.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan zat kimia tertentu tanpa penanganan yang tepat dapat mengancam jaringan lingkungan global. Sebagai contoh keberadaan zat warna organik dalam limbah industri berpotensi menghasilkan masalah lingkungan yang serius. Limbah zat warna yang dihasilkan dari industri tekstil merupakan senyawa organik *non – biodegradable* yang mengandung senyawa azo dan bersifat sangat karsinogenik. Jenis bahan pewarna yang digunakan dalam industri tekstil dewasa ini sangat beraneka ragam, dan biasanya tidak terdiri dari satu jenis zat warna, oleh karena itu penanganan limbah tekstil menjadi sangat rumit dan memerlukan beberapa langkah sampai limbah tersebut benar – benar aman untuk dilepas ke lingkungan perairan.[1,25]

Saat ini berbagai teknik atau metoda konvensional untuk penanggulangan limbah tekstil telah dikembangkan diantaranya klorinasi, pengendapan, dan penyerapan oleh karbon aktif, kemudian lumpur atau *sluge* yang terbentuk dibakar atau diproses secara mikrobiologi. Pembakaran *sluge* akan mengakibatkan terbentuknya senyawa kloroksida dan karbodioksida, sedangkan penggunaan karbon aktif hanya menyerap pencemar organik yang mempunyai sifat non – polar dengan Massa molekul rendah, sedangkan untuk senyawa non polar dengan Massa molekul tinggi tidak tereliminasi. Proses mikrobiologi hanya dapat menguraikan senyawa *biodegradable*, sedangkan senyawa *non-biodegradable* tetap berada dalam *sluge* yang akan kembali ke lingkungan, akibatnya terjadi akumulasi senyawa tersebut di alam[1].

Metoda fotodegradasi dengan menggunakan bahan fotokatalis dan radiasi sinar UV dapat dikembangkan sebagai metoda yang dipertimbangkan untuk alternatif lainnya. Metoda fotokatalis ini menggunakan sinar UV energinya yang sesuai dengan atau lebih besar dari energi band gap fotokatalis tersebut[2]. Dengan

metode fotodegradasi ini, zat warna akan diuraikan menjadi komponen-komponen yang lebih sederhana yang lebih aman untuk lingkungan.

Rhodamin B merupakan zat warna sintetis yang berbentuk serbuk. Umumnya digunakan untuk keperluan pabrik tekstil dan kertas yaitu untuk merubah warna, misal dari warna putih menjadi merah.[3] Rhodamin B adalah zat kimia yang berbahaya dan sama sekali tidak boleh dicampurkan di dalam makanan dan minuman. Akan tetapi, sebagian produsen makanan dan minuman masih saja menggunakan pewarna sintetis ini untuk produk-produk yang dihasilkannya, seperti sebagai pewarna pada kerupuk dan akhir-akhir ini juga digunakan pada terasi. Alasannya sederhana, yaitu Rhodamin B ini memiliki warna yang cerah dan praktis digunakan serta harganya relatif murah.[4]

Penggunaan Rhodamin B dalam industri akan mengakibatkan senyawa tersebut ditemukan dalam limbah hasil industri. Tanpa perbaikan pengelolaan limbah, hal ini berpotensi menjadi penyebab pencemaran air yang berarti menurunkan kualitas air yang dikonsumsi oleh makhluk hidup. Monitoring sangat diperlukan untuk memantau keadaan dan tingkat pencemaran yang telah terjadi serta efektifitas pengelolaan limbah, sehingga efek negatif dari pencemaran dapat dihindari dan di antisipasi sebelum terjadi pencemaran yang lebih parah.

Kajian yang sedang berkembang saat ini adalah penggunaan TiO_2 untuk degradasi senyawa organik. TiO_2 adalah material yang umum digunakan karena sifatnya yang khusus yaitu stabil terhadap korosi kimia, inert, tidak larut dalam air, non toksik, daya tahan dan resistan terhadap abrasi/gores.[5] Penambahan TiO_2 untuk degradasi zat warna telah pernah dilakukan sebelumnya. Zat warna yang pernah didegradasi sebelumnya seperti naphtol blue Black, sudan I, metanil yellow, alizarin, indigo carmin, dan lain-lain.[6-10]

Akhir-akhir ini penelitian tentang TiO_2 sangat berkembang, karena titania yang digunakan tidak hanya senyawa murninya saja tapi sudah dimodifikasi dengan penyisipan logam lain baik kation atau anion dalam jumlah kecil yang mampu merubah sifat material induknya. Beberapa penelitian tentang logam disisip pada TiO_2 pernah dilakukan, seperti logam Ni, Cu, Zn, La, Fe, Pt, Pd dan Ag, baik dalam bentuk powder atau dalam bentuk lapisan tipis[11-16].

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan dengan menggunakan katalis oksida logam campuran TiO_2-SnO_2 dapat meningkatkan persentase degradasi dari zat warna Rhodamin B. Dimana hasil degradasi Zat warna Rhodamin B dengan konsentrasi 2 mg/L dengan penambahan 0,2 gram SnO_2 pada pH 5 dengan persentase degradasi 80,22 % selama 90 menit. Dan dengan hasil persentase dan waktu yang sama dapat diperoleh dengan hanya menambahkan 0,08 gram TiO_2-SnO_2.

4.2. Saran

Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk menganalisis senyawa hasil degradasi Rhodamin B secara kualitatif dan kuantitatif dengan metoda HPLC.

DAFTAR PUSTAKA

1. W. S. Kuo and P. H. Ho, Solar Photocatalytic Decolorization of Methylene Blue in Water, *J. Chemosphere*, 45 : 77-83. 2001.

2. K. Wijaya, E. Sugiharto, I. Fatimah, S. Sudiono, dan D. Kurniaysih. Utilisasi TiO_2-Zeolit dan Sinar UV. *J. Riset Unggulan Terpadu.* 13 : 27-35. 2006.

3. The Merck Index, An Encyclopedia of Chemicals, drugs, and biological, Thirteenth edition. Merck & Co., Inc. p 1085. 2001

4. S. Arief, Safni, dan P. P. Roza. Degradasi Senyawa Rhodamin B secara Sonolisis dengan Penambahan TiO_2 Hasil Sintesa melalui Proses Sol-Gel. *J. Ris. Kim.* 1 (1) 64-69. 2007.

5. L. N. Stock, P. Jullie, Vinadgopal, V. K. Prashant Combinative Sonolysis & Photocatalysis for Textile Dye Degradation. *J. Environ. Sci. Technology*. 34: 1747-1750. 2000.

6. Safni, Maizatisna, Zulfarman, T. Sakai. Degradasi zat warna Naphtol Blue Black secara Sonolisis dan Fotolisis dengan penambahan TiO_2-anatase. *J. Ris Kim.* 1(1), 43-48. 2007.

7. Safni, U. Loekman, F. Febrianti, Maizatisna. Degradasi zat warna Sudan I secara sonolisis dan fotolisis dengan penambahan TiO_2-anatase. *J. Ris. Kim.*1(2) 164 – 170. 2008.

8. Safni, F. Sari, Zulfarman, Maizatisna. Degradasi Metanil Yellow secara sonolisis dan fotolisis dengan penambahan TiO_2-anatase. *Jurnal Sains Materi Indonesia.* (in printing). 2009.

9. Safni, Z. Zuki, C. Haryati, Maizatisna. Degradasi zat warna Alizarin secara sonolisis dan fotolisis dengan penambahan TiO_2-anatase. *J. Pilar Sains*. 17(1). 31 – 36. 2008.

10. Safni, D. F. Wulandari, Zulfarman, Maizatisna. Degradasi Indigo Carmin secara sonolisis dan fotolisis dengan penambahan TiO_2-anatase. *J. Sains MIPA*. 14(3). 143 – 149. 2008.