

**DEGRADASI SENYAWA PERMETRIN SECARA FOTOLISIS DENGAN
PENAMBAHAN TiO₂-ANATASE**

SKRIPSI

Oleh

ROZI NOVIANTO

05 132 065



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

Degradasi Senyawa Permetrin Secara Fotolisis Dengan Penambahan TiO₂ -Anatase

Oleh :

Rozi Novianto (05132065), Dr. Safni, M.Eng dan Prof. Dr. Hermansyah Aziz

ABSTRAK

Penelitian mengenai Degradasi Senyawa Permetrin Secara Fotolisis Dengan Penambahan TiO₂ Anatase telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah senyawa permetrin yang dapat didegradasi secara fotolisis dengan penambahan TiO₂. Degradasi senyawa permetrin secara fotolisis dilakukan dengan menggunakan lampu UV 10 watt ($\lambda = 365$) nm pada konsentrasi 20 mg/L dan di ukur dengan spektrofotometer UV/Vis. Degradasi permetrin tanpa katalis didapatkan pada waktu penyinaran selama 240 menit dan persen degradasi 5,31. degradasi permetrin dengan penambahan katalis TiO₂ 8 mg tanpa pengadukan didapatkan persen degradasi 18,90 selama 120 menit. sedangkan proses degradasi dengan penambahan 8 mg TiO₂ dan pengadukan dengan variasi waktu penyinaran terdegradasi 85,65 % pada waktu 120 menit.

Kata kunci: *fotolisis, Degradasi, katalis, permetrin*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pestisida merupakan salah satu hasil teknologi modern yang mempunyai peranan penting dalam peningkatan kesejahteraan rakyat. Penggunaannya dengan cara yang tepat dan aman adalah hal mutlak yang harus dilakukan mengingat pestisida merupakan bahan yang beracun. Penggunaan pestisida perlu dikelola sedemikian rupa, sehingga manfaatnya dapat dioptimalkan dan efek samping yang membahayakan dapat ditekan sekecil mungkin.¹

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 3 tahun 1973 yang dimaksudkan dengan pestisida adalah semua zat kimia dan bahan lain serta jasad renik yang digunakan untuk membunuh atau mengendalikan berbagai hama yang dianggap merugikan atau penyakit yang merusak tanaman, bagian tanaman atau hasil pertanian. Pada umumnya yang berbahaya, tentu saja dapat mengancam kesehatan manusia. Untuk itu penggunaan pestisida yang tidak bijaksana jelas akan menimbulkan efek samping bagi kesehatan manusia, sumber daya hayati dan lingkungan pada umumnya. Dimana setiap pemakaian pestisida akan menimbulkan limbah pestisida.²

Permetrin adalah insektisida piretroid sintetis yang telah digunakan sebagai pembasmi serangga yang efektif, mempunyai sifat tidak berbau, dan dapat membasmi serangga apabila sudah berkontak dengan serangga tersebut. Permetrin berfungsi untuk mengendalikan hama pada tanaman kedelai, lada dan kubis. Insektisida ini dapat mengendalikan hama perusak daun.¹⁰

Pengolahan limbah dengan cara konvensional telah dilakukan dengan cara klorinasi, pengendapan dan penyerapan karbon aktif, kemudian lumpur atau *sludge* yang terbentuk dibakar atau diproses secara mikrobiologi. Akan tetapi pengolahan limbah secara konvensional kurang efektif.³ Pembakaran *sludge* akan mengakibatkan terbentuknya senyawa klorooksida dan karbondioksida. Disisi lain penggunaan karbon aktif hanya menyerap pencemar organik yang bersifat non polar dengan berat molekul rendah sedangkan senyawa non polar dengan berat molekul tinggi tidak tereliminasi. Proses mikrobiologi hanya dapat menguraikan senyawa *biodegradable*,

sedangkan senyawa *non-biodegradable* tetap berada dalam *sludge* dan akan kembali ke lingkungan, akibatnya terjadi akumulasi senyawa tersebut di alam. Salah satu alternatif dalam menjawab permasalahan tersebut adalah dengan proses oksidasi lanjut (AOPs ; Advanced oxydation process), fotokatalisis merupakan bagian dari proses ini.⁴

Titanium dioksida (TiO_2 , titania) merupakan material yang sering digunakan sebagai katalis untuk dekomposisi senyawa-senyawa organik toksik, seperti pestisida dan zat warna. TiO_2 tersebut biasa dalam bentuk powder atau lapisan film tipis, bersifat atmosfer dan sulit larut dalam air, dengan berat molekul 79,90 g/mol dimana kadar Ti 59,95% dan kadar O 40,05%.⁵ Titik leleh dari TiO_2 adalah 1870 °C. TiO_2 juga tidak larut dalam HCl, HNO_3 , dan H_2SO_4 encer, tetapi larut dalam HF dan H_2SO_4 pekat.

TiO_2 merupakan salah satu katalis yang paling stabil. TiO_2 merupakan katalis yang paling sering digunakan dibandingkan dengan katalis lainnya karena mempunyai sifat inert yang baik secara biologi, maupun secara kimia, stabil dan tahan terhadap korosi kimia selama reaksi berlangsung, serta relatif tidak mahal.^{6,7} Aktivitas katalitiknya dipengaruhi oleh struktur kristal, luas permukaan, distribusi ukuran partikel, porositas, densitas permukaan group hidroksil, dan sebagainya.^{8,9}

Berdasarkan hal di atas, maka akan dilakukan penelitian untuk mendegradasi senyawa permetrin yang merupakan kandungan senyawa aktif dalam pestisida ambush 2 EC. Dilakukan mineralisasi permetrin, secara fotolisis, dimana metoda fotolisis yaitu suatu metoda dengan menggunakan cahaya UV. Fotokatalisis merupakan suatu proses yang dibantu oleh adanya cahaya (UV) dan material katalis. Untuk memperoleh hasil dekomposisi yang lebih efektif dalam proses sonolisis, fotolisis dilakukan penambahan TiO_2 -anatase. Penambahan TiO_2 telah terbukti mampu mengkatalisis dekomposisi senyawa organik.^{1,12,13} Fotolisis merupakan suatu proses yang dibantu dengan adanya cahaya dan material katalis. Dengan pencahayaan ultraviolet kebanyakan polutan organik dapat dioksidasi menjadi CO_2 dan H_2O . Selanjutnya dilakukan pengukuran sisa degradasi dengan menggunakan spektrofotometer UV/Vis..

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Degradasi senyawa permetrin tanpa dan dengan penambahan TiO_2 -anatase secara fotolisis dengan menggunakan lampu UV 10 watt ($\lambda = 365$) nm pada konsentrasi 20 mg/L sebanyak 5,40 % dengan waktu irradiasi 120 menit. Untuk senyawa permetrin pada konsentrasi yang sama dengan penambahan 8 mg TiO_2 -anatase dengan variasi waktu irradiasi terdegradasi sebanyak 18,90 % pada waktu irradiasi 120 menit. Jika diaduk selama proses irradiasi berlangsung dengan variasi waktu irradiasi terdegradasi sebanyak 85,65 % selama 120 menit.

5.2 Saran

Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk mencari kondisi perlakuan lainnya sehingga diperoleh persentase degradasi yang lebih besar. Selain itu, untuk mengetahui senyawa intermediet dan produk akhir yang terbentuk selama proses fotolisis diidentifikasi dengan HPLC.

DAFTAR PUSTAKA

1. E. Garcia, Validated HPLC method for quantifying permethrin in pharmaceutical formulation, *J. Pharmaceutical*, 24, (2001).
2. U.S. EPA. 1998. NPTN fact sheet. Cypermethrin. Oregon State University, Oregon.
3. Underwood, A.L and R.A. Day. 1988. Analisis Kimia Kuantitatif. Terjemahan Handayana, Pudjaatmaka. Edisi 4. Erlangga. Jakarta. Hal; 523-528.
4. Riza, V. T dan Gayatri. 1994. Ingatlah Bahaya Pestisida. Bunga Rampai Residu Pestisida dan Alternatifnya. Pesticide Action Network (PAN). Jakarta.
5. H. Lutnicka, Degradation of Pyrethroids in An Aquatic, *J. Wat. Res.*, 33(16): 341-346, (1999).
6. Khopkar S.M. 1990. Konsep Dasar Kimia Analitik. UI Press. Jakarta. 201-227
7. U.S. Environmental Protection Agency. 1988. Pesticide Fact Sheet Number 199: Cypermethrin. Office of Pesticide and Toxic Substances, Washington, DC.
8. M.A. Wanhong, Zhihong Liu and Ruxiu CAI. 1999. Photochemical Spectrofotometric Determination of 2,6-Dimethylphenol Based on Monitoring Its Photo-Degradation Intermediet with TiO_2 as a Catalyst. *Anal. Sciences*, 963.
9. Mitamura Kuniko, Hitami Narukawa, Tatsuhito Mizuguchi and Katzutake Shimada. 2004. Degradation of Estrogen Conjugates Using Titanium Dioksida as a Photocatalyst. *Anal. Sciences*. 3.
10. Zilfa, Hamzar suyani, Safni, Novesar Jamarun. Degradasi Senyawa Permetrin Dengan Menggunakan TiO_2 -Anatase dan Zeolit Alam secara Sonolisis. *J. Rix. Kim.* 2(2). 194-199. 2009.
11. Sekiguchi, Hidetoshi and Yoshihiro Saita. 2001. Effect of Alumina Particles on Sonolysis Degradation of Chlorobenzen in Aqueous Solution. *J. Chem. Eng.* 1045-1048.
12. Sudarmo, S. 1991. Pestisida. Kanisius. Yogyakarta.
13. K. Munawir. Pemantauan Kadar Pestisida Organoklorin di Beberapa Muara Sungai di Perairan Teluk Jakarta. Pusat Penelitian Oseanograf – LIPI 2005.
14. Korn Mauro, Sivanildo S. Bourges and Jose Luis Fontes da Costa Lima. 2002. Chromium (III) Determination with 1,5-Diphenylcarbazine Based on the Oxidative Effect of Chlorine Radical Generated from CCl_4 Sonolysis in Aqueous Solution. 170-290.
15. Zuraida, Ir, MS dkk. 2004. Pedoman Pengawasan Pestisida. Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura. Sumatera Barat.