

**DEGRADASI SENYAWA CARBARYL DALAM PESTISIDA
SEVIN 85 S SECARA SONOLISIS, OZONOLISIS DAN
SONOZOLISIS**

TESIS

Oleh :

MEGA GEMALA

07 207 003



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS**

2009

DEGRADASI SENYAWA CARBARYL DALAM PESTISIDA SEVIN 85 S SECARA SONOLISIS, OZONOLISIS DAN SONOZOLISIS

Oleh : Mega Gemala
(Di bawah bimbingan Safni dan Hamzar Suyani)

RINGKASAN

Perkembangan yang pesat dibidang ilmu pengetahuan seiring majunya pembangunan dibidang industri serta teknologi telah memacu manusia untuk dapat memenuhi segala kebutuhan hidup demi tercapainya suatu keselamatan, jaminan dan kualitas hidup tinggi. Akan tetapi timbul berbagai permasalahan lingkungan akibat aktivitas manusia dalam usaha pemenuhan kebutuhannya, salah satunya adalah meluasnya penggunaan pestisida yang dapat menimbulkan dampak negatif baik langsung maupun tidak langsung bagi kesehatan manusia dan lingkungan.

Carbaryl adalah salah satu pestisida golongan karbamat yang mempunyai rumus umum $C_{12}H_{11}NO_2$ dengan berat molekul 201,23 g/mol. Nama kimia dari *carbaryl* adalah 1-naphthyl N-methylcarbamate. *Carbaryl* berupa padatan yang warnanya berada diantara tak berwarna-putih-abu-abu tergantung kepada kemurniannya. *Carbaryl* merupakan insektisida untuk mengendalikan hama pada tanaman seperti jagung, kacang tanah, kapas, kedelai, kelapa, kelapa sawit, kopi, lada, tebu, teh dan tembakau. *Carbaryl* dijual sebagai pencampur dalam beberapa merk dagang, salah satunya Sevin 85 S. Luasnya penggunaan

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan yang pesat dibidang ilmu pengetahuan seiring majunya pembangunan dibidang industri serta teknologi telah memacu manusia untuk dapat memenuhi segala kebutuhan hidup demi tercapainya suatu keselamatan, jaminan dan kualitas hidup tinggi. Akan tetapi timbul berbagai permasalahan lingkungan akibat aktivitas manusia dalam usaha pemenuhan kebutuhannya, seperti meluasnya penggunaan pestisida yang dapat menimbulkan dampak negatif baik langsung maupun tidak langsung bagi kesehatan manusia dan lingkungan.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 7 tahun 1973 yang dimaksud dengan pestisida adalah semua zat kimia dan bahan lain serta jasad renik dan virus yang digunakan untuk memberantas atau mencegah hama atau penyakit yang merusak tanaman atau hasil pertanian, memberantas gulma, membunuh atau mengendalikan berbagai hama yang dianggap merugikan atau penyakit yang merusak tanaman, bagian tanaman atau hasil pertanian. Pada umumnya pestisida yang digunakan adalah racun yang berbahaya yang dapat mengancam kesehatan manusia, sumber daya hayati dan lingkungan pada umumnya (Sudarmo, 1991).

Penggunaan senyawa organik sintetik baik untuk budidaya tanaman maupun keperluan industri memberikan dampak negatif yaitu tercemarnya sumber daya air. *Carbaryl* merupakan bahan aktif yang terkandung dalam salah satu jenis insektisida yang dijual sebagai pencampur dalam beberapa merek dagang, salah satunya Sevin 85 S. Senyawa ini digunakan untuk mengendalikan hama pada tanaman jagung, kacang tanah, kapas, kedelai, kelapa, kelapa sawit, kopi, lada,

tebu, teh dan tembakau. Luasnya penggunaan senyawa *carbaryl* dibidang pertanian akan menyebabkan semakin banyaknya residu senyawa ini terakumulasi di alam.

Limbah yang mengandung pestisida ini akan dialirkan ke sungai-sungai yang sering digunakan masyarakat untuk keperluan sehari-hari. Mengingat besarnya efek negatif yang ditimbulkan oleh toksisitas zat ini, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengatasinya. Selama ini cara umum untuk mengolah air limbah ini adalah dengan pengendapan kimia dan koagulasi. Pengolahan air limbah kimia dengan cara pengendapan kimia membutuhkan biaya yang tidak sedikit, penyerapan limbah oleh karbon aktif, menghasilkan lumpur atau *sludge* yang dianggap sebagai limbah yang berbahaya dan membutuhkan perlakuan lebih lanjut (Kuo dan Ho, 2001).

Pada penelitian ini, dilakukan dekomposisi *carbaryl* secara sonolisis dengan menggunakan gelombang ultrasonik dan ozonolisis dengan menggunakan ozon (O_3) selanjutnya dilakukan penggabungan kedua metoda ini (sonolisis dan ozonolisis) yang dinamakan sonozolisis. Sonolisis merupakan salah satu metoda yang digunakan untuk mendegradasi zat organik dalam media air dengan menggunakan getaran ultrasonik yang beroperasi pada frekuensi 20 kHz - 1 MHz, dimana dalam prosesnya akan menghasilkan radikal hidroksil dan efek kavitasi (Stock, *et al.* 2000). Radikal hidroksil tersebut akan mendekomposisi *carbaryl* menjadi senyawa yang lebih sederhana. Untuk mendapatkan hasil dekomposisi yang efektif disini ditambahkan TiO_2 - anatase sebagai katalis yang telah terbukti mampu mengkatalis dekomposisi senyawa organik. Hasil penelitian sebelumnya (Arief, S, *et al.* 2007) menunjukkan rhodamin B terdegradasi 90% dengan



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Carbaryl dapat didegradasi dengan menggunakan metoda sonolisis, ozonolisis dan sonozolisis. Degradasi *carbaryl* 20 mg/L secara sonolisis tanpa penambahan TiO_2 -anatase selama 150 menit pada suhu 45°C mencapai persen degradasi 12,66%, sedangkan dengan penambahan TiO_2 -anatase mencapai persen degradasi 36,68%. Dengan menggunakan metoda ozonolisis, degradasi *carbaryl* 20 mg/L selama 90 menit mencapai persen degradasi 48%, dan secara sonozolisis, senyawa *carbaryl* terdegradasi mencapai 67,28% selama 75 menit. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa metoda yang paling efektif untuk mendegradasi senyawa *Carbaryl* adalah metoda sonozolisis karena dapat mendegradasi dengan persentase yang lebih besar dalam waktu yang lebih singkat..

5.2 Saran

Bagi penelitian selanjutnya disarankan untuk memodifikasi metoda atau parameter agar dapat mencapai persentase degradasi hingga 100%. Disarankan juga untuk mengidentifikasi produk yang terbentuk dengan metoda HPLC.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, S., Safni, P., Perdana Roza. 2007. Degradasi Senyawa Rhodamin B Secara Sonolisis dengan Penambahan TiO_2 Melalui Proses Sol-Gel. *J. Ris. Kim.* 1 (1), 64-69
- Destailats, H., T. W. Anderson, M. R. Hoffmann. 2001. Application of Ultrasound in NAPL Remediation Sonochemical Degradation of TCE in Aqueous Surfactant Solution. *J. Environ. Sci. Tech.* : 3019-3024
- Dukkanci, M., G. Gunduz. 2005. Ultrasonic Degradation of Oxalic Acid in Aqueous Solution. *J. Ultrasonic Sonochemistry* : 150 - 155
- Era, Y., Safni, Hamzar Suyani. 2008. Degradasi Senyawa Paraquat Dalam Pestisida Gramoxone Secara Fotolisis dengan Penambahan TiO_2 -Anatase. *J. Ris. Kim.* 2 (1), 94-100
- Gunlazuardi, J. 2001. Fotokatalisis Pada Permukaan TiO_2 : Aspek Fundamental dan Aplikasinya, Seminar Nasional Kimia Fisika, Univ Indonesia.
- Hiskia, A. M. Ecke, A. Kokorakis, H. Hennig, E. Papaconstatinou., 2001. Sonolytic, and Photocatalytic Decomposition of Atrazin in Presence of Polyoxometalates. *J. Environ. Sci. Tech.* 35 : 2358-2364.
- Nang, J. F. Zhijun, Z. Zhaohang, Z. Xiangdang. 2006. Sonocatalytic Degradation of Methyl Parathion in the Presence of Nanometer and Ordinary Anatase Titanium Dioxide Catalysts and Comparison of Their Sonocatalytic Abilities. Departement of Chemistry, Liaoning University.
- Park, H. W. Choi., 2005. Photocatalytic Reactivities of Nation-Coated TiO_2 for The Degradation Charged Organic Compound under UV or Visible Light. *J. Phys. Chem. B*, 109: 11667-116674.
- Peller, J. O. Wiest, P.V. Kamat. 2001. Sonolysis of 2,4-Diclorophenoxyacetic Acid in Aqueous Solution. Evidence for OH-radical-Mediated Degradation. *J. Phys. Chem. A*. 105 : 3176-3181.
- Ruan, R. Z. Liu, S. Deng., 2004. Removal of Pesticides Residue in Produce with Ozonated Water Wash. CIGR International Conference Beijing.
- Safni, U. Lukman, F. Febrianti. 2008a. Degradasi Zat Warna Sudan 1 Secara Sonolisis dan Fotolisis Dengan Penambahan TiO_2 -Anatase. *J. Ris. Kim.* 1 (2): 164-170.