

**SYNTHESIS, CHARACTERISATION AND  
PHOTOCATALYTIC STUDIES OF TITANIUM  
DIOXIDE, TiO<sub>2</sub> PREPARED VIA MICROEMULSION  
METHOD FOR DECOMPOSITION OF ATRAZINE**

**RUSLIMIE CHE ALI**

**MASTER OF SCIENCE**

**2013**

**RUSLIMIE CHE ALI**

**MASTER OF SCIENCE  
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU  
MALAYSIA**

**2013**

**SYNTHESIS, CHARACTERISATION AND  
PHOTOCATALYTIC STUDIES OF TITANIUM  
DIOXIDE, TiO<sub>2</sub> PREPARED VIA MICROEMULSION  
METHOD FOR DECOMPOSITION OF ATRAZINE**

**RUSLIMIE CHE ALI**

**Thesis submitted in Fulfillment of the requirements for the  
Degree of Master of Science in the Department of  
Chemical Sciences, Faculty of Science and Technology,  
Universiti Malaysia Terengganu**

**July 2013**

Abstract of thesis presented to the Senate of University Malaysia Terengganu in fulfilment of the requirement for the degree of Master of Science

**SYNTHESIS, CHARACTERISATION AND PHOTOCATALYTIC STUDIES  
OF TITANIUM DIOXIDE, TiO<sub>2</sub> PREPARED VIA MICROEMULSION  
METHOD FOR DECOMPOSITION OF ATRAZINE**

**RUSLIMIE CHE ALI**

**March 2013**

**Main Supervisor : Assoc. Prof. Dr Wan Mohd Khairul  
Bin Wan Mohamed Zin, Ph.D**

**Co-Supervisor : Mohd Hasmizam Razali, MSc**

**Faculty : Faculty of Science and Technology**

Currently, TiO<sub>2</sub> has attracted a great important deal as photocatalyst due to its unique properties. Due to this novelty, TiO<sub>2</sub> photocatalyst have been synthesis via microemulsion approach and Hexatrimethyl Ammonium Bromide, HTAB was selected as their surfactant in this study. Four parameters have been studied in this research work namely calcination temperatures, concentration of HTAB, stirring time and pH. Meanwhile, the synthesised TiO<sub>2</sub> photocatalyst have been characterised by using SEM, XRD and BET surface area analyser. The morphological analysis shows all the samples exhibited in particles form and spherical morphology. While, for XRD diffractogram patterns showed all the expected characteristic peaks at 25.3, 37.8, 48.1, 53.9 and 55.1 two-theta degree, which corresponding to the Miller index (1 0 1), (1 0 4), (2 0 0), (1 0 5) and (2 1 1) respectively. It showed the domination of anatase phase in the synthesised TiO<sub>2</sub> photocatalyst which was proven as potential phase to enhance the photocatalytic activity. Obviously, the comparison of the XRD diffractograms showed significant changes in term of shape and broader peaks were observed among several studied parameters. Meanwhile, surface area analysis showed parallel results with XRD and SEM. At the end of research work, optimise TiO<sub>2</sub> photocatalyst was successfully synthesised by calcined at 570°C, 0.5 M HTAB, stirred for 4 hours at pH 9. Synthesised TiO<sub>2</sub> photocatalysts were used to decompose pesticide, 2-chloro-4-(ethylamino)-6 (isopropylamino)-S-triazine or widely known as atrazine. As a result, 80% degradation was recorded which indicates synthesised TiO<sub>2</sub> can be used as ideal photocatalyst to degrade pesticide in the environment in order to keep healthy.

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Malaysia Terengganu sebagai memenuhi keperluan untuk Ijazah Sarjana Sains.

**SINTESIS, PENCIRIAN DAN KAJIAN MENGENAI FOTOPEMANGKINAN  
TITANIUM DIOKSIDA, TiO<sub>2</sub> YANG DISEDIAKAN MELALUI KAEDAH  
MIKROEMULSI BAGI PENGURAIAN ATRAZINA**

**RUSLIMIE CHE ALI**

**Mac 2013**

**Penyelia Utama : Prof. Madya Dr Wan Mohd Khairul  
Bin Wan Mohamed Zin, Ph.D**

**Penyelia bersama : Mohd Hasmizam Razali, MSc**

**Fakulti : Fakulti Sains dan Teknologi**

Pada masa ini, TiO<sub>2</sub> telah menarik perhatian ramai sebagai fotomangkin kerana sifat-sifat uniknya. Disebabkan sesuatu yang baharu ini, TiO<sub>2</sub> fotomangkin telah disintesis melalui kaedah mikroemulsi dan Heksatrimetil Ammonium Bromida telah dipilih sebagai surfaktan di dalam ujikaji ini. Empat parameter telah di kaji di dalam kajian ini seperti suhu pengkalsinan, kepekatan HTAB, masa pengacauan dan pH. Manakala, TiO<sub>2</sub> fotomangkin yang disintesis telah dicirikan dengan menggunakan SEM, XRD dan analisis luas permukaan BET. Analisis morfologi menunjukkan kesemua sampel dipamerkan dalam bentuk zarah dan morfologi sfera. Sementara itu, bagi corak diffraktogram XRD telah menunjukkan semua ciri puncak yang dijangka pada 25.3, 37.8, 48.1, 53.9 and 55.1 darjah dua-teta, yang mana sepadan dengan indeks Miller (1 0 1), (1 0 4), (2 0 0), (1 0 5) dan (2 1 1) masing-masing. Ia menunjukkan dominasi fasa anatase pada TiO<sub>2</sub> fotomangkin yang telah disintesis yang mana telah terbukti sebagai fasa yang berpotensi untuk meningkatkan aktiviti fotomangkin. Jelas sekali, perbandingan XRD difraktogram telah menunjukkan perubahan yang ketara dari segi bentuk dan luas puncak di kalangan beberapa parameter yang dikaji. Sementara itu, analisis permukaan kawasan menunjukkan keputusannya yang selari dengan keputusan XRD dan SEM. Di akhir ujikaji ini, optimum TiO<sub>2</sub> fotomangkin telah berjaya disintesis dengan mengkalsinkan pada suhu 570°C, 0.5 M HTAB, dikacau selama 4 jam pada pH 9. TiO<sub>2</sub> fotomangkin yang disintesis telah digunakan untuk menguraikan pestisid, 2-kloro-4-(etilamino)-6 (isopropilamino)-S- triazina atau lebih dikenali sebagai atrazina. Sebagai hasilnya, 80% telah direkodkan yang mana menunjukkan TiO<sub>2</sub> yang disintesis boleh digunakan sebagai fotomangkin yang ideal untuk menguraikan pestisid di dalam alam sekitar untuk menjadikan alam sekitar yang sihat.