

**STUDI DEGRADASI ZAT WARNA VAT DAN AZO SECARA AOPs  
DENGAN PENAMBAHAN KATALIS C-N-CODOPED TiO<sub>2</sub> DAN  
ANALISIS MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER  
DAN KROMATOGRAFI CAIR**

**DISERTASI**



**PROGRAM STUDI S3 ILMU KIMIA  
JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG, 2020**

## ABSTRAK

Zat warna dari industri tekstil dapat mencemari lingkungan perairan. Oleh sebab itu, untuk melindungi lingkungan, zat warna yang terkandung di dalam limbah cair industri tekstil harus dihilangkan terlebih dahulu sebelum dialirkan ke perairan. Penelitian ini berfokus pada teknologi yang efektif dan efisien dalam menghilangkan zat warna dalam larutan berair melalui metode AOPs (*Advanced Oxidation Processes*), yaitu fotolisis, ozonolisis, dan sonolisis.

Sampel yang digunakan sebagai polutan limbah cair adalah zat warna tekstil turunan vat, yaitu vat violet-9 dan vat orange-16. Larutan zat warna ini didegradasi secara fotolisis, ozonolisis dan sonolisis dengan penambahan katalis C-N-codoped TiO<sub>2</sub>. Katalis C-N-codoped TiO<sub>2</sub> berupa padatan disintesis melalui metode perokso sol-gel dengan pelarut air. Hasil analisis dari karakterisasi menggunakan peralatan XRD menunjukkan bahwa C-N-codoped TiO<sub>2</sub> memiliki fase anatase dengan ukuran kristal sebesar 9 nm. Karakterisasi SEM menunjukkan bentuk sferik dengan ukuran 16-18 nm dan nilai celah pita sebesar 2,64 eV diukur menggunakan DRS UV-Vis. Zat warna vat violet-9 dan vat orange-16 dengan konsentrasi 20 mg L<sup>-1</sup> terdegradasi selama iradiasi 90 menit sebesar; 20% dan 24% pada proses sonolisis dengan penambahan katalis C-N-codoped TiO<sub>2</sub>, 34% dan 44% pada proses ozonolisis, serta 46% dan 55% pada proses fotolisis. Data hasil degradasi kedua zat warna menunjukkan bahwa metode fotolisis dengan penambahan katalis memberikan persen degradasi terbesar.

Penelitian ini juga menggunakan zat warna turunan azo sebagai sampel polutan cair, yaitu metil orange untuk mempelajari pengaruh jenis turunan zat warna pada proses fotolisis. Hasil analisis kuantitatif dari spektrofotometer UV-Vis menunjukkan bahwa metil orange pada konsentrasi yang sama dapat terdegradasi lebih cepat dibandingkan kedua zat warna vat. Sebesar 76% zat warna metil orange dapat terdegradasi selama iradiasi 90 menit. Kinetika reaksi fotolisis dipelajari dari data degradasi zat warna metil orange menggunakan model kinetika Langmuir - Hinshelwood. Persamaan pada konstanta laju pseudo-orde-pertama menunjukkan garis lurus ( $R^2 = 0,914$ ) dengan nilai konstanta 0,236 mg L<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup>. Proses degradasi zat warna metil orange dianalisis secara kualitatif dengan sistem LC-MS/MS untuk mengetahui senyawa intermediet dan sisa degradasi yang terbentuk serta analisis jumlah total karbon organik dari zat warna yang telah didegradasi menggunakan peralatan *TOC-Analyzer*.

Katakunci : AOPs, C-N-codoped TiO<sub>2</sub>, Zat warna vat, Zat warna azo, Fotolisis, Ozonolisis, Sonolisis, LC-MS/MS, TOC.