

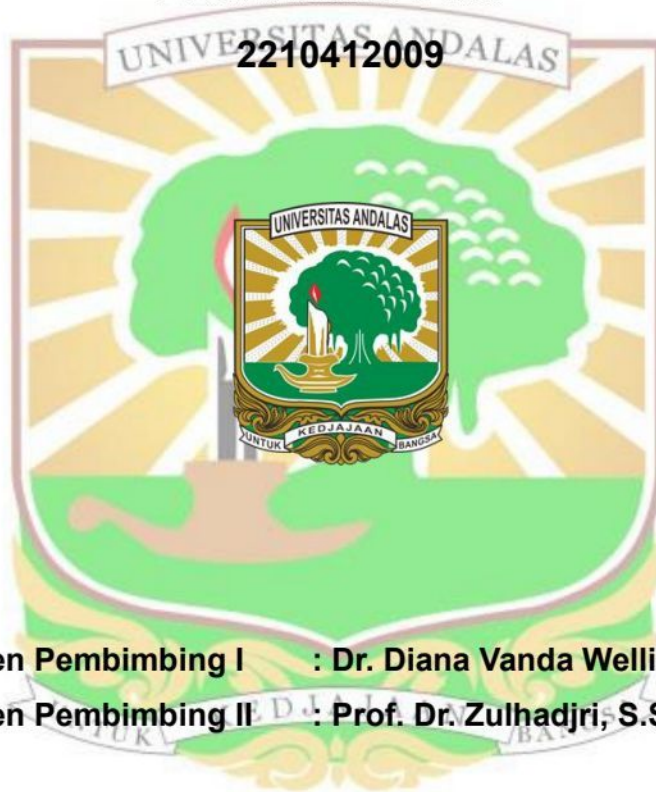
**SINTESIS DAN KARAKTERISASI N-DOPED TiO_2 NANOWIRE
MENGUNAKAN TRIETILAMINA SEBAGAI SUMBER NITROGEN
SERTA APLIKASINYA DALAM FOTODEGRADASI METILEN BIRU**

SKRIPSI SARJANA KIMIA

Oleh

ZAKIYAH HIFZI HRP

2210412009



Dosen Pembimbing I : Dr. Diana Vanda Wellia, S.Si, M.Si

Dosen Pembimbing II : Prof. Dr. Zulhadjri, S.Si, M.Eng

PROGRAM SARJANA

DEPARTEMEN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2026

INTI SARI

Sintesis dan karakterisasi N-doped TiO₂ *Nanowire* Menggunakan Trietilamina sebagai Sumber Nitrogen serta Aplikasinya dalam Fotodegradasi Metilen Biru

oleh:

Zakiyah Hifzi Hrp (NIM : 2210412009)

Dr. Diana Vanda Wellia, S.Si, M.Si*, Prof. Dr. Zulhadjri, S.Si, M.Eng*

***Pembimbing**

Pencemaran lingkungan akibat limbah zat warna sintesis, khususnya metilen biru, telah menjadi salah satu permasalahan yang memerlukan metode pengolahan yang efektif dan ramah lingkungan. Salah satu teknologi yang menjanjikan adalah fotokatalisis menggunakan titanium dioksida (TiO₂). TiO₂ memiliki keterbatasan berupa energi celah pita yang besar sehingga aktivitasnya pada cahaya tampak masih rendah. Penelitian ini bertujuan untuk menyintesis dan mengarakterisasi N-doped TiO₂ dengan morfologi *nanowire* menggunakan trietilamina sebagai sumber nitrogen, serta mengevaluasi aktivitas fotokatalitiknya dalam degradasi metilen biru. Sintesis dilakukan menggunakan metode hidrotermal dengan variasi volume trietilamina sebanyak 3,1 mL (3NTN-1); 6,3 mL (3NTN-2); dan 9,4 mL (3NTN-3). Karakterisasi material dilakukan menggunakan X-ray Diffraction (XRD), Field Emission Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive (FESEM-EDX), Diffuse Reflectance Spectroscopy UV-Visible (DRS UV-Vis), Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), Raman spectroscopy, Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS), dan Photoluminescence (PL). Aktivitas fotokatalitik diuji melalui degradasi metilen biru 10 ppm di bawah penyinaran lampu LED 22 W. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh sampel berhasil membentuk struktur *nanowire* dengan fase kristal anatase dan ukuran kristalit berkisar antara 11,52-12,95 nm. Pendopingan nitrogen meningkatkan penyerapan cahaya tampak serta mempengaruhi transfer dan rekombinasi pembawa muatan. Sampel 3NTN-3 menunjukkan aktivitas fotokatalitik terbaik dengan total degradasi metilen biru sebesar 79,65% dan efek fotokatalis sebesar 9,86%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendopingan nitrogen menggunakan trietilamina berhasil meningkatkan sifat fotokatalitik TiO₂ *nanowire* untuk aplikasi degradasi metilen biru.

Kata Kunci: N-doped TiO₂, *Nanowire*, Trietilamina, Fotokatalisis, Degradasi, Metilen Biru.



ABSTRACT

Synthesis and Characterization of N-doped TiO₂ Nanowires Using Triethylamine as a Nitrogen Source and their Application in Methylene Blue Photodegradation

by:

Zakiyah Hifzi Hrp (NIM : 2210412009)

Dr. Diana Vanda Wellia, S.Si, M.Si*, Prof. Dr. Zulhadjri, S.Si, M.Eng*

***Supervisors**

Environmental pollution caused by synthetic dye wastewater, particularly methylene blue, has become a major issue requiring effective and environmentally friendly treatment methods. One promising approach is photocatalysis using titanium dioxide (TiO₂). However, TiO₂ has limitation due to its wide band gap, which restrict its activity under light irradiation. This study aimed to synthesize and characterize N-doped TiO₂ nanowires using triethylamine as a nitrogen source and to evaluate their photocatalytic activity for methylene blue degradation. The synthesis was carried out using a hydrothermal method with varying volumes of triethylamine, namely 3,1 mL (3NTN-1); 6,3 mL (3NTN-2); and 9,4 mL (3NTN-3). Material characterization was performed using X-ray Diffraction (XRD), Field Emission Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive (FESEM-EDX), Diffuse Reflectance Spectroscopy UV-Visible (DRS UV-Vis), Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), Raman spectroscopy, Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS), and Photoluminescence (PL) analysis. The photocatalytic performance was evaluated through the degradation of 10 ppm methylene blue solution under irradiation from a 22 W LED lamp. The result shows that all samples successfully formed a nanowire structure with an anatase crystalline phase and crystallite sizes ranging from 11,52 to 12,95 nm. Nitrogen doping enhanced visible light absorption and influenced charge carrier transfer and recombination processes. The 3NTN-3 sample exhibited the best photocatalytic performance, achieving a total methylene blue degradation efficiency of 79,65% and a photocatalytic contribution of 9,86%. These findings indicate that nitrogen doping using triethylamine effectively improves the photocatalytic properties of TiO₂ nanowires for methylene blue degradation applications.

Keywords: N-doped TiO₂, Nanowire, Triethylamine, Photocatalysis, Degradation, Methylene Blue.

