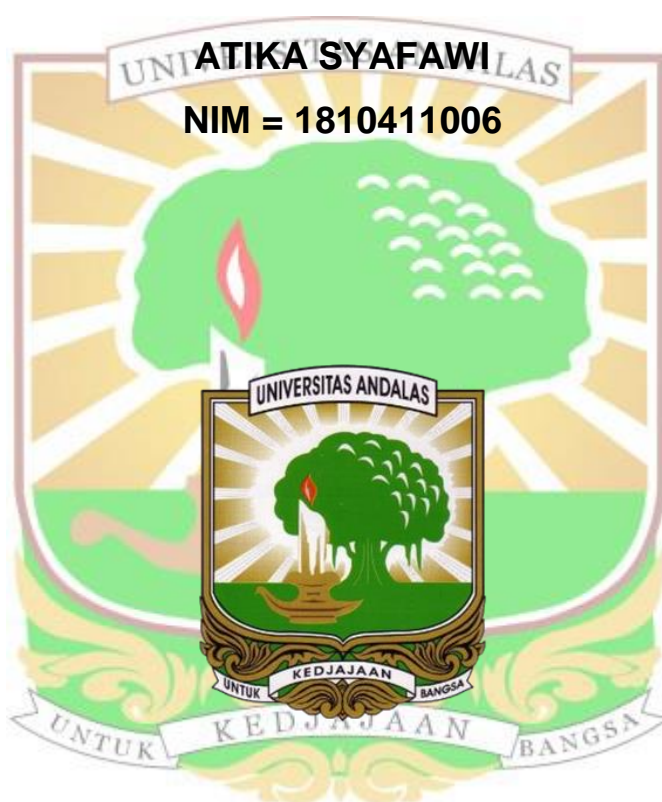


**PENGARUH PENAMBAHAN CTAB PADA *GREEN SYNTHESIS*
N-DOPED TiO₂ BERPORI UNTUK APLIKASI FOTOREDUKSI ION
LOGAM BERAT Cr(VI)**

SKRIPSI SARJANA KIMIA

Oleh



ATIKA SYAFAWI

NIM = 1810411006

**PROGRAM SARJANA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2022**

**PENGARUH PENAMBAHAN CTAB PADA *GREEN SYNTHESIS*
N-DOPED TiO₂ BERPORI UNTUK APLIKASI FOTOREDUKSI ION
LOGAM BERAT Cr(VI)**

Oleh

ATIKA SYAFAWI

NIM = 1810411006



Skripsi ini diajukan untuk memperoleh gelas Sarjana Sains
pada Program Sarjana Departemen Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Andalas

**PROGRAM SARJANA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2022**

INTISARI

Pengaruh Penambahan CTAB pada *Green Synthesis N-doped TiO₂* Berpori untuk Aplikasi Fotoreduksi Ion Logam Berat Cr(VI)

Oleh:

Atika Syafawi (BP: 1810411006)

Dr. Diana Vanda Wellia*, Dr. Eng. Yulia Eka putri*

*Pembimbing

Indonesia sebagai negara berkembang sudah mulai menunjukkan pertumbuhan ekonomi yang tinggi, salah satunya di sektor industri. Pesatnya perkembangan industri memberikan dampak negatif ke lingkungan seperti banyaknya limbah berbahaya yang dihasilkan dan dibuang ke lingkungan. Salah satu limbah logam berat adalah kromium (Cr). Menurut *World Health Organization (WHO)*, limbah kromium (VI) merupakan salah satu polutan yang bersifat karsinogenik. Fotokatalisis merupakan metode yang digunakan untuk mengubah Cr(VI) menjadi Cr(III). Pada penelitian ini, fotokatalis TiO₂ berpori yang dimodifikasi oleh nitrogen (NCT) telah berhasil disintesis menggunakan kombinasi metode *green synthesis* dengan memanfaatkan kulit *Aloe Vera* (L.) Burm.f. dan metode hidrotermal. Variasi volume ammonia sebagai dopan nitrogen yaitu 0,25 mL (NCT0,25), 0,5 mL (NCT0,5), 0,75 mL (NCT0,75), dan 1 mL (NCT1). Sampel TiO₂ berpori yang tidak dilakukan pendopingan oleh nitrogen (CTO) digunakan sebagai kontrol. Selain itu, dilakukan modifikasi pada TiO₂ dengan meningkatkan luas permukaan aktifnya melalui pembentukan pori menggunakan *Cetyltrimethylammonium Bromide* (CTAB). Pengaruh dari pendopingan nitrogen dan penambahan CTAB sebagai zat pembentuk pori pada TiO₂ diamati dengan beberapa karakterisasi. Hasil *X-Ray Diffraction (XRD)* mengindikasikan bahwa fasa yang terbentuk adalah fasa anatase. Berdasarkan hasil *Diffuse Reflectance Spectroscopy UV-Vis (DRS UV-Vis)* dengan menggunakan metode *Tauc-Plot* diperoleh bahwa semua sampel *N-doped TiO₂* berpori mengalami penurunan *energy gap* dibandingkan sampel TiO₂ berpori tanpa pendopingan. Hal ini menandakan keberhasilan dari modifikasi TiO₂ oleh nitrogen sebagaimana dikonfirmasi pada hasil FTIR. Hasil FESEM menunjukkan bahwa TiO₂ hasil sintesis memiliki morfologi berbentuk bulat dengan diameter 10-30 nm. Hasil BET mengindikasikan bahwa kurva isoterm yang terbentuk adalah tipe IV dengan struktur mesopori untuk sampel NCT0,75 dan NTi0,75. Sampel NCT0,75 memiliki luas permukaan dan ukuran pori sebesar 95,02 m²/g dan 8,021 nm sedangkan sampel NTi0,75 memiliki luas permukaan dan ukuran pori sebesar 90,97 m²/g dan 5,161 nm. Aktivitas fotokatalitik dari *N-doped TiO₂* berpori diujikan pada fotoreduksi model polutan logam Cr(VI) menggunakan lampu *Light Emitting Diode (LED)* 24 watt selama 240 menit. Hasil yang diperoleh menunjukkan sampel NCT0,75 memiliki aktifitas fotokatalitik paling optimum yaitu sebesar 89,42 % untuk mereduksi ion logam Cr(VI).

Kata Kunci: *N-doped TiO₂ berpori, CTAB, Green Synthesis, Metode Hidrotermal, Fotoreduksi Cr(VI).*

ABSTRACT

Effect of CTAB Addition on Green Synthesis of Porous N-doped TiO₂ for Photoreduction of Heavy Metal Ion Cr(VI)

By:

Atika Syafawi (BP: 1810411006)

Dr. Diana Vanda Wellia*, Dr. Eng. Yulia Eka putri*

*Advisor

Indonesia as a developing country has begun to show high economic growth, one of which is in the industrial sector. The rapid development of industry has a negative impact on the environment, such as the large amount of hazardous waste produced and disposed of in the environment. One of the heavy metal wastes is chromium (Cr). According to the World Health Organization (WHO), chromium (VI) waste is one of the pollutants that is carcinogenic. Photocatalysis is a method used to convert Cr(VI) into Cr(III). In this study, porous TiO₂ photocatalyst modified by nitrogen (NCT) have been successfully synthesized using combination of green synthesis method by utilizing Aloe Vera (L.) Burm.f. peel and hydrothermal method. Variations in ammonia volume as a nitrogen dopant, namely 0.25 mL (NCT0,25), 0,5 mL (NCT0,5), 0.75 mL (NCT0,75), and 1 mL (NCT1). The sample of porous TiO₂ that were not *doped* by nitrogen (CTO) were used as a control. In addition, modifications were made to TiO₂ by increasing its active surface area through pore formation using Cetyltrimethylammonium Bromide (CTAB). The influence of nitrogen doping and the addition of CTAB as a pore-forming agent on TiO₂ was observed with some characterizations. The results of X-Ray Diffraction (XRD) indicated that the phase formed is the anatase phase. Based on the results of the Diffuse Reflectance Spectroscopy UV-Vis (DRS UV-Vis) using the Tauc-Plot method, it was obtained that all porous N-doped TiO₂ samples experienced a decrease in the energy gap compared to the un-doped porous TiO₂ samples. This indicates the success of the modification of TiO₂ by nitrogen as confirmed in the Fourier Transform Infra Red (FTIR) results. FESEM results show that the synthesized TiO₂ has a spherical morphology with a diameter of 10-30 nm. BET results indicate that the isotherm curve formed is type IV with mesoporous structure for the NCT0.75 and NTi0.75 samples. The NCT0.75 sample had a surface area and pore size of 95.02 m²/g and 8.021 nm while the NTi0.75 sample had a surface area and pore size of 90.97 m²/g and 5.161 nm, respectively. The photocatalytic activity of the porous N-doped TiO₂ was tested on photoreduction of metal pollutant model Cr(VI) using a 24-watt Light Emitting Diode (LED) lamp for 240 minutes. The results obtained showed that the NCT0.75 sample had the most optimal photocatalytic activity, which was 89.42% for reducing metal ions of Cr(VI).

Keywords: Porous N-doped TiO₂, CTAB, Green Synthesis, Hydrothermal Method, Photoreduction of Cr(VI).