

**PENINGKATAN AKTIVITAS FOTOKATALIS TiO<sub>2</sub> DI BAWAH SINAR  
TAMPAK DALAM FOTODEGRADASI TETRASIKLIN MELALUI  
KODOPING Fe DARI KARAT BESI DAN Ni DARI AIR LIMBAH  
ELEKTROPLATING**

FEBRI HANA AFIYAH PUTRI  
23/524640/PPA/06570

**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan aktivitas fotokatalitik TiO<sub>2</sub> di bawah sinar tampak untuk degradasi tetrasiklin dengan kodoping Fe dari karat besi dan Ni dari air limbah elektroplating. TiO<sub>2</sub>, yang secara alami hanya aktif di bawah sinar UV, memiliki celah pita ( $E_g$ ) yang lebar, yang membatasi penggunaannya di bawah sinar tampak. Pada penelitian ini, kodoping Fe dan Ni berhasil menurunkan  $E_g$  TiO<sub>2</sub> menjadi 2,6 eV, yang memungkinkan TiO<sub>2</sub> menyerap cahaya tampak secara lebih efektif. Melalui sintesis hidrotermal, TiO<sub>2</sub> dikodoping dengan Fe dan Ni, dan diuji untuk fotodegradasi tetrasiklin di bawah berbagai kondisi, seperti massa katalis, waktu reaksi, dan pH.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kodoping Fe-Ni/TiO<sub>2</sub> meningkatkan efisiensi fotokatalitik, dengan degradasi tetrasiklin mencapai 97,51% di bawah sinar UV, 75,02% di bawah sinar tampak, dan 55,70% dalam kondisi gelap. Kodoping ini juga meningkatkan pemisahan elektron-hole, mencegah rekombinasi, dan mempercepat pembentukan radikal hidroksil ( $\bullet\text{OH}$ ), yang esensial dalam proses degradasi. Penelitian ini menawarkan solusi alternatif untuk pengolahan limbah farmasi dan mengurangi dampak negatif residu antibiotik di lingkungan

**Kata kunci :** Tetrasiklin, Fotofotodegradasi, Fotokatalitik, TiO<sub>2</sub>.

***ENHANCEMENT OF TiO<sub>2</sub> PHOTOCATALYTIC ACTIVITY UNDER  
VISIBLE LIGHT FOR TETRACYCLINE PHOTODEGRADATION  
THROUGH CODOPING FE FROM IRON RUST AND NI FROM  
ELECTROPLATING WASTEWATER***

FEBRI HANA AFIYAH PUTRI  
23/524640/PPA/06570

**ABSTRACT**

This study aims to enhance the photocatalytic activity of TiO<sub>2</sub> under visible light for tetracycline degradation through codoping Fe from iron rust and Ni from electroplating wastewater. TiO<sub>2</sub>, which is naturally active only under UV light, has a wide bandgap (E<sub>g</sub>), which limits its use under visible light. In this study, codoping Fe and Ni successfully reduced the E<sub>g</sub> of TiO<sub>2</sub> to 2.6 eV, allowing TiO<sub>2</sub> to absorb visible light more effectively. Through hydrothermal synthesis, TiO<sub>2</sub> was codoped with Fe and Ni and tested for tetracycline photodegradation under various conditions, such as catalyst mass, reaction time, and pH.

The results show that codoping Fe-Ni/TiO<sub>2</sub> improves photocatalytic efficiency, with tetracycline degradation reaching 97.51% under UV light, 75.02% under visible light, and 55.70% in the dark. This codoping also enhances electron-hole separation, prevents recombination, and accelerates the formation of hydroxyl radicals ( $\bullet$ OH), which are essential in the degradation process. This research offers an alternative solution for pharmaceutical wastewater treatment and reduces the negative impact of antibiotic residues on the environment.

**Keywords:** Tetracycline, Photodegradation, Photocatalytic, TiO<sub>2</sub>.