

## DEGRADASI FOTOKATALITIK *ERYTHROSINE B* MENGGUNAKAN TITANIUM DIOKSIDA (TiO<sub>2</sub>)/*BIOCHAR OKARA* TERAKTIVASI HCl (TBOH) DI BAWAH PAPARAN SINAR UV

Armita Pratiwi Nur Kholissha  
21/481227/PA/20945

### INTISARI

Pencemaran lingkungan akibat limbah pewarna sintesis seperti *erythrosine B* menjadi perhatian serius karena sifatnya yang toksik dan sulit terdegradasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan material fotokatalis berbasis TiO<sub>2</sub> yang dimodifikasi dengan *biochar* melalui metode hidrotermal (TBOH) sebagai solusi alternatif untuk remediasi polutan tersebut. TBOH disintesis dengan metode sol-gel menggunakan TTIP dan isopropanol sebagai prekursor TiO<sub>2</sub> kemudian ditambahkan *biochar* teraktivasi HCl (BOH) sebagai dopan. Karakterisasi dilakukan menggunakan FTIR, XRD, SEM-EDX, analisis BET, SR-UV, dan perhitungan band gap, yang menunjukkan bahwa luas permukaan spesifik TBOH (43,359 m<sup>2</sup> g<sup>-1</sup>) meningkat secara signifikan dibandingkan TiO<sub>2</sub> murni maupun *biochar*. Nilai band gap TBOH juga menyempit menjadi 2,92 eV, menunjukkan peningkatan kemampuan menyerap cahaya tampak.

Optimasi parameter degradasi fotokatalitik menunjukkan bahwa kondisi optimal dicapai pada pH 6, massa TBOH 20 mg, waktu penyinaran 60 menit, dan konsentrasi awal *erythrosine B* 40 mg L<sup>-1</sup>, dengan efisiensi degradasi mencapai 69,07%. Mekanisme degradasinya dapat dijelaskan dengan model LH di mana diperoleh konstanta laju degradasi sebesar 0,0045 menit<sup>-1</sup>. Analisis mekanisme fotodegradasi mengindikasikan peran sinergis antara *biochar* sebagai penyangga elektron dan TiO<sub>2</sub> sebagai penghasil pasangan elektron-hole untuk menghasilkan radikal •OH dan •O<sub>2</sub><sup>-</sup> yang aktif. Uji reusability menunjukkan bahwa TBOH dapat digunakan hingga 4 siklus dengan efisiensi degradasi menurun dari 98,99% menjadi 89,42%. Hasil ini membuktikan bahwa TBOH adalah material fotokatalis yang efektif, ramah lingkungan, dan dapat digunakan kembali untuk aplikasi pengolahan limbah pewarna sintesis seperti *erythrosine B*.

Kata kunci: *biochar*, degradasi fotokatalitik, *erythrosine B*, *okara*, TBOH

***PHOTOCATALYTIC DEGRADATION OF ERYTHROSINE B BY  
TITANIUM DIOXIDE (TiO<sub>2</sub>)/HCl ACTIVATED-BIOCHAR OKARA (TBOH)  
UNDER UV LIGHT EXPOSURE***

Armita Pratiwi Nur Kholissha  
21/481227/PA/20945

***ABSTRACT***

Environmental pollution caused by synthetic dye waste such as erythrosine B has become a serious concern due to its toxic and persistent nature. This study aims to develop a TiO<sub>2</sub>-based photocatalyst modified with biochar via hydrothermal synthesis (TBOH) as an alternative solution for dye remediation. TBOH was synthesized using the sol-gel method with TTIP and isopropanol as TiO<sub>2</sub> precursors, then activated biochar HCl (BOH) was added as a dopant. Characterizations using FTIR, XRD, SEM-EDX, BET, SR-UV, and band gap analysis reveal that TBOH has a significantly higher surface area (43.359 m<sup>2</sup> g<sup>-1</sup>) and a reduced band gap energy of 2.92 eV compared to pristine TiO<sub>2</sub>, indicating enhanced visible light absorption.

Photocatalytic degradation experiments identified optimal conditions at pH 6, 20 mg TBOH, 60 minutes of irradiation, and 40 mg L<sup>-1</sup> erythrosine B, achieving a maximum degradation capacity of 69,07%. The degradation mechanism can be explained by the LH model, yielding a degradation rate constant of 0.0045 min<sup>-1</sup>. The proposed degradation mechanism emphasizes the synergistic role of biochar as an electron buffer and TiO<sub>2</sub> in generating electron-hole pairs to form reactive •OH and •O<sub>2</sub><sup>-</sup> radicals. Reusability tests demonstrated that TBOH retains good photocatalytic activity up to four cycles, with degradation efficiency decreasing from 98.99% to 89.42%. These results confirm that TBOH is an efficient, eco-friendly, and reusable photocatalyst for the treatment of synthetic dye wastewater such as erythrosine B.

Keywords: *biochar*, erythrosine, *okara*, photocatalytic degradation, TBOH