Sintesis komposit TiO?-biochar okara teraktivasi asam basa dan aplkasinya sebagai fotokatalis untuk
degradasi zat warna erythrosine b
FADILA DIAN PUSPARINI, Dr.rer.nat. Adhitasari Suratman, S.Si., M.Si.; Taufik Abdillah Natsir, S.Si., M.Si., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

# SINTESIS KOMPOSIT $TiO_2$–BIOCHAR OKARA TERAKTIVASI ASAM BASA DAN APLIKASINYA SEBAGAI FOTOKATALIS UNTUK DEGRADASI ZAT WARNA *ERYTHROSINE B*

Fadila Dian Pusparini
20/462215/PA/20187

## INTISARI

Sintesis komposit biochar okara dan aktivasi asam-basa telah dilakukan untuk diaplikasikan sebagai fotokatalis degradasi zat warna *erythrosine B*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan material fotokatalis berbasis $TiO_2$ yang dimodifikasi dengan biochar untuk degradasi zat warna *erythrosine B.* Biochar dihasilkan dari limbah ampas kedelai (okara) melalui proses pirolisis, kemudian diaktivasi menggunakan larutan HCl dan KOH. Komposit $TiO_2$–biochar disintesis dengan metode sol–gel melalui reaksi antara titanium tetraisopropoksida (TTiP) dan biochar okara yang telah diaktivasi secara asam-basa, sehingga $TiO_2$ dapat terimobilisasi secara merata pada permukaan biochar. Material yang diperoleh kemudian dikarakterisasi menggunakan beberapa teknik, yaitu FTIR, SEM, dan XRD.

Hasil karakterisasi XRD menunjukkan bahwa komposit $TiO_2$/ABAB berhasil disintesis dengan mempertahankan struktur kristal fase anatase $TiO_2$ yang stabil. Citra SEM menunjukan terbentuknya struktur biochar yang kasar dan berpori dengan distribusi partikel $TiO_2$ di permukaannya. Uji aktivitas fotokatalitik menunjukkan bahwa komposit $TiO_2$/ABAB memiliki mekanisme ganda, yaitu adsorpsi oleh biochar dan fotodegradasi oleh $TiO_2$. Efisiensi degradasi diperoleh di bawah penyinaran sinar UV 99,96%, sinar tampak 86,97%, dan kondisi gelap 51,19%. Pada optimasi parameter, kondisi optimum degradasi diperoleh pada pH 8 dan massa fotokatalis sebesar 60 mg. Nilai pHpzc material fotokatalis yang diperoleh adalah sebesar 6,75, menunjukkan bahwa interaksi elektrostatik muatan permukaan memiliki peran penting dalam proses fotodegradasi. $TiO_2$–biochar okara teraktivasi asam-basa ini memiliki potensi yang sangat baik sebagai fotokatalis yang efisien untuk pengolahan limbah zat warna.

Kata kunci: asam-basa, biochar, degradasi fotokatalitik, okara

Sintesis komposit TiO?-biochar okara teraktivasi asam basa dan aplkasinya sebagai fotokatalis untuk
degradasi zat warna erythrosine b
FADILA DIAN PUSPARINI, Dr.rer.nat. Adhitasari Suratman, S.Si., M.Si.; Taufik Abdillah Natsir, S.Si., M.Si., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

# SYNTHESIS OF $TIO_2$–OKARA BIOCHAR COMPOSITE BY ACID–BASE ACTIVATION AND ITS APPLICATION AS A PHOTOCATALYST FOR THE DEGRADATION OF *ERYTHROSINE B* DYES

Fadila Dian Pusparini
20/462215/PA/20187

## *ABSTRACT*

Synthesis of an okara biochar composite and its acid-base activation were conducted for application as a photocatalyst in the degradation of Erythrosine B dye. This study aims to develop a $TiO_2$-based photocatalyst modified with biochar for the degradation of Erythrosine B synthetic dye. Biochar was produced from soybean dregs (okara) waste via a pyrolysis process, followed by activation using HCl and KOH solutions. The $TiO_2$–biochar composite was then synthesized through the sol–gel method via the reaction between titanium tetraisopropoxide (TTiP) and the acid-base activated okara biochar, ensuring that $TiO_2$ was uniformly immobilized on the biochar surface. The obtained material was subsequently characterized using several techniques, namely FTIR, SEM, and XRD.

The XRD characterization results indicated that the $TiO_2$/ABAB composite was successfully synthesized while maintaining the stable anatase crystalline phase of $TiO_2$. SEM images revealed the formation of a rough and porous biochar structure with the distribution of $TiO_2$ particles on its surface. The photocatalytic activity test demonstrated that the $TiO_2$/ABAB composite works via a dual mechanism: adsorption by the biochar and photodegradation by the $TiO_2$. The degradation efficiencies achieved under UV irradiation, visible light, and dark conditions were 99.96%, 86.97%, and 51.19%, respectively. In terms of parameter optimization, the optimum degradation conditions were obtained at pH 8 and a photocatalyst mass of 60 mg. The pHpzc value of the photocatalyst material was found to be 6.75, indicating that the electrostatic interaction of the surface charge plays a vital role in the photodegradation process. This acid-base activated okara $TiO_2$–biochar composite exhibits highly promising potential as an efficient photocatalyst for dye wastewater treatment.

Key words: Acid–base, biochar, photocatalytic degradation, okara