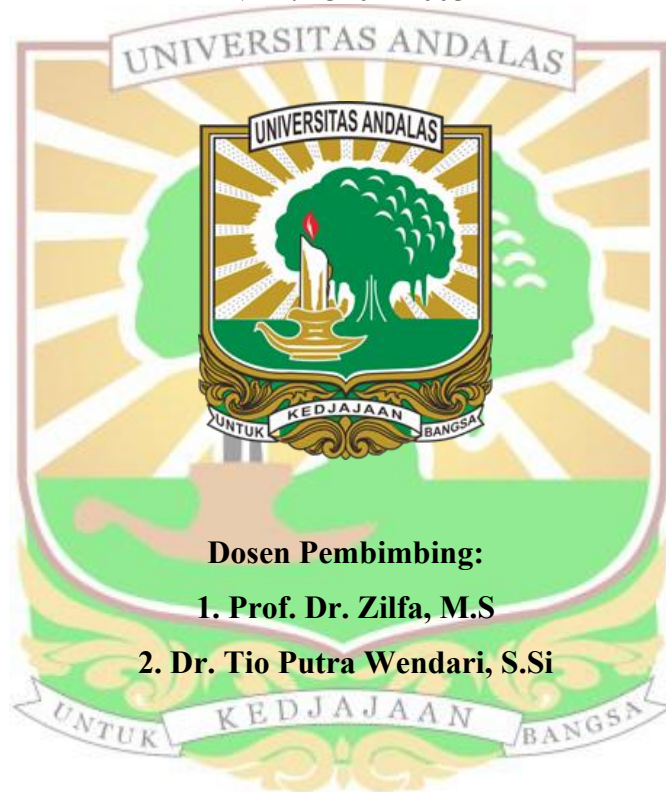


**DEGRADASI *REMAZOL BLACK B* MENGGUNAKAN TiO_2 /ZEOLIT
DAN ZnO /ZEOLIT SECARA FOTOLISIS DAN APLIKASINYA PADA
LIMBAH CAIR TEKSTIL**

TESIS

RAHMADHANI KHAIRUL BARYAH

NIM: 2520411005



Dosen Pembimbing:

1. Prof. Dr. Zilfa, M.S

2. Dr. Tio Putra Wendari, S.Si

**PROGRAM STUDI MAGISTER KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2026**

DEGRADASI *REMAZOL BLACK B* MENGGUNAKAN TiO_2 /ZEOLIT DAN ZnO /ZEOLIT SECARA FOTOLISIS DAN APLIKASINYA PADA LIMBAH CAIR TEKSTIL

Oleh: Rahmadhani Khairul Baryah (2520411005)
(Dibimbing oleh: Prof. Dr. Zilfa, MS dan Dr. Tio Putra Wendari)

ABSTRAK

Pengolahan air limbah tekstil masih menjadi tantangan karena mengandung zat warna yang resisten dan berbahaya bagi lingkungan. Salah satu zat warna yang banyak digunakan adalah *Remazol Black B*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kondisi optimum dan membandingkan kemampuan degradasi *Remazol Black B* pada sampel limbah tekstil menggunakan TiO_2 /zeolit dan ZnO /zeolit secara fotolisis. Hasil degradasi dan karakterisasi katalis dianalisis menggunakan UV-Vis, FTIR, HPLC, XRD, dan SEM-EDX. Hasil menunjukkan bahwa persen degradasi tanpa katalis sebesar 12,3176% dan menggunakan zeolit meningkat menjadi 59,2018%. Degradasi menggunakan TiO_2 menghasilkan persen degradasi sebesar 61,8898%, sedangkan ZnO sebesar 79,6677%. Kombinasi TiO_2 /zeolit tanpa sinar UV memberikan hasil 39,2268% dan ZnO /zeolit tanpa sinar UV sebesar 44,3434%. Persentase degradasi terus meningkat dengan kombinasi TiO_2 /zeolit dengan UV dan ZnO /zeolit dengan UV sebesar 95,3193% dan 98,1618%. Degradasi senyawa RBB menggunakan TiO_2 /zeolit dan ZnO /zeolit mengikuti model kinetika orde satu semu (pseudo-first-order), di mana laju reaksi berbanding lurus dengan konsentrasi RBB yang tersisa. Setelah didapatkan kondisi optimum pada larutan murni, diaplikasikan pada limbah cair tekstil dan didapatkan persentase degradasi menggunakan TiO_2 /zeolit sebesar 53,8404%, sedangkan menggunakan ZnO /zeolit sebesar 32,0811%. Analisis FTIR menunjukkan adanya pergeseran bilangan gelombang pada gugus fungsi dan HPLC terjadinya penurunan intensitas dan munculnya puncak baru yang menandakan terjadinya degradasi. Karakterisasi katalis menggunakan FTIR, XRD, dan SEM-EDX menunjukkan bahwa TiO_2 dan ZnO berhasil terimpregnasi ke dalam zeolit serta TiO_2 /zeolit dan ZnO /zeolit tidak mengalami perubahan struktur setelah proses degradasi yang menandakan kestabilan katalis selama proses fotokatalitik dan berpotensi diaplikasikan dalam pengolahan limbah cair tekstil.

Kata Kunci: Degradasi fotokatalitik, Limbah cair tekstil, *Remazol Black B*, TiO_2 /Zeolit, ZnO /Zeolit.

PHOTOLYTIC DEGRADATION OF *REMAZOL BLACK B* USING TiO_2 /ZEOLITE AND ZnO /ZEOLITE AND ITS APPLICATION TO TEXTILE WASTEWATER

By: Rahmadhani Khairul Baryah (2520411005)
(Supervised by: Prof. Dr. Zilfa, MS dan Dr. Tio Putra Wendari)

ABSTRACT

The treatment of textile wastewater remains a challenge as it contains dyes that are resistant to degradation and harmful to the environment. One of the most widely used dyes is *Remazol Black B*. This study aimed to determine the optimum conditions and compare the degradation capacity of *Remazol Black B* in textile wastewater samples using TiO_2 /zeolite and ZnO /zeolite via photolysis. The degradation results and catalyst characterisation were analysed using UV-Vis, FTIR, HPLC, XRD and SEM-EDX. The results showed that the percentage of degradation without a catalyst was 12.3176 per cent, whilst the use of zeolite increased this to 59.2018 per cent. Degradation using TiO_2 resulted in a degradation percentage of 61.8898 per cent, whilst ZnO yielded 79.6677 per cent. The TiO_2 /zeolite combination without UV light yielded 39.2268%, and the ZnO /zeolite combination without UV light yielded 44.3434%. The degradation percentage continued to increase with the TiO_2 /zeolite and ZnO /zeolite combinations under UV light, reaching 95.3193% and 98.1618%, respectively. The degradation of RBB compounds using TiO_2 /zeolite and ZnO /zeolite followed a pseudo-first-order kinetic model, in which the reaction rate is directly proportional to the remaining RBB concentration. Once the optimum conditions had been determined in pure solution, these were applied to textile effluent, yielding a degradation percentage of 53.8404% using TiO_2 /zeolite, whilst the figure for ZnO /zeolite was 32.0811%. FTIR analysis revealed a shift in the wavenumbers of the functional groups, while HPLC analysis showed a decrease in intensity and the appearance of new peaks indicating degradation had occurred. Characterisation of the catalysts using FTIR, XRD and SEM-EDX showed that TiO_2 and ZnO were successfully impregnated into the zeolite and that the TiO_2 /zeolite and ZnO /zeolite catalysts did not undergo structural changes following the degradation process, indicating the stability of the catalysts during the photocatalytic process and their potential for application in the treatment of textile wastewater.

Keywords: Photocatalytic degradation, Textile wastewater, Remazol Black B, TiO_2 /zeolite, ZnO /zeolite.