

ABSTRAK

Proses Fenton diperkenalkan dan digunakan secara efektif untuk mereduksi senyawa organik, termasuk zat warna dari limbah industri. Kinerja dan ketahanan komposit Fe_3O_4 -zeolit sebagai katalis Fenton dalam mendekolorisasi metilena biru dievaluasi menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM) dengan tiga variabel yaitu konsentrasi katalis, konsentrasi H_2O_2 dan pH. Zeolit disintesis melalui metode sol-gel sedangkan komposisinya disintesis melalui kopresipitasi. Katalis dikarakterisasi dengan XRD, SEM-EDX, GSA, DRS-UV dan FTIR. Dekolorisasi tertinggi pada desain mencapai 98% dengan kondisi degradasi optimum yaitu 430,28 mg/L katalis dan 8 mM H_2O_2 pada larutan pH 3. Berdasarkan analisis ANOVA, desain RSM yang diajukan mengadopsi model kuadratik dengan R^2 0,96 dan R^2_{pred} 0,94 menunjukkan bahwa desain tersebut memungkinkan prediksi yang baik pada rentang variabel, dengan pH, konsentrasi katalis dan interaksi antara konsentrasi katalis dan konsentrasi H_2O_2 berpengaruh signifikan terhadap respons. Kinetika degradasi metilena biru melalui reaksi foto-Fenton sesuai dengan model BMG (Behnajady-Modirshahla-Ghanbary). Komposit memiliki kemampuan daya guna kembali yang baik dengan penurunan dekolorisasi hanya sebesar 4% setelah lima siklus. Namun berdasarkan hasil FTIR tercatat adanya perubahan struktur setelah dilakukan uji daya guna kembali sehingga komposit lebih baik digunakan berulang kali dengan penggantian secara berkala.

Kata Kunci: Optimasi, Fenton, RSM, Zeolit, Fe_3O_4