

ABSTRAK

Seng oksida (ZnO) merupakan material semikonduktor yang dapat diaplikasikan pada berbagai bidang seperti fotokatalis karena memiliki potensi redoks yang tinggi dan sebagai agen antibakteri karena memiliki aktivitas antimikroba yang tinggi, dan biokompatibilitas yang sangat baik. Pada penelitian ini berhasil dilakukan sintesis ZnO, Mg/N-ZnO, dan Mg/Cu/B-ZnO menggunakan metode reaksi padat dengan suhu kalsinasi 500 °C selama 5 jam. Hasil karakterisasi menggunakan XRD menunjukkan bahwa pola difraksi ZnO memiliki fasa zincite. Ukuran kristal ZnO, Mg/N-ZnO, dan Mg/Cu/B-ZnO secara berturut-turut sebesar 32,09; 33,70; dan 28,179 nm. Hasil karakterisasi SEM menunjukkan bahwa ZnO, Mg/N-ZnO, dan Mg/Cu/B-ZnO memiliki morfologi dengan partikel yang tidak seragam dengan ukuran partikel ZnO, Mg/N-ZnO, dan Mg/Cu/B-ZnO berturut-turut sebesar 93,67; 86,48457 dan 31,8905 nm. Hasil karakterisasi Spektroskopi Raman menunjukkan bahwa adanya pergeseran bilangan gelombang spektra Raman ZnO, Mg/N-ZnO, dan Mg/Cu/B-ZnO. Hasil karakterisasi Spektroskopi Fotoluminesen menunjukkan bahwa adanya pergeseran emisi serapan cahaya spektrum PL ZnO, Mg/N-ZnO, dan Mg/Cu/B-ZnO pada emisi violet dan emisi merah. Hasil pengujian fotokatalis terhadap metil violet selama 120 menit menunjukkan bahwa efisiensi degradasi fotokatalitik sebesar 80,89; 96,55; dan 92,178 % untuk masing-masing sampel ZnO, Mg/N-ZnO, dan Mg/Cu/B-ZnO. Hasil pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode komputasi *molecular docking* dengan menghitung nilai binding energi dari setiap komposit dan menunjukkan bahwa ZnO, Mg/N-ZnO dan Mg/Cu/B-ZnO memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E. coli* (PDB ID: 1KZN, 1YLJ, 2EG7) dan *S. aureus* (PDB ID: 1JIJ, 3G7B, 4CV0).

Kata kunci: ZnO, Mg/N-ZnO, Mg/Cu/B-ZnO, Fotokatalis, Metil Violet, Antibakteri, *S. aureus*, dan *E. coli*

ABSTRACT

Zinc oxide (ZnO) is a semiconductor material that can be applied in various fields such as photocatalyst because it has a high redox potential and as an antibacterial agent because it has high antimicrobial activity, and excellent biocompatibility. In this study, the synthesis of ZnO, Mg/N-ZnO, and Mg/Cu/B-ZnO was successfully carried out using the solid state method with a calcination temperature of 500 °C for 5 hours. The results of characterization using XRD showed that the ZnO diffraction pattern had a zincite phase. The crystal sizes of ZnO, Mg/N-ZnO, and Mg/Cu/B-ZnO were 32.09, respectively; 33.70; and 28.179 nm. SEM characterization results show that ZnO, Mg/N-ZnO, and Mg/Cu/B-ZnO have non-uniform particle morphology with particle sizes of ZnO, Mg/N-ZnO, and Mg/Cu/B-ZnO, respectively. of 93.67; 86.48457 and 31.8905 nm. The results of Raman spectroscopy characterization showed that there was a shift in the wavenumber of the Raman spectra of ZnO, Mg/N-ZnO, and Mg/Cu/B-ZnO. Photoluminescent spectroscopy characterization results show that there is a shift in the emission of light absorption in the PL spectrum ZnO, Mg/N-ZnO, and Mg/Cu/B-ZnO in the violet emission and the red emission. The results of the photocatalytic test against methyl violet for 120 minutes showed that the efficiency of photocatalytic degradation was 80.89; 96.55; and 92.178 % for each sample of ZnO, Mg/N-ZnO, and Mg/Cu/B-ZnO. The results of the antibacterial activity test using the molecular docking method by calculating the binding energy value of each composite and showed that ZnO, Mg/N-ZnO and Mg/Cu/B-ZnO had antibacterial activity against *E. coli* (PDB ID: 1KZN, 1YLJ, 2EG7) and *S. aureus* (PDB ID: 1JII, 3G7B, 4CV0).

Keywords: ZnO, Mg/N-ZnO, Mg/Cu/B-ZnO, Photocatalyst, Methyl Violet, Antibacterial, *S. aureus*, and *E. coli*