

ABSTRAK

SINTESIS DAN KARAKTERISASI MATERIAL K-BCNO UNTUK APLIKASI ADSORPSI, FOTOKATALIS, DAN ANTIBAKTERI

Peningkatan jumlah industri berakibat pada peningkatan jumlah limbah hasil produksi tekstil. Salah satu limbah cair yang dihasilkan yaitu limbah zat warna, khususnya zat warna metil hijau yang sulit didegradasi. Selain itu, limbah domestik dan tangki septik rumah sakit dapat menyebabkan resistensi bakteri. Kedua permasalahan tersebut dapat diatasi oleh material BCNO. Selain itu, bahan nano berbasis boron dapat merusak sel dinding bakteri. Namun, BCNO masih menunjukkan kelemahan pada spektrum fotoluminesensi dan celah pita yang lebar. Kelemahan tersebut dapat diatasi melalui pendopongan dengan dopan kalium. Pada penelitian ini dilakukan sintesis material BCNO dan K-BCNO melalui metode *solid-state*. Hasil sintesis dikarakterisasi menggunakan XRD, SEM, FTIR, PL, dan *UV-Vis Absorbance*. Kinerja dari material ini diuji terhadap metil hijau dengan aplikasi adsorpsi, fotokatalis, dan antibakteri pada *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hasil analisis XRD menunjukkan ukuran kristal dari BCNO dan K-BCNO masing-masing sebesar 0,6887 nm dan 0,6247 nm, serta kristalinitas masing-masing 31,21% dan 44,33%. SEM menunjukkan morfologi BCNO berbentuk serat dan K-BCNO bentuk partikel tidak beraturan dan tidak seragam. FTIR menunjukkan bahwa BCNO berhasil disintesis karena adanya reaksi antara unsur boron, karbon, nitrogen, dan oksigen. *UV-Vis Absorbance* menunjukkan adanya penurunan energi celah pita dari 4,02 eV menjadi 3,81 eV. PL menunjukkan terbentuknya emisi UV dan biru rendah pada BCNO dan K-BCNO. Hasil uji adsorpsi menunjukkan BCNO dan K-BCNO untuk menyerap zat warna pada waktu optimum 50 menit dengan jumlah zat warna yang teradsorpsi masing-masing sebesar 63,5 mg/g dan 68,5 mg/g serta model isoterm yang digunakan yaitu isoterm Langmuir. Hasil uji fotokatalis menunjukkan bahwa material BCNO dan K-BCNO dapat mendegradasi zat warna dengan persentase dekolonisasi masing-masing sebesar 78,74% pada waktu iradiasi optimum 60 menit dan 86,71% pada waktu iradiasi optimum 50 menit. Hasil uji antibakteri menunjukkan bahwa BCNO dan K-BCNO efektif digunakan sebagai antibakteri untuk bakteri *S.aureus* dan *E.coli*.

Kata-kata kunci: adsorpsi; antibakteri; BCNO; fotokatalis; K-BCNO

ABSTRACT

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF BCNO AND K-BCNO MATERIALS FOR ADSORPTION, PHOTOCATALYST, AND ANTIBACTERIAL APPLICATIONS

An increase in the number of industries results in an increase in the amount of waste produced by textiles. One of the liquid wastes produced is dye waste, especially methyl green dye which is difficult to degrade. In addition, domestic sewage and hospital septic tanks can cause bacterial resistance. Both of these problems can be overcome by BCNO materials. In addition, boron-based nanomaterials can damage bacterial cell walls. However, BCNO still show weaknesses in the photoluminescence spectrum and a wide bandgap. This weakness can be overcome through doping with potassium dopants. In this study, the synthesis of BCNO and K-BCNO materials was carried out through the solid-state method. Synthesis results were characterized using XRD, SEM, FTIR, PL, and UV-Vis Absorbance. The performance of this material was tested against methyl green by adsorption, photocatalyst, and antibacterial applications on Escherichia coli and Staphylococcus aureus. XRD analysis showed crystal sizes of BCNO and K-BCNO of 0.6887 nm and 0.6247 nm, and crystallinity of 31.21% and 44.33%. SEM shows the morphology of BCNO in the form of fibers and K-BCNO in the shape of irregular and non-uniform particles. FTIR showed that BCNO was successfully synthesized due to the reaction between the elements boron, carbon, nitrogen, and oxygen. UV-Vis Absorbance shows a decrease in bandgap energy from 4.02 eV to 3.81 eV. PL shows the formation of UV and lower blue emissions in BCNO and K-BCNO. The adsorption showed BCNO and K-BCNO to absorb dyes at an optimum time of 50 minutes with the amount of adsorbed dyes of 63.5 mg/g and 68.5 mg/g and the isotherm model used is Langmuir isotherms. The photocatalyst showed that BCNO and K-BCNO materials can degrade dyes with a decolorization percentage of 78.74% at an optimum irradiation time of 60 minutes and 86.71% at an optimum irradiation time of 50 minutes. Antibacterial test results show that BCNO and K-BCNO are effectively used as antibacterial for S.aureus and E.coli bacteria.

Keywords: adsorption; antibacterial; BCNO; K-BCNO; photocatalyst