

ABSTRAK

SINTESIS DAN KARAKTERISASI Na-BCNO UNTUK APLIKASI ADSORPSI, FOTOKATALIS, DAN ANTIBAKTERI

Pencemaran air merupakan permasalahan yang dialami oleh negara berkembang termasuk Indonesia. Sumber pencemaran air berasal dari kegiatan industri tekstil yang menghasilkan limbah zat warna serta keberadaan bakteri patogen yang berada dalam air. Air yang terkontaminasi bakteri dapat menyebabkan gangguan saluran pencernaan sehingga menyebabkan diare. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka digunakan material semikonduktor BCNO. Tujuan penelitian ini adalah pengaruh dopan Na pada material BCNO terhadap sifat fisik dan kimianya. Dalam penelitian ini dilakukan sintesis BCNO dan Na-BCNO menggunakan metode *solid state* dengan suhu kalsinasi sebesar 550°C selama 30 menit. Hasil sintesis kemudian dikarakterisasi lalu dilakukan pengujian terhadap aktivitas adsorpsi, fotokatalis, dan antibakteri. Berdasarkan hasil XRD, nilai % kristalinitas BCNO dan Na-BCNO diperoleh sebesar 55,55% dan 69,34%. Hasil SEM menunjukkan bentuk aglomerasi yang tidak teratur dengan ukuran partikel tidak seragam. Nilai energi celah pita BCNO sebesar 4,03 eV, sedangkan energi celah pita Na-BCNO mengalami penurunan sebesar 0,12 eV menjadi 3,91 eV. Hasil analisis spektrofotometer FTIR menunjukkan adanya ikatan B-N jenis *stretching* pada panjang gelombang $\sim 1368\text{ cm}^{-1}$ dan daerah serapan $\sim 703\text{ cm}^{-1}$ untuk ikatan B-N-B jenis vibrasi yang terlihat pada sampel. Pada analisis PL menunjukkan terbentuknya puncak pada emisi UV dan emisi daerah tampak. Kapasitas adsorpsi yang diperoleh dari BCNO dan Na-BCNO berturut-turut sebesar 63,3 mg/g dan 68,55 mg/g. Hasil uji fotokatalis terhadap metilen hijau selama 60 menit menunjukkan efisiensi degradasi fotokatalitik sebesar 78,74% dan 84,02% untuk material BCNO dan Na-BCNO. Hasil pengujian antibakteri BCNO dan Na-BCNO menghasilkan zona hambat sebesar 13,44 dan 11,08 mm untuk bakteri *Staphylococcus aureus* serta 7,93 dan 6,50 mm untuk bakteri *Escherichia coli*.

Kata-kata kunci: adsorpsi, antibakteri, fotokatalis, Na-BCNO, *solid state*

ABSTRACT

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF Na-BCNO FOR ADSORPSI, PHOTOCATALYST, AND ANTIBACTERIAL APPLICATIONS

Water pollution is a problem experienced by developing countries, including Indonesia. The source of water pollution comes from textile industry activities that produce dye waste and the presence of pathogenic bacteria in the water. Water contaminated with bacteria can cause digestive tract disorders that cause diarrhea. To overcome these problems, BCNO semiconductor material is used. The purpose of this research is to determine the effect of Na dopants to BCNO material on its physical and chemical properties. In this study, BCNO and Na-BCNO was synthesized using the solid-state method with a calcination temperature of 550°C for 30 minutes. The synthesis results were then characterized and tested for adsorption, photocatalyst, and antibacterial activities. Based on XRD results, the crystallinity values of BCNO and Na-BCNO were obtained at 55.55% and 69.34%, respectively. SEM results showed an irregular agglomeration shape with non-uniform particle sizes. The band gap energy value of BCNO is 4.03 eV, while the band gap energy of Na-BCNO has decreased by 0.12 eV to 3.91 eV. The results of FTIR spectrophotometer analysis showed the presence of stretching type B-N bonds at a wavelength of ~1368 cm⁻¹ and an absorption area of ~703 cm⁻¹ for vibrational type B-N-B bonds seen in the sample. PL analysis showed the formation of peaks in the UV emission and visible emission regions. The adsorption capacities obtained from BCNO and Na-BCNO were 63.3 mg/g and 68.55 mg/g, respectively. Photocatalyst test results on methylene green for 60 minutes showed photocatalytic degradation efficiency of 78.74% and 84.02% for BCNO and Na-BCNO materials, respectively. The antibacterial test results of BCNO and Na-BCNO produced inhibition zones of 13.44 and 11.08 mm for Staphylococcus aureus and 7.93 and 6.50 mm for Escherichia coli.

Keywords: adsorption, antibacterial, photocatalyst, Na-BCNO, solid state