

ABSTRAK

SINTESIS DAN KARAKTERISASI Co-BCNO DAN Zn-BCNO UNTUK APLIKASI ADSORPSI PADA AIR SUNGAI CIKAPUNDUNG

Pencemaran air Sungai Cikapundung akibat limbah domestik dan industri menjadi perhatian serius karena menurunnya kualitas air. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis dan mengkarakterisasi material BCNO (Boron Carbon Oxynitride) yang didoping dengan logam Co dan Zn melalui metode *solid-state* pada suhu 550 °C selama 30 menit, serta menguji efektivitasnya sebagai adsorben untuk meningkatkan kualitas air sungai. Karakterisasi XRD menunjukkan bahwa Zn-BCNO memiliki kristalinitas tertinggi (41,68%) dibanding BCNO (39,89%) dan Co-BCNO (35,75%). Ukuran kristal juga meningkat pada material Co-BCNO (0,94 nm), BCNO (0,68 nm) dan Zn-BCNO (0,65 nm), menandakan dopan meningkatkan kristalisasi. Analisis FTIR menunjukkan adanya gugus O–H, B–N, B–O, dan C≡N yang mendukung kemampuan adsorpsi secara fisik dan kimia. Morfologi dari SEM mengungkap bahwa Zn-BCNO memiliki struktur serpihan tak beraturan, sedangkan Co-BCNO menunjukkan mikropori dan aglomerasi yang berkurang. Uji adsorpsi dilakukan terhadap air Sungai Cikapundung selama 120 menit. Zn-BCNO menunjukkan kinerja adsorpsi terbaik, dengan penurunan BOD hingga 99,03%, ammonia 99,27%, dan logam Fe hingga 37,18%. Co-BCNO juga efektif, menurunkan ammonia 99,31% dan Zn sebesar 27,81%. Namun, Co-BCNO meningkatkan parameter warna menjadi 18,5 Pt/Co, melampaui baku mutu 15 Pt/Co, dengan %adsorpsi -27,59% akibat pelepasan pigmen dari dopan Co. Zn-BCNO mampu menurunkan warna hingga di bawah 7 Pt/Co, menunjukkan stabilitasnya dalam aplikasi adsorpsi. Hasil ini menunjukkan bahwa doping Zn dan Co mampu meningkatkan efisiensi adsorpsi BCNO terhadap berbagai polutan, namun Zn-BCNO memberikan performa terbaik secara menyeluruh terhadap parameter fisika, kimia, dan logam berat dalam air sungai. Oleh karena itu, Zn-BCNO berpotensi sebagai adsorben alternatif yang efektif dan ramah lingkungan untuk pengolahan air sungai.

Kata Kunci : BCNO; Co-BCNO; Zn-BCNO; adsorpsi; Sungai Cikapundung

ABSTRACT

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF Co-BCNO AND Zn-BCNO FOR ADSORPTION APPLICATIONS IN CIKAPUNDUNG RIVER WATER

The contamination of the Cikapundung River due to domestic and industrial waste has led to a significant decline in water quality. This study aimed to synthesize and characterize BCNO (Boron Carbon Oxynitride) materials doped with Co and Zn using the solid-state method at 550 °C for 30 minutes, and to evaluate their effectiveness as adsorbents for river water purification. XRD analysis showed that Zn-BCNO exhibited the highest crystallinity (41.68%) compared to BCNO (39.89%) and Co-BCNO (35.75%), with increased crystal size for Co-BCNO (0.94 nm), BCNO (0.68 nm) and Zn-BCNO (0.65 nm), indicating improved crystallization due to doping. FTIR spectra confirmed the presence of functional groups such as O–H, B–N, B–O, and C≡N, which support both physical and chemical adsorption mechanisms. SEM observations revealed irregular flake structures for Zn-BCNO and reduced agglomeration with micropores in Co-BCNO. Adsorption tests on Cikapundung River water (120-minute contact time) showed Zn-BCNO to be the most effective, reducing BOD by 99.03%, ammonia by 99.27%, and iron (Fe) by 37.18%. Co-BCNO also effectively removed ammonia (99.31%) and zinc (Zn) (27.81%). However, Co-BCNO caused an increase in color intensity to 18.5 Pt/Co—above the regulatory limit of 15 Pt/Co—due to pigment release from cobalt dopants. In contrast, Zn-BCNO reduced water color to below 7 Pt/Co, indicating higher adsorptive stability. These findings demonstrate that Zn and Co dopants improve the adsorptive performance of BCNO, with Zn-BCNO offering superior overall efficiency in removing various pollutants. Therefore, Zn-BCNO shows promise as an effective and environmentally friendly adsorbent for surface water treatment.

Keywords: BCNO; Co-BCNO; Zn-BCNO; adsorption; Cikapundung River