

## ABSTRAK

Tetrasiklin merupakan senyawa antibiotik yang jika dibuang ke lingkungan akan membahayakan ekosistem dan kesehatan manusia. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menawarkan solusi berupa degradasi antibiotik tetrasiklin dilakukan melalui kerja fotokatalitik menggunakan komposit CNC/BiVO<sub>4</sub> di bawah penyinaran cahaya tampak. Komposit CNC/BiVO<sub>4</sub> disintesis dengan metode hidrotermal. Analisis karakteristik dan aktivitas fotokatalitik dilakukan dengan variasi konsentrasi komposit dan pH larutan tetrasiklin. Pengukuran laju reaksi dan mekanisme degradasi fotokatalitik juga dilakukan dalam penelitian ini. Karakteristik material CNC/BiVO<sub>4</sub> dilakukan melalui pengamatan data dari analisis FTIR, XRD, citra SEM, PSA, dan UV-Vis DRS. Berdasarkan data, sintesis hidrotermal dapat digunakan untuk menyintesis CNC/BiVO<sub>4</sub> dengan kristalinitas yang cukup baik. Struktur kristal variasi CNC/BiVO<sub>4</sub> 8:1 adalah fase tetragonal dengan ukuran kristalit 46,38 nm. Gugus fungsi yang terdapat dalam CNC/BiVO<sub>4</sub> adalah gugus O-H, C-H alifatik, ikatan CH<sub>2</sub>, C-O-C, V-O, dan Bi-O yang menandakan komposit mengandung selulosa dan BiVO<sub>4</sub>. Hasil dari citra SEM dari CNC/BiVO<sub>4</sub> adalah *hollow spheres like*. Komposit CNC/BiVO<sub>4</sub> 8:1 memiliki energi celah pita terkecil sebesar 2,51 eV dan memiliki aktivitas fotokatalitik terbaik. Komposit ini memiliki laju kinetika degradasi 0,0140 menit<sup>-1</sup> dengan aktivitas fotokatalitik sebesar 78,21% dan degradasi totalnya sebesar 90,15%. Berdasarkan data uji mekanisme, spesi radikal dominan dalam aktivitas fotokatalitik CNC/BiVO<sub>4</sub> adalah radikal •OH dan •O<sub>2</sub><sup>-</sup>.

**Kata kunci:** bismut vanadat, nanokristal selulosa, hidrotermal, tetrasiklin, degradasi fotokatalitik

## ABSTRACT

Tetracycline is an antibiotic that if dumped into the environment will harm ecosystems and human health. To overcome this problem, this study offers a solution in the form of tetracycline antibiotic degradation carried out through photocatalytic work using CNC/BiVO<sub>4</sub> composites and under visible light irradiation. The CNC/BiVO<sub>4</sub> composite is synthesized by hydrothermal method.. The material characterization of CNC/BiVO<sub>4</sub> was performed using data observation from FTIR analysis, XRD, SEM image, PSA, and UV-Vis DRS. Based on the data, the hydrothermal process can synthesize CNC/BiVO<sub>4</sub> with good crystallinity. The crystal structure of the CNC/BiVO<sub>4</sub> 8:1 mass variation is a tetragonal phase with a crystallite size of 46.38 nm. The functional groups in CNC/BiVO<sub>4</sub> are O-H, C-H aliphatic, CH<sub>2</sub> bond, C-O-C, V-O, and Bi-O, indicating the composite contains cellulose and BiVO<sub>4</sub>. The SEM image of CNC/BiVO<sub>4</sub> showed hollow spheres like morphology. The CNC/BiVO<sub>4</sub> 8:1 composite has the smallest band gap energy of 2.51 eV and has the best photocatalytic activity. This composite has a degradation kinetics rate of 0.0140 min<sup>-1</sup> with a photocatalytic activity of 78.21% and a total degradation of 90.15%. Based on the photocatalytic mechanism test, the dominant radical species in the photocatalytic activity of CNC/BiVO<sub>4</sub> are •OH and •O<sub>2</sub><sup>-</sup> radicals.

**Keywords:** bismuth vanadate, cellulose nanocrystalline, hydrothermal, tetracycline, photocatalyzed degradation

