

## ABSTRAK

Perkembangan material sensitif pH yang dilengkapi dengan sifat antibakteri memiliki kemajuan yang signifikan dalam satu dekade terakhir. Material tersebut menawarkan aplikasi yang potensial dalam bidang sensor dan biomedis, seperti kemasan makanan pintar dan pembalut luka pintar. Penelitian ini berfokus pada sintesis nanokomposit ZnO-antosianin ekstrak kubis ungu (ZnO-AEKU) menggunakan pendekatan *green synthesis*, sebagai material dengan dua fungsi yaitu sebagai material sensitif pH dan antibakteri. Nanomaterial ZnO disintesis menggunakan seng asetat sebagai prekursor dan ekstrak daun urang-aring sebagai agen pereduksi. Nanomaterial ZnO yang diperoleh selanjutnya dikompositkan dengan beberapa variasi volume antosianin ekstrak kubis ungu sebagai indikator warna (1 mL (ZnO-AEKU1), 2 mL (ZnO-AEKU2), 10 mL (ZnO-AEKU10), 30 mL (ZnO-AEKU30), dan 50 mL (ZnO-AEKU50)). Optimasi nanokomposit ZnO-AEKU dilakukan dengan menguji sensitivitas pH dari beberapa variasi tersebut melalui identifikasi perubahan warna. Nanokomposit ZnO-AEKU30 dan nanokomposit ZnO-AEKU50 menunjukkan respon warna yang paling luas terhadap larutan dengan nilai pH yang berbeda (pH 1–14) mulai dari warna ungu hingga kuning. Hasil analisis *field emission scanning electron microscopy* (FESEM) menunjukkan bentuk *nanorods* dari ZnO I, ZnO II, ZnO I-AEKU30, dan ZnO II-AEKU30 dengan ukuran rata-rata masing-masing material sebesar 29,41 nm, 35,94 nm, 26,08 nm, dan 34,24 nm. Aktivitas antibakteri dari nanomaterial ZnO dan nanokomposit ZnO-AEKU diuji terhadap MDR *Methicillin-Resistant S. aureus* (MRSA) dan *K. pneumoniae*. Nanomaterial ZnO dan nanokomposit ZnO-AEKU menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih efektif terhadap MDR MRSA.

**Kata kunci :** antibakteri, antosianin, *green synthesis*, sensitivitas pH, ZnO

## ***ABSTRACT***

The development of pH-sensitive materials with antibacterial properties have significant progress in recent decade because of their potential application in sensor and biomedical fields, such as smart food packaging and smart wound dressing. In this study, ZnO-antocyanin red cabbage extract (ZnO-AEKU) nanocomposites were synthesized using green synthesis approach, with dual function of pH-sensitivity and antibacterial activity. ZnO nanomaterials were firstly synthesized using zinc acetate as a precursor and *Eclipta alba* leaf extract as a reducing agent. Then, ZnO nanomaterials were composited with various volumes of anthocyanin red cabbage extract as indicator dye (1 mL (ZnO-AEKU1), 2 mL (ZnO-AEKU2), 10 mL (ZnO-AEKU10), 30 mL (ZnO-AEKU30), and 50 mL (ZnO-AEKU50)). Optimization of ZnO-AEKU nanocomposites were evaluated based on pH-sensitivity properties of various ZnO-AEKU nanocomposites with color change identification. ZnO-AEKU30 nanocomposites and ZnO-AEKU50 nanocomposites showed the widest color response in different pH solutions (pH 1 – 14) from purple to yellow. The field emission scanning electron microscopy (FESEM) demonstrated nanorods of ZnO I, ZnO II, ZnO I-AEKU30, and ZnO II-AEKU30 with mean size of 29,41 nm, 35,94 nm, 26,08 nm, and 34,24 nm, respectively. Antibacterial activity of ZnO nanomaterials and ZnO-AEKU nanocomposites were tested against MDR *Methicillin-Resistant S. aureus* (MRSA) and *K. pneumoniae*. ZnO nanomaterials and ZnO-AEKU nanocomposites showed more effective antibacterial activity against MDR MRSA.

***Keywords :*** antibacterial, anthocyanin, green synthesis, pH sensitivity, ZnO