

SINTESIS NANOPARTIKEL ZnO TERMODIFIKASI ION Cu(II) DAN KURKUMIN SEBAGAI NANOFILLER EDIBLE COATING BERBASIS KITOSAN UNTUK PENGAWETAN PISANG

LILIA SETYA WAHYUNI

19/442527/PA/19276

INTISARI

Nanopartikel ZnO merupakan salah satu logam oksida yang telah banyak digunakan sebagai agen antibakteri dalam industri makanan, terutama dalam *edible coating* untuk melindungi makanan dari kerusakan oleh virus, jamur maupun bakteri. Aktivitas antibakteri ZnO dapat ditingkatkan dengan menambahkan ion logam dan senyawa lainnya yang memiliki sifat antibakteri. Pada penelitian ini, dilakukan sintesis nanopartikel ZnO yang dimodifikasi dengan dopan ion Cu(II) (Cu-ZnO) dan kurkumin (Cu-ZnO@kur). Tujuan utama dari modifikasi ini adalah untuk meningkatkan aktivitas antibakteri nanopartikel ZnO yang kemudian digunakan sebagai *nanofiller* pada matriks *edible coating* kitosan. Penelitian ini diawali dengan sintesis Cu-ZnO dengan variasi konsentrasi dopan ion Cu(II) menggunakan metode kopresipitasi. Selanjutnya, penggabungan kurkumin pada permukaan Cu-ZnO (Cu-ZnO@kur) dilakukan dengan metode adsorpsi. Material hasil sintesis dikarakterisasi menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD), *Fourier Transform Infrared* (FTIR), spektrofotometer DR UV-Vis, dan *Transmission Electron Microscopy* (TEM). Uji antibakteri dilakukan terhadap bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*) dan Gram negatif (*Escherichia coli*) dengan metode difusi cakram. Material hasil sintesis diaplikasikan sebagai *active agent* antibakteri dalam matriks biopolimer kitosan yang diaplikasikan sebagai *edible coating* pada buah pisang agar dapat menjaga kualitas buah pisang setelah dipanen.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dopan ion Cu(II) dan kurkumin dapat meningkatkan aktivitas antibakteri ZnO. Nanopartikel Cu3%-ZnO dan Cu1%-ZnO@kur memiliki aktivitas antibakteri terbaik terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* dengan diameter zona hambat secara berturut-turut adalah 13,67 mm dan 9,45 mm (terhadap *S. aureus*) serta 11,83 mm dan 12,89 mm (terhadap *E. coli*). Pengaruh penambahan *nanofiller* dengan konsentrasi dopan ion Cu(II) yang sama yaitu 3% menunjukkan bahwa material Cu3%-ZnO dan Cu3%-ZnO@kur sebanyak 1% (b/b kitosan) memiliki efektivitas yang baik sebagai *active agent* antibakteri pada matriks *edible coating* kitosan. Penggunaan *edible coating* kitosan/Cu3%-ZnO dan kitosan/Cu3%-ZnO@kur dapat mengurangi penurunan massa buah pisang secara berturut-turut sebesar 16,42% dan 17,58% setelah 7 hari penyimpanan. Pelapisan *edible coating* ini juga dapat memperlambat pembusukan buah pisang dengan memperlambat pertumbuhan bakteri sehingga kualitas buah pisang lebih terjaga.

Kata kunci: antibakteri, Cu-ZnO, Cu-ZnO@kur, *edible coating*

***SYNTHESIS OF Cu(II) ION AND CURCUMIN MODIFIED ZnO
NANOPARTICLES AS CHITOSAN-BASED EDIBLE COATING
NANOFILLERS FOR BANANA PRESERVATION***

LILIA SETYA WAHYUNI

19/442527/PA/19276

ABSTRACT

ZnO nanoparticles are one of the metal oxides that have been widely used as antibacterial agents in the food industry, especially in edible coatings to protect food from damage by viruses, fungi and bacteria. The antibacterial activity of ZnO can be increased by adding metal ions and other compounds that have antibacterial properties. In this study, the synthesis of modified ZnO nanoparticles with doped with Cu(II) ions (Cu-ZnO) and curcumin (Cu-ZnO@kur) was carried out. The main purpose of this modification is to increase the antibacterial activity of ZnO nanoparticles which are then used as nanofillers in chitosan edible coating matrices. This study began with Cu-ZnO synthesis with variations in Cu(II) ion dopants concentration using the coprecipitation method. Furthermore, the incorporation of curcumin on the surface of Cu-ZnO (Cu-ZnO@kur) is carried out by adsorption method. The synthesized material was characterized using X-Ray Diffraction (XRD), Fourier Transform Infrared (FTIR), DR UV-Vis spectrophotometer and Transmission Electron Microscopy (TEM). Antibacterial tests were performed on Gram-positive (*Staphylococcus aureus*) and Gram-negative (*Escherichia coli*) bacteria by disc diffusion method. The synthesized material is applied as an antibacterial active agent in the chitosan biopolymer matrix which is applied as an edible coating on bananas in order to maintain the quality of bananas after harvesting.

The results showed that Cu(II) ion dopants and curcumin can increase the antibacterial activity of ZnO. Cu3%-ZnO and Cu1%-ZnO@kur nanoparticles have the best antibacterial activity against *S. aureus* and *E. coli* bacteria with inhibitory zone diameters of 13.67 mm and 9.45 mm (against *S. aureus*) and 11.83 mm and 12.89 mm (against *E. coli*) respectively. The effect of adding nanofillers with the same Cu(II) ion dopant concentration of 3% shows that Cu3%-ZnO and Cu3%-ZnO@kur materials as much as 1% (w/w chitosan) have good effectiveness as antibacterial active agents in the chitosan edible coating matrix. The use of edible coating chitosan/Cu3%-ZnO and chitosan/Cu3%-ZnO@kur can reduce the decrease in banana mass by 16.42% and 17.58% respectively after 7 days of storage. This edible coating can also slow down the decay of bananas by slowing the growth of bacteria so that the quality of bananas is more maintained.

Keywords: antibacterial, Cu-ZnO, Cu-ZnO@kur, edible coating