

SINTESIS NANOPARTIKEL TiO₂ TERDOPING Cu(II) DAN EKSTRAKSI DAUN SIRIH HIJAU SEBAGAI *EDIBLE COATING FILLER* UNTUK PRESERVASI STROBERI

Annastya Adreyanti Eka Suci
19/439170/PA/18993

INTISARI

Telah dilakukan sintesis nanopartikel TiO₂ terdoping Cu(II) dan ekstraksi daun sirih hijau (*Piper betle* L.) sebagai *filler edible coating* matriks kitosan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan sintesis dan karakterisasi nanopartikel TiO₂ terdoping Cu(II), mengkaji pengaruh penambahan *filler* TiO₂/Cu-TiO₂/ekstrak daun sirih hijau terhadap karakteristik film *edible coating* matriks kitosan, serta menganalisis kinerja larutan *edible coating* yang diaplikasikan pada buah stroberi selama masa penyimpanan pascapanen (7 hari). Sintesis nanopartikel TiO₂ dan Cu-TiO₂ dilakukan menggunakan metode sol-gel dengan larutan prekursor titanium(IV) isopropoksida (TTIP) dan padatan CuSO₄.5H₂O sebagai sumber ion Cu²⁺ dengan variasi konsentrasi awal dopan 1%, 3%, dan 5% (b/b). Ekstraksi daun sirih hijau dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol yang dievaporasi pada temperatur 50 °C. Larutan *edible coating* yang telah ditambah *filler* dikonversi menjadi film nanokomposit dengan metode *casting* dan sebagian diaplikasikan pada stroberi dengan metode *dip coating*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nanopartikel TiO₂ dan Cu-TiO₂ berhasil disintesis menggunakan metode *sol-gel* menghasilkan fasa dominan *anatase* dengan morfologi *nanosphere*. Doping Cu(II) mampu menurunkan energi celah pita hingga 3,03 eV dan meningkatkan aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* (14,16 mm) dan *E. coli* (10,87 mm) dengan konsentrasi optimum dopan Cu(II) 3%. Analisis GC-MS ekstrak daun sirih hijau mengonfirmasi keberadaan monoterpen, seskuiterpen, dan fenilpropanoid sebagai senyawa dominan. Pengujian terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* membentuk diameter zona hambat sebesar 12,19 mm dan 11,47 mm yang termasuk dalam kategori senyawa antibakteri kuat. Penambahan Cu-TiO₂ dan ekstrak daun sirih hijau sebagai *filler edible coating* terbukti secara efektif mampu meminimalkan penurunan massa (15,32%) dan mempertahankan kualitas stroberi hingga hari ke-7 penyimpanan di suhu ruang.

Kata kunci: Cu-TiO₂, daun sirih hijau, *edible coating*, kitosan, TiO₂

SYNTHESIS OF Cu(II)-DOPED TiO₂ NANOPARTICLES AND EXTRACTION OF GREEN BETEL LEAVES AS EDIBLE COATING FILLER FOR STRAWBERRY PRESERVATION

Annastya Adreyanti Eka Suci

19/439170/PA/18993

ABSTRACT

Synthesis of TiO₂ nanoparticles doped with Cu(II) ions and the extraction of green betel leaves (*Piper betle* L.), added as filler in chitosan-based edible coating, have been conducted. This research aimed to synthesize and characterize Cu(II)-doped TiO₂ nanoparticles, investigate the influence of adding TiO₂/Cu-TiO₂/green betel leaf extract filler on the characteristics of chitosan-based edible coating films, and analyze the performance of the edible coating applied to strawberries during post-harvest storage (7 days). The sol-gel method was used to synthesize TiO₂ and Cu-TiO₂ nanoparticles, with titanium(IV) isopropoxide (TTIP) as the precursor and CuSO₄·5H₂O as the source of Cu(II) ions, with initial dopant concentrations of 1%, 3%, and 5% (w/w) respectively. The extraction of green betel leaves was conducted using maceration method with ethanol as solvent, which was evaporated at a temperature of 50 °C. A part of edible coating solution was applied to strawberries using dip coating method, and the remaining portion was formed into nanocomposite films with casting method.

The result showed that TiO₂ and Cu-TiO₂ nanoparticles were successfully synthesized using the sol-gel method, resulting in a predominant anatase phase with nanosphere morphology. Doping with Cu(II) reduced the band gap energy to 3.03 eV and enhanced antibacterial activity againsts *S. aureus* (14.16 mm) and *E. coli* (10.87 mm) with an optimum Cu(II) dopant concentration of 3%. The GC-MS study of green betel leaf extract confirmed the presence of monoterpenes, sesquiterpenes, and phenylpropanoids as dominant compounds. Antibacterial test againsts *S. aureus* and *E. Coli* showed inhibition zones of 12.19 mm and 11.47 mm, respectively, categorizing the compounds as strong antibacterial agents. The addition of Cu-TiO₂ 3% and green betel leaf extract as fillers in the edible coating effectively minimized weight loss (15.32%) and maintained the quality of strawberries up to 7th day of storage at room temperature.

Keywords: chitosan, Cu-TiO₂, edible coating, green betel leaf, TiO₂