

**KEMASAN AKTIF DAN CERDAS BERBASIS KITOSAN-  
ALGINAT/NANOPARTIKEL ZnO-EKSTRAK KAYU SECANG (*Caesalpinia  
sappan L.*) UNTUK PRESERVASI DAGING SAPI**

INDAH PUSPITANINGRUM

19/445669/PA/19493

**INTISARI**

Telah dilakukan penelitian tentang kemasan aktif dan cerdas berbasis kitosan-alginat/ZnO-ekstrak kayu secang untuk preservasi daging sapi. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat kemasan aktif dan cerdas menggunakan kitosan/alginat dengan nanopartikel ZnO-ekstrak kayu secang, mengkaji pengaruh komposisi nanopartikel ZnO terhadap aktivitas antimikroba, mengkaji kemampuan antimikroba kemasan aktif dalam preservasi daging sapi, dan menguji kinerja kemasan aktif cerdas dalam preservasi daging sapi.

ZnO disintesis menggunakan metode hidrotermal dan digabungkan dalam film kitosan/alginat pada berbagai variasi massa, diuji aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus*, dan diuji kuat tarik. Ekstrak kayu secang ditambahkan sebagai agen cerdas dalam film dengan berbagai variasi volume untuk mendapatkan respon sensitivitas film terhadap pH. Film selanjutnya diaplikasikan sebagai kemasan daging sapi dan diamati pertumbuhan bakteri serta perubahan warna film.

Hasil penelitian menunjukkan ZnO berhasil disintesis dengan ukuran 10-20 nm. Variasi komposit dengan nanopartikel ZnO 30 mg dan penambahan ekstrak kayu secang 5 mL menghasilkan kinerja yang terbaik. Komposit ini mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan zona hambat sebesar 2,82 mm. Uji sifat mekanik menunjukkan nilai kuat tarik sebesar 5,14 Mpa. Penambahan secang sebanyak 5 mL terbukti berfungsi sebagai indikator perubahan warna film ketika daging sapi mengalami penurunan kualitas seperti perubahan warna daging sapi dan munculnya air dari daging sapi.

Kata Kunci : kemasan aktif, cerdas, ZnO, secang, antibakteri

## **ACTIVE AND SMART PACKAGING BASED ON CHITOSAN- ALGINAT/ZnO NANOPARTICLE-CAESALPINIA SAPPAN L. EXTRACT FOR BEEF PRESERVATION**

INDAH PUSPITANINGRUM

19/445669/PA/19493

### **ABSTRACT**

Research has been carried out on active and smart packaging based on chitosan-alginate/ZnO-secang wood extract for beef preservation. The aim of this research is to make active and smart packaging using chitosan/alginate with ZnO nanoparticles-secang wood extract, examine the effect of ZnO nanoparticle composition on antimicrobial activity, assess the antimicrobial ability of active packaging in beef preservation, and test the performance of intelligent active packaging in beef preservation.

ZnO was synthesized using the hydrothermal method and combined in chitosan/alginate films at various mass variations, tested for antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*, and tested for tensile strength. Secang wood extract was added as a smart agent in the film with various volume variations to obtain the film's sensitivity response to pH. The film was then applied as beef packaging and observed for bacterial growth and changes in film color.

The research results showed that ZnO was successfully synthesized with a size of 10-20 nm. Composite variations with 30 mg ZnO nanoparticles and the addition of 5 mL secang wood extract produced the best performance. This composite is able to inhibit bacterial growth with an inhibition zone of 2.82 mm. The mechanical properties test shows a tensile strength value of 5.14 Mpa. The addition of 5 mL of secang has been proven to function as an indicator of changes in film color when beef experiences a decrease in quality, such as changes in the color of the beef and the appearance of water from the beef.

**Keywords :** Active packaging, smart, ZnO, secang, antimicrobials