

# **KOMPOSIT LAPISAN TIPIS SELULOSA DARI AMPAS TEBU- KITOSAN-ZEOLIT SEBAGAI KEMASAN BUAH PISANG**

**SKRIPSI SARJANA KIMIA**

Oleh

**DWI INTAN PUTRI MERITA**

**NIM: 2110411009**



**Dosen Pembimbing I : Dr. Upita Septiani, M.Si**

**Dosen Pembimbing II : Prof. Dr. Novesar Jamarun, MS**

**PROGRAM SARJANA  
DEPARTEMEN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2025**

**KOMPOSIT LAPISAN TIPIS SELULOSA DARI AMPAS TEBU-  
KITOSAN-ZEOLIT SEBAGAI KEMASAN BUAH PISANG**

**SKRIPSI SARJANA KIMIA**

Oleh

**Dwi Intan Putri Merita**

**NIM: 2110411009**



Skripsi ini diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
pada Program Sarjana Departemen Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Andalas

**PROGRAM SARJANA  
DEPARTEMEN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2025**

## INTISARI

### KOMPOSIT LAPISAN TIPIS SELULOSA DARI AMPAS TEBU-KITOSAN-ZEOLIT SEBAGAI KEMASAN BUAH PISANG

Oleh :

**Dwi Intan Putri Merita (NIM : 2110411009)**  
**Dr. Upita Septiani, M.Si ; Prof. Dr. Novesar Jamarun, MS**

Zeolit adalah aluminosilikat dengan muatan kerangka negatif yang diseimbangkan dengan unsur alkali atau alkali tanah dan sering digunakan sebagai bahan pendukung. Zeolit mengandung struktur mikropori 3 dimensi dari alumino-silikat kristal dengan ukuran pori bervariasi dari 3 Å hingga 12 Å, yang memungkinkan penyerapan beberapa senyawa, termasuk gas etilen, dengan beberapa spesifisitas. Tujuan dari penelitian ini yaitu mensintesis komposit lapisan tipis selulosa-kitosan-zeolit 0%, 10%, 20% dan 30% yang dapat digunakan sebagai kemasan untuk memperpanjang umur simpan buah. Zeolit diaktivasi dengan HCl 0,2 M kemudian dikarakterisasi dengan X-Ray Diffraction (XRD). Tujuan aktivasi zeolit menggunakan asam adalah untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang ada pada zeolit dan membuka pori-pori serta meningkatkan luas permukaan adsorben. Hasil XRD menunjukkan bahwa jenis zeolit yang didapatkan yaitu zeolit klinoptilolit. Komposit lapisan tipis selulosa-kitosan-zeolit disintesis dengan melarutkan selulosa dalam akuades dan kitosan dalam asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) dengan variasi konsentrasi zeolit 0%, 10%, 20%, dan 30% serta penambahan PVA sebagai plastisizer. Hasil karakterisasi FTIR menunjukkan adanya vibrasi stretching O-H serta adanya vibrasi stretching asimetri  $(\text{SiO}_4)^{4-}/(\text{AlO}_4)^{5-}$  dari zeolit pada komposit lapisan tipis. Hasil SEM-EDX menunjukkan bahwa komposit lapisan tipis SKZ 30% memiliki permukaan yang heterogen, kasar serta terdapat butiran partikel zeolit dengan adanya unsur zeolit yaitu Na, Al, Si, K, Ca. Hasil uji sifat mekanik menunjukkan nilai kuat tarik dan modulus young semakin tinggi dengan bertambahnya konsentrasi zeolit sedangkan nilai elongasi semakin menurun seiring bertambahnya konsentrasi zeolit. Hasil uji ketebalan didapatkan nilai ketebalan dari lapisan tipis selulosa-kitosan-zeolit berkisar antara 0,1-0,126 mm. Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan bahwa pisang yang dikemas dengan komposit lapisan tipis selulosa-kitosan-zeolit 30% memiliki daya simpan yang paling baik daripada pisang yang dikemas dengan komposit lapisan tipis selulosa-kitosan-zeolit 0%, 10%, 20%, plastik komersil dan tanpa kemasan. Hasil uji biodegradabilitas dari komposit lapisan tipis selama 15 hari didapatkan bahwa komposit lapisan tipis selulosa-kitosan-zeolit 0% memiliki persen kehilangan berat yang lebih tinggi dibandingkan dengan komposit lapisan tipis selulosa-kitosan-zeolit 10%, 20% dan 30%.

**Kata kunci:** *Selulosa, Kitosan, Zeolit, Lapisan tipis selulosa-kitosan-zeolit, Umur simpan buah pisang.*

## ABSTRACT

### THIN LAYER COMPOSITE OF CELLULOSE FROM SUGARCANE BAGASS-CHITOSAN-ZEOLITE AS BANANA FRUIT PACKAGING

By :

**Dwi Intan Putri Merita (NIM : 2110411009)**  
**Dr. Upita Septiani, M.Si ; Prof. Dr. Novesar Jamarun, MS**

Zeolite is an aluminosilicate with a negative framework charge balanced by alkali or alkaline earth elements and is often used as a supporting material. Zeolite contains a three-dimensional microporous structure of crystalline aluminosilicate with pore sizes ranging from 3 Å to 12 Å, which allows the adsorption of several compounds, including ethylene gas, with some specificity. The objective of this study was to synthesize cellulose-chitosan-zeolite thin-layer composites at 0%, 10%, 20%, and 30% concentrations, which can be used as packaging to extend the shelf life of fruits. The zeolite was activated with 0,2 M HCl and then characterized using X-ray diffraction (XRD). The purpose of activating the zeolite with acid was to remove impurities from the zeolite, open the pores, and increase the surface area of the adsorbent. The XRD results showed that the type of zeolite obtained was clinoptilolite. The cellulose-chitosan-zeolite thin film composite was synthesized by dissolving cellulose in distilled water and chitosan in acetic acid ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) with varying zeolite concentrations of 0%, 10%, 20%, and 30%, and adding PVA as a plasticizer. FTIR characterization results showed the presence of O-H stretching vibrations and asymmetric stretching vibrations  $(\text{SiO}_4)^{4-}/(\text{AlO}_4)^{5-}$  from zeolite in the thin-layer composite. SEM-EDX results showed that the SKZ 30% thin film composite had a heterogeneous, rough surface with zeolite particles containing the elements Na, Al, Si, K, and Ca. Mechanical property test results indicated that tensile strength and Young's modulus increased with increasing zeolite concentration, while elongation decreased with increasing zeolite concentration. Thickness test results showed that the thickness of the cellulose-chitosan-zeolite thin layer composite ranged from 0,1 to 0,126 mm. Based on the observations, bananas packaged with a 30% cellulose-chitosan-zeolite thin layer composite had the best shelf life compared to bananas packaged with 0%, 10%, 20% cellulose-chitosan-zeolite thin layer composites, commercial plastic, and without packaging. The results of the biodegradability test of the thin-layer composites over 15 days showed that the 0% cellulose-chitosan-zeolite thin-layer composite had a higher percentage of weight loss compared to the 10%, 20%, and 30% cellulose-chitosan-zeolite thin-layer composites.

**Keywords:** Cellulose, Chitosan, Zeolite, Cellulose-chitosan-zeolite thin film, Shelf life of bananas.

