

## ABSTRAK

### PEMANFAATAN HIDROLITIK ENZIM DARI *INDIGENOUS COMPOSTING Actinomycetes* UNTUK BIOKONVERSI SELULOSA PADA JERAMI PADI MENJADI NANOKOMPOSIT HIDROGEL

Oleh

NAFISAH NASUTION

Jerami padi adalah salah satu limbah hasil pertanian yang melimpah di Indonesia dengan pemanfaatan yang masih terbatas. Kandungan selulosa dan hemiselulosa pada jerami padi memiliki potensi yang cukup besar untuk dikonversi menjadi produk yang memiliki nilai tambah dan terbarukan. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh selulosa dari jerami padi dengan *bio-pretreatment* menggunakan *Actinomycetes* dan mengonversi ukurannya menjadi nanoselulosa, serta memanfaatkannya untuk membuat nanokomposit hidrogel sebagai sistem penghantar obat. Metode penelitian meliputi preparasi sampel, analisis komponen jerami padi menggunakan metode TAPPI, penapisan isolat *Actinomycetes*, *pretreatment* jerami padi, pemurnian selulosa, penentuan indeks kristalinitas, pembuatan nanoselulosa, pembuatan hidrogel, dan karakterisasi hidrogel menggunakan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR). Isolat *Actinomycetes* dengan kode Act-4 terpilih sebagai agen *bio-pretreatment* memiliki indeks xilanolitik sebesar 1,29. *Bio-pretreatment* menghasilkan selulosa dengan indeks kristalinitas sebesar 42,92%. Nanoselulosa yang dihasilkan memiliki ukuran rata-rata sebesar 81,3 nm. Hidrogel yang berhasil diproduksi memiliki kemampuan pembengkakan 18 kali lipat dari berat awal dengan persentase *swelling* sebesar 1716%. Analisis FTIR menghasilkan beberapa daerah serapan pada 1654  $\text{cm}^{-1}$  menandakan pembacaan gugus C=O dan 3190  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan pembacaan N-H yang menunjukkan bahwa proses pengikat silang berhasil. Nanokomposit hidrogel yang mengandung amoksisilin mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa nanokomposit hidrogel memiliki potensi untuk aplikasi biomedis sebagai bahan sediaan obat.

Kata kunci : jerami padi, selulosa, *Actinomycetes*, *pretreatment*, nanoselulosa, hidrogel, sistem penghantar obat.

## **ABSTRACT**

### **UTILIZATION OF HYDROLYTIC ENZYMES FROM INDIGENOUS COMPOSTING Actinomycetes FOR CELLULOSE BIOCONVERSION IN RICE STRAW TO HYDROGEL NANOCOMPOSITES**

**By**

**NAFISAH NASUTION**

Rice straw is one of the abundant agricultural wastes in Indonesia with limited utilization. The cellulose and hemicellulose content in rice straw has considerable potential to be converted into value-added and renewable products. The objective of this study was to obtain cellulose from rice straw by bio-pretreatment using Actinomycetes and convert its size into nanocellulose, and utilize it to make hydrogel nanocomposites as a drug delivery system. The research methods included sample preparation, analysis of rice straw components using the TAPPI method, screening of Actinomycetes isolates, pretreatment of rice straw, purification of cellulose, determination of crystallinity index, preparation of nanocellulose, preparation of hydrogels, and characterization of hydrogels using Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR). Actinomycetes with Act-4 code selected as a bio-pretreatment agent has a xylanolytic index of 1.29. Bio-pretreatment produces cellulose with a crystallinity index of 42.92%. The resulting nanocellulose has an average size of 81.3 nm. The hydrogel successfully made can swell 18 times the initial weight with a swelling percentage of 1716%. FTIR analysis showed several absorption regions at  $1654\text{ cm}^{-1}$  indicating C=O group readings and  $3190\text{ cm}^{-1}$  signaling N-H readings indicating that the crosslinking process was successful. The hydrogel nanocomposite containing amoxicillin can inhibit the growth of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria. The research result concluded that hydrogel nanocomposites have the potential for biomedical applications as a raw material for medicine.

Keywords : rice straw, cellulose, Actinomycetes, pretreatment, nanocellulose, hydrogel, drug delivery system.