

## ABSTRAK

### **BIOKONVERSI SELULOSA PADA AMPAS TEBU (*Bagasse*) MENJADI NANOKOMPOSIT HIDROGEL DENGAN MEMANFAATKAN ENZIM HIDROLITIK DARI *INDIGENOUS COMPOSTING Actinomycetes***

Oleh

**Olivia Novianti**

Ampas tebu yang dihasilkan dari proses produksi pada industri gula, sangat melimpah di Indonesia. Ampas tebu merupakan biomassa berlignoselulosa yang memiliki kandungan yang terdiri dari hemiselulosa, selulosa, dan lignin yang memiliki potensi sebagai bahan baku alternatif selulosa untuk dimanfaatkan menjadi produk berharga sebagai bahan sediaan obat. Tujuan dilakukan penelitian ini untuk menambah alternatif pemanfaatan limbah ampas tebu dengan cara mengonversi ampas tebu menjadi produk nanokomposit selulosa. Penelitian ini dilakukan perlakuan awal terhadap ampas tebu dengan asam sulfat; *pretreatment* oleh isolat *Actinomycetes* terpilih; analisis *X-Ray Diffraction*(XRD) dan konversi selulosa menjadi nanokomposit hidrogel. Konversi dilakukan melalui metode pencangkakan dan penautan-silang nanokomposit selulosa menggunakan akrilamida sebagai monomer, ammonium persulfat sebagai inisiator, dan N,N-metilen-bis akrilamida sebagai pengikat silang. Hasil analisis komponen biomassa ampas tebu menunjukkan bahwa ampas tebu mengandung 28,44% lignin; 48,08% selulosa; dan 23,48% senyawa lainnya. Isolat *Actinomycetes* terpilih dengan kode Act-4 memiliki indeks xilanolitik sebesar 1,29 yang digunakan sebagai agen *bio-pretreatment*. Indeks kristalinitas dari ampas tebu setelah *pretreatment* sebesar 54,64%. Nanoselulosa yang dihasilkan untuk ukuran rata-rata yaitu sebesar 49,92 nm. Reaksi kopolimerisasi berupa nanokomposit hidrogel kemudian dikarakterisasi menggunakan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR). Hidrogel mampu menyerap air mencapai 3022% pada suhu ruang. Hasil analisis FTIR dari hidrogel menunjukkan keberhasilan dari reaksi kopolimerisasi dibuktikan dengan terbentuknya puncak pada bilangan gelombang  $1647\text{ cm}^{-1}$  yang merupakan gugus C=O. Hidrogel yang diinfuskan antibiotik amoksisilin mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa nanokomposit hidrogel memiliki potensi untuk aplikasi sebagai bahan sediaan obat.

Kata kunci: Ampas tebu, *Pretreatment*, *Actinomycetes*, kopolimerisasi, nanokomposit hidrogel, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*

## ABSTRACT

### BIOCONVERSION OF CELLULOSE ON BAGASSE INTO HYDROGEL NANOCOMPOSITES BY UTILIZING HYDROLYTIC ENZYMES FROM INDIGENOUS COMPOSTING *Actinomycetes*

By

**Olivia Novianti**

Bagasse, produced from the sugar industry's production process, is abundant in Indonesia. Bagasse is a lignocellulosic biomass that contains hemicellulose, cellulose, and lignin, which has the potential as an alternative raw material for cellulose to be used as a valuable product as a medicinal preparation. This research aimed to add alternative utilization of bagasse waste by converting bagasse into cellulose nanocomposite products. In this research, pretreatment of bagasse with sulfuric acid was carried out; pretreatment by selected *Actinomycetes* isolates; X-Ray Diffraction (XRD) analysis and conversion of cellulose into hydrogel nanocomposites. The conversion was carried out by grafting and cross-linking cellulose nanocomposites using acrylamide as the monomer, ammonium persulfate as the initiator, and N, N-methylene-bisacrylamide as the crosslinker. The analysis of the components of bagasse biomass showed that bagasse contained 28.44% lignin, 48.08% cellulose, and 23.48% other compounds. Selected *Actinomycetes* isolates with the code Act-4 have a xylanolytic index of 1.29 which is used as a bio-pretreatment agent. The crystallinity index of bagasse after pretreatment was 54.64%. The resulting nanocellulose has an average size of 49.92 nm. The copolymerization reaction in the form of a hydrogel nanocomposite was then characterized using Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR). The hydrogel can absorb water up to 3022% at room temperature. The results of the FTIR analysis of the hydrogels indicated the success of the copolymerization reaction as evidenced by the formation of a peak at wave number 1647 cm<sup>-1</sup>, which is the C=O group. The hydrogel infused with the antibiotic amoxicillin inhibited the growth of *Escherichia coli* ATCC 25922 and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Based on the results of this study, it concluded that hydrogel nanocomposites have the potential for application as medicinal preparations.

Keywords: Bagasse, Pretreatment, *Actinomycetes*, copolymerization, hydrogel nanocomposites, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*