

## ABSTRAK

### **PENGARUH PENAMBAHAN SILIKA TERHADAP KARAKTERISTIK DAN KINERJA MEMBRAN FILTRASI SELULOSA ASETAT DARI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT UNTUK ION LOGAM TEMBAGA(II)**

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) berpotensi sebagai sumber selulosa karena mengandung sekitar 45,9% selulosa yang dapat dijadikan membran mikrofiltrasi selulosa asetat. Penggunaan membran efektif untuk mengatasi masalah ion logam tembaga(II) di air. Modifikasi membran dengan silika ( $\text{SiO}_2$ ) dilakukan agar hasil pemisahan membran lebih optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh penambahan silika ( $\text{SiO}_2$ ) terhadap karakteristik dan kinerja membran selulosa asetat dari TKKS. Penelitian ini terdiri dari sintesis dan karakterisasi selulosa, selulosa asetat (SA), membran SA, dan membran selulosa asetat-silika (SA-Si) TKKS, serta pengujian kinerja membran meliputi fluks dan rejeksi. Hasil karakterisasi FTIR membran SA-Si TKKS terdapat gugus fungsi silanol (Si-OH) pada bilangan gelombang  $851,91 \text{ cm}^{-1}$  yang tidak ada pada membran SA TKKS. Karakterisasi SEM membran SA-Si TKKS menunjukkan rata-rata diameter pori lebih besar ( $0,7947 \mu\text{m}$ ) dari membran SA TKKS ( $0,2696 \mu\text{m}$ ), keduanya termasuk jenis membran mikrofiltrasi. Kinerja membran SA-Si TKKS lebih efektif dibandingkan dengan membran SA TKKS dilihat dari nilai fluks dan koefisien rejeksi. Nilai fluks sebesar  $112,80 \text{ L/m}^2 \cdot \text{jam}$  untuk membran SA-Si TKKS dan  $77,2977 \text{ L/m}^2 \cdot \text{jam}$  untuk membran SA TKKS. Koefisien rejeksi ion logam tembaga(II) sebesar 60,69% untuk membran SA-Si TKKS dan 25,88% untuk membran SA TKKS. Oleh karena itu, penambahan silika ( $\text{SiO}_2$ ) berhasil dilakukan pada membran selulosa asetat yang mempengaruhi adanya gugus silanol (Si-OH) berperan sebagai pengikat ion logam tembaga(II) dan meningkatkan kinerja filtrasi terhadap ion logam tembaga(II).

Kata kunci: Ion logam tembaga(II), membran, mikrofiltrasi, selulosa, selulosa asetat, silika, TKKS.

## ABSTRACT

### ***The Effect of Silica Addition on the Characteristics and Performance of Cellulose Acetate Membrane from Empty Palm Oil Bunches for Copper(II) Metal Ion Filtration.***

*Empty fruit bunches (EFBs) have the potential to be utilized as a source of cellulose due to their cellulose content of approximately 45.9%, which can be used for cellulose acetate for microfiltration membrane raw materials. Using membranes effectively addresses the issue of copper(II) metal ions in water. The modification of the membrane with silica (SiO<sub>2</sub>) is carried out to achieve more optimal separation results. This research aims to identify the influence of silica (SiO<sub>2</sub>) addition on the characteristics and performance of cellulose acetate membranes from oil palm empty fruit bunches (EFBs). This study comprises the synthesis and characterization of cellulose, cellulose acetate (CA), CA membrane, and CA-Si EFBs membrane and performance testing of the membranes, including flux and rejection. FTIR characterization of SA-Si EFBs membrane revealed a wavenumber of 851.91 cm<sup>-1</sup>. The SEM characterization of the SA-Si EFBs membranes showed an average pore diameter larger (0.7947 μm) than SA EFBs (0.2696 μm) —however, both membranes indicate microfiltration membranes. The performance of CA-Si EFBs membranes is more effective than CA EFBs membranes in terms of flux and rejection coefficient. The flux value is 112.80 L/m<sup>2</sup>·hour for CA-Si EFBs membranes and 77.2977 L/m<sup>2</sup>·hour for SA EFBs membranes. The rejection coefficient of copper(II) metal ions is 60.69% for SA-Si EFBs membranes and 25.88% for SA EFBs membranes. Therefore, the addition of silica (SiO<sub>2</sub>) was successfully performed on cellulose acetate membranes, presence of silanol functional groups (Si-OH) which act as binders for copper(II) metal ions and enhance filtration performance for copper(II) metal ions.*

*Keywords: Cellulose, cellulose acetate, copper(II) metal ion, empty fruit bunches (EFBs), membrane, microfiltration*