

ABSTRACT

THE EFFECT OF SONICATION DURATION ON NANOCELLULOSE FROM OIL PALM MESOCARP FIBER

By

REZA JIBRANI NOVRIZAL

Palm mesocarp fiber waste has high potential to be processed into nanocellulose through a series of chemical and physical processes, one of which is sonication. This study aims to determine the effect of sonication duration on the moisture content, solubility, and microscopic characteristics of the nanocellulose produced. The process of making nanocellulose includes flour making, delignification, bleaching, acid hydrolysis, and sonication. Sonication was performed with a frequency of 20 kHz at time variations of 0, 5, 10, and 15 minutes. The working principle of sonication utilizes ultrasonic waves that create cavitation - the formation and rupture of micro-bubbles - resulting in high shear forces that break the fiber wall into nano-sized particles. Results showed that 10 min sonication (K2) gave the best values with the highest moisture content (6.15%) and highest solubility (9.09%), although statistically not significantly different from the other treatments. Morphological analysis using Scanning Electron Microscopy (SEM) showed that before sonication, the fibers were still elongated, large in diameter, and parallel; whereas after sonication, the fibers became shorter, irregular, with a broken structure and rougher surface, indicating the disintegration of fibrils to the nano-scale. Thus, sonication for 10 min is considered the most effective to produce nanocellulose from oil palm mesocarp fibers with physical and morphological characteristics suitable for industrial applications.

Keywords: Nanocellulose, oil palm mesocarp, sonication, SEM.

ABSTRAK

PENGARUH LAMA SONIKASI TERHADAP NANOSELULOSA MESOKARP KELAPA SAWIT

Oleh

REZA JIBRANI NOVRIZAL

Limbah serat mesokarp kelapa sawit berpotensi tinggi diolah menjadi nanoselulosa melalui rangkaian proses kimia dan fisik, salah satunya sonikasi. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh lama sonikasi terhadap kadar air, kelarutan, dan karakteristik mikroskopis nanoselulosa yang dihasilkan. Proses pembuatan nanoselulosa meliputi pembuatan tepung, delignifikasi, bleaching, hidrolisis asam, dan sonikasi. Sonikasi dilakukan dengan frekuensi 20 kHz pada variasi waktu 0, 5, 10, dan 15 menit. Prinsip kerja sonikasi memanfaatkan gelombang ultrasonik yang menciptakan kavitasi—pembentukan dan pecahnya gelembung mikro—sehingga menimbulkan gaya geser tinggi yang memecah dinding serat menjadi partikel berukuran nano. Hasil menunjukkan bahwa sonikasi 10 menit (K2) memberikan nilai terbaik dengan kadar air tertinggi (6,15%) dan kelarutan tertinggi (9,09%), meskipun secara statistik tidak berbeda nyata dengan perlakuan lain. Analisis morfologi menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) memperlihatkan bahwa sebelum sonikasi, serat masih memanjang, berdiameter besar, dan sejajar; sedangkan setelah sonikasi, serat menjadi lebih pendek, tidak beraturan, dengan struktur pecah dan permukaan lebih kasar, menandakan disintegrasi fibril ke skala nano. Dengan demikian, sonikasi selama 10 menit dinilai paling efektif menghasilkan nanoselulosa dari serat mesokarp kelapa sawit dengan karakteristik fisik dan morfologi yang sesuai untuk aplikasi industri.

Kata kunci: Nanoselulosa, mesokarp kelapa sawit, sonikasi, SEM.