

ABSTRAK

Saat ini, sudah banyak dilakukan penelitian mengenai isolasi nanokristalin selulosa dari berbagai sumber selulosa, seperti *tunicin*, kapas, *ramie* dan selulosa bakterial. Namun, penggunaan selulosa bakterial dari limbah kulit nanas belum pernah diteliti, padahal penggunaan limbah ini merupakan salah satu metode yang ramah lingkungan dan ekonomis. Dari sumber selulosa ini, nanokristalin selulosa dapat diisolasi melalui beberapa metode, salah satu metode yang banyak digunakan adalah hidrolisis asam. Ada empat faktor penting dalam metode hidrolisis asam, yaitu: konsentrasi asam, suhu, waktu hidrolisis, dan rasio asam terhadap selulosa. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi asam optimum pada isolasi nanokristalin selulosa bakterial dari limbah kulit nanas. Tahapan dari penelitian ini meliputi: sintesis selulosa bakterial dan isolasi nanokristalin selulosa bakterial. Selulosa bakterial disintesis melalui proses fermentasi dengan bakteri *Acetobacter xylinum*. Selanjutnya, selulosa bakterial dihidrolisis menggunakan asam sulfat. Untuk mengetahui konsentrasi asam optimum, isolasi nanokristalin selulosa bakterial dilakukan dengan menggunakan lima variasi konsentrasi, yaitu: 40, 45, 50, 55, dan 60% v/v. Untuk memastikan keberulangan hasil dari penelitian ini, kondisi reaksi diatur pada suhu 50°C, waktu 30 menit, dan rasio selulosa bakterial terhadap asam 1:50. Untuk membuktikan keberhasilan dari proses sintesis dan isolasi, beberapa analisis dilakukan dengan menggunakan FTIR, SEM, TEM, dan XRD. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa selulosa bakterial yang diperoleh memiliki struktur yang serupa dengan standar mikrokristalin selulosa, dengan ukuran lebar serat antara 20-60 nm dan panjang serat dalam skala mikrometer. Dari penelitian ini, diperoleh konsentrasi asam optimum sebesar 50% v/v untuk isolasi nanokristalin selulosa bakterial dari limbah kulit nanas. Nanokristalin selulosa bakterial yang diperoleh dari penggunaan konsentrasi asam 50% v/v memiliki kemiripan struktur dengan selulosa bakterial awal sebelum perlakuan hidrolisis. Nanokristalin selulosa bakterial ini berbentuk jarum dengan ukuran panjang partikel sekitar 258-806 nm, lebar sekitar 16-64 nm, aspek rasio 12-50, dan derajat kristalinitas sebesar 64,30%. Besarnya nilai aspek rasio yang diperoleh menunjukkan bahwa nanokristalin selulosa bakterial ini berpotensi untuk menjadi *reinforcing nanofiller* pada material komposit.

Kata kunci: kulit nanas, nanokristalin selulosa bakterial, konsentrasi asam optimum

ABSTRACT

Nowadays, many conducted researches on isolation of cellulose nanocrystalline from various cellulose sources, such as tunicin, cotton, ramie and bacterial cellulose have been reported. However, the use of bacterial cellulose from pineapple peel waste has not been studied yet. In fact, the use of this waste is one of the methods that are environmentally friendly and economical. From this source of cellulose, cellulose nanocrystalline can be isolated by several methods. One of the popular methods is acid hydrolysis. To get successful cellulose nanocrystalline using the acid hydrolysis method, several parameters are important: acid concentration, temperature, hydrolysis time, and cellulose-to-acid ratio. The purpose of this study was to investigate the optimum acid concentration in bacterial cellulose nanocrystalline isolation from pineapple peel waste. Experimental methods used in this study including: (i) synthesis of bacterial cellulose and (ii) isolation of bacterial cellulose nanocrystalline. In the first step, bacterial cellulose synthesized by *Acetobacter xylinum* was used. Then, this bacterial cellulose was used for the second step, isolation nanocrystalline through hydrolysis using sulfuric acid. To determine the optimum acid concentration, five variations of acid concentration were tested: 40, 45, 50, 55, and 60% v/v. In all variations, the reaction conditions were set at temperature of 50°C, hydrolysis time of 30 minutes, and the bacterial cellulose-to-acid ratio of 1:50. To confirm the successful of synthesis and isolation of bacterial cellulose nanocrystalline using this method, several characterizations were performed using FTIR, SEM, TEM, and XRD. The characterization results showed that the bacterial cellulose obtained had a similar structure to the standard microcrystalline cellulose. A size of bacterial cellulose was 20-60 nm in width and the fiber length was in the micrometer scale. From this research, the optimum acid concentration for the successful isolation of bacterial cellulose nanocrystalline from pineapple peel waste was 50% v/v. The same structure between bacterial cellulose nanocrystalline and initial bacterial cellulose was obtained. Bacterial cellulose nanocrystalline was needle-shaped particles with a length of about 258-806 nm, a width of about 16-64 nm, an aspect ratio of 12-50, and the degree of crystallinity of 64.30%. The value of the aspect ratio obtained showed that bacterial cellulose nanocrystalline has a potential to be reinforcing nanofiller in composite materials.

Keywords: pineapple peel, bacterial cellulose nanocrystalline, optimum acid concentration