

BAB I

www.itk.ac.id

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dari beragam pembangkit listrik yang ada, *fuel cell* merupakan pembangkit listrik yang berefisiensi tinggi, dan ramah lingkungan. *Fuel cell* merubah energi kimia menjadi energi listrik secara langsung sehingga berefisiensi tinggi. Komponen penting pada *fuel cell* adalah membran polimer elektrolit. Membran tersebut berfungsi untuk menghantarkan kation dari anoda ke katoda. Hingga saat ini membran polimer elektrolit yang banyak digunakan adalah membran *perflorosulfonat* dari Nafion® karena konduktivitas proton yang tinggi sekitar 0,082 S/cm (Marita, 2011). Disisi lain Nafion® memiliki beberapa kelemahan yaitu, tingginya permeabilitas membran Nafion® terhadap bahan bakar metanol khususnya, harganya yang mahal, dan suhu operasi terbatas pada 80°C (Wicaksono, 2012). Sehingga dibutuhkan material baru pengganti Nafion® yang memiliki sifat bahan lebih baik atau minimal sama dengan harga lebih murah. Salah satu bahan material baru yang dapat digunakan yaitu nanoselulosa.

Nanoselulosa seperti CNC (*Cellulose Nanocrystal*) dan CNF (*Cellulose Nanofiber*) merupakan material jenis baru dari selulosa yang ditandai dengan adanya kristalinitas, aspek rasio, luas permukaan, dan peningkatan kemampuan dispersi serta biodegradasi (Ioelovich, 2012). Selulosa sendiri merupakan molekul yang terdiri dari karbon, hidrogen dan oksigen yang ditemukan hampir pada semua materi bagian struktur selular tanaman. Selulosa menjadi salah satu komponen utama penyusun dinding sel tanaman. Kandungan selulosa pada dinding sel tanaman sekitar 35-50% dari berat kering tanaman (Hadrawi, 2014). Molekul selulosa merupakan mikrofibril dari glukosa yang terkait satu dengan yang lainnya membentuk rantai polimer yang sangat panjang, sehingga selulosa juga disebut polimer alami yang melimpah di bumi (Carlin, 2008). Kekuatan mekanik pada serat selulosa dipengaruhi oleh ukuran diameter serat. Semakin besar diameter serat maka semakin rendah nilai kekuatan tarik dan modulus elastisitas, demikian pula sebaliknya (Iriani, 2015). Maka selulosa yang berukuran

nano dapat meningkatkan sifat mekanik yaitu kuat tekan yang lebih baik dibanding serat alami. www.itk.ac.id

Adanya peningkatan kemampuan ini membuat penggunaan CNC dan CNF sebagai bahan dasar membran polimer elektrolit mulai dikembangkan. Penelitian yang sudah dilakukan mendapatkan hasil bahwa CNC sebagai zat aditif pembuatan AFC (*Alkaline Fuel Cell*) mampu menghasilkan konduktivitas hidoksida sebesar 0.053 S cm^{-1} (Li, 2015), dimana konduktivitas ini cukup tinggi dan memenuhi syarat konduktivitas hidroksida pada AFC yaitu ($>10^{-2} \text{ S cm}^{-1}$) (Yan, 2012). Sedangkan dari penelitian lain yang menggunakan nanoselulosa sebagai bahan aditif pembuatan PEMFC mampu menghasilkan konduktivitas proton $1.17 \times 10^{-1} \text{ S cm}^{-1}$ (Cynthia, 2012). Dari beberapa keuntungan dalam pengaplikasiannya, maka CNC dan CNF dapat dijadikan pertimbangan sebagai bahan dasar pembuatan membran elektrolit.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana proses sintesis CNC (*Cellulose Nanocrystal*) dan CNF (*Cellulose Nanofiber*) menggunakan teknik hidrolisis asam?
2. Bagaimana karakteristik CNC (*Cellulose Nanocrystal*) dan CNF (*Cellulose Nanofiber*) yang dihasilkan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk menghasilkan CNC (*Cellulose Nanocrystal*) dan CNF (*Cellulose Nanofiber*)
2. Untuk mengetahui karakteristik CNC (*Cellulose Nanocrystal*) dan CNF (*Cellulose Nanofiber*) yang dihasilkan.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat pada penelitian ini yaitu mendapatkan CNC (*Cellulose Nanocrystal*) dan CNF (*Cellulose Nanofiber*) yang berpotensi sebagai bahan dasar pembuatan membran elektrolit yang murah dan berkualitas dibandingkan dengan membran yang telah beredar saat ini.

1.5 Kerangka Berpikir

