

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Saat ini, penggunaan peralatan-peralatan elektronik semakin meningkat. Peralatan-peralatan tersebut seakan menjadi kebutuhan yang sangat diminati setiap orang. Dengan adanya kebutuhan peralatan elektronik yang semakin meningkat, tentunya kebutuhan penggunaan bateraipun juga meningkat. Baterai menghasilkan sumber energi untuk peralatan-peralatan tersebut.

Penelitian di bidang energi menekankan pada penggunaan energi secara efisien. Efisiensi energi tersebut meliputi pengembangan sistem penyimpanan energi, salah satunya adalah baterai ion-lithium. Ada dua hal yang mendasari pengembangan baterai ion-lithium yaitu lithium merupakan unsur yang ringan sehingga aman diaplikasikan untuk sel-sel elektrokimia, serta mempunyai potensial oksidasi yang cukup tinggi sehingga ideal untuk baterai dengan densitas energi yang tinggi. Namun, jika baterai ion-lithium tersebut menggunakan larutan elektrolit, maka kontak antara elektroda logam lithium dan larutan elektrolit dapat menyebabkan beberapa masalah, antara lain jika terjadi kebocoran maka akan menimbulkan api dan ledakan (Marfuatun, 2011).

Salah satu komponen baterai ion lithium berupa membran elektrolit. Elektrolit polimer padat tersusun atas penggabungan bahan anorganik seperti garam lithium dalam matriks polimer. Bahan-bahan ini menunjukkan konduktivitas ionik lebih rendah dari cairan elektrolit, namun, kurang reaktif dengan lithium, sehingga meningkatkan keamanan baterai. Bahan-bahan tersebut

dapat digunakan sebagai elektrolit, separator, dan atau keduanya (Sudaryanto, dkk, 2012). Salah satu bahan polimer yang dapat digunakan adalah selulosa asetat.

Selulosa asetat mempunyai nilai komersial yang cukup tinggi karena selulosa asetat memiliki beberapa keunggulan diantaranya karakteristik fisik dan optik yang baik sehingga banyak digunakan sebagai serat untuk tekstil, film fotografi, lak, pelapis kertas dan membran, serta kemudahan dalam pemrosesan lebih lanjut. Di samping itu selulosa asetat mempunyai daya tarik yang cukup tinggi karena sifatnya yang *biodegradable* sehingga ramah lingkungan (Emma S., Tomy S., dan Robin H., 2004).

Indonesia memiliki kekayaan alam yang melimpah, namun kekayaan tersebut sebagian besar belum dimanfaatkan secara optimal. Selulosa asetat diperoleh dari sintesis selulosa yang berasal dari bahan alam, salah satunya adalah daun pandan laut (*Pandanus tectorius*). Daun pandan laut mengandung selulosa sebesar 37,3% (Sheltami, dkk, 2012). Di Indonesia, daun pandan laut sangat luas keberadaannya dan banyak tumbuh di pesisir pantai.

Kelebihan selulosa asetat sebagai material membran adalah sifatnya merejeksi garam yang tinggi, kombinasi yang jarang ada pada material membran lainnya, mudah diproduksi, dan bahan mentahnya merupakan sumber yang dapat diperbaharui (*renewable*). Kekurangan membran selulosa asetat adalah sangat sensitif terhadap pH dimana membran selulosa asetat dibatasi oleh pH 2-8, dan hanya cocok dengan beberapa pemlastis (Dwi I., I Nyoman A.W., dan Heny Y.N., 2013).

Membran elektrolit selulosa asetat harus mempunyai kestabilan kimia dan konduktivitas tinggi, yaitu $> 10^{-5}$ S/cm (Marfuatun, 2011). Penambahan pemlastis ke polimer akan meningkatkan konduktivitas. Penambahan DBP akan mempengaruhi orientasi dipol polimer dengan kemampuannya menyelaraskan momen dipol. Penambahan DBP meningkatkan konduktivitas ionik dan kestabilan mekanik dari elektrolit polimer dengan menghambat rekristalisasi rantai polimer dan memberikan ion Li^+ melakukan jalur di permukaan pemlastis melalui interaksi asam-basa Lewis diantara spesies berbeda dalam elektrolit. Pergerakan ion terhambat oleh adanya daerah kristalin dalam elektrolit polimer sementara memblokir jalan dari ion Li^+ . Daerah amorf terdapat konduksi Li^+ karena volume bebasnya lebih besar (Yasin, Ibrahim, dan Johan, 2014).

Pemlastis yang dapat digunakan pada pembuatan membran elektrolit selulosa asetat, salah satunya yaitu *dibutyl phthalate* (DBP). Pemlastis tersebut diharapkan dapat meningkatkan konduktivitas membran elektrolit selulosa asetat. Menurut Rosyianie (Suci, dkk, 2016), DBP mempunyai peranan penting dalam industri polimer sebagai *plasticizer*, yaitu salah satu bahan tambahan yang sering ditambahkan dalam bahan dasar plastik untuk meningkatkan fleksibilitasnya sehingga lebih mudah dibentuk sesuai dengan tujuan penggunaannya.

Membran elektrolit yang *di-doping* menggunakan garam lithium menghasilkan membran elektrolit yang dapat menghantarkan listrik. Pada penelitian sebelumnya (Endang W.L., Marfuatun, dan Demas A., 2016), *doping-an* membran elektrolit selulosa asetat menggunakan garam LiCl.

Pada penelitian ini, pembuatan membran elektrolit selulosa asetat dilakukan beberapa tahap, yaitu isolasi selulosa daun pandan laut, dilanjutkan sintesis selulosa asetat, dan pen-*doping*-an selulosa asetat dengan garam lithium klorida serta pemlastis DBP. Pembuatan membran elektrolit selulosa asetat menggunakan metode *casting* larutan polimer. Membran elektrolit selulosa asetat yang diperoleh dikarakterisasi dengan *Fourier Transform Infrared* (FTIR) untuk mengetahui gugus fungsi pada membran, Elkahfi 100 untuk mengetahui konduktivitas dan foto permukaan menggunakan mikroskop optik.

B. Identifikasi Masalah

Masalah yang dapat diidentifikasi berdasarkan latar belakang tersebut adalah:

1. Bervariasinya sumber atau bahan dasar tanaman yang mengandung selulosa.
2. Jenis garam mempengaruhi konduktivitas.
3. Penggunaan pemlastis mempengaruhi karakterisasinya.
4. Bervariasinya metode untuk membuat membran elektrolit.
5. Banyak jenis karakterisasi untuk menentukan sifat membran elektronik.

C. Pembatasan Masalah

Untuk mengatasi perluasan masalah, maka dalam penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. Selulosa untuk pembuatan membran elektrolit dari daun pandan laut.
2. Garam lithium yang digunakan adalah LiCl.

3. Pemlastis yang digunakan adalah DBP.
4. Metode yang digunakan untuk pembuatan membran selulosa asetat adalah metode *casting* larutan polimer.
5. Karakterisasi membran elektrolit selulosa asetat, yaitu analisis gugus fungsi dengan FTIR, uji konduktivitas dengan Elkahfi 100 dan foto permukaan menggunakan mikroskop optik.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah dapat ditentukan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh komposisi pemlastis DBP terhadap konduktivitas optimum membran elektrolit selulosa asetat?
2. Bagaimana analisis gugus fungsi dan foto permukaan membran elektrolit selulosa asetat hasil sintesis?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui pengaruh pemlastis DBP terhadap konduktivitas optimum membran elektrolit selulosa asetat hasil sintesis.
2. Mengetahui gugus fungsi dan foto permukaan membran elektrolit selulosa asetat hasil sintesis.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan solusi dalam pemanfaatan selulosa dari bahan alam seperti daun pandan laut.
2. Sebagai wujud kepedulian terhadap lingkungan dalam mencegah dan mengatasi kerusakan lingkungan akibat limbah baterai elektrolit cair.
3. Menambah wahana baru dalam penggunaan pemlastis DBP.