

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dewasa ini, kebutuhan akan perangkat elektronik menjadi salah satu kebutuhan pokok bagi setiap orang. Perangkat elektronik tersebut menggunakan sumber energi yang sebagian besar berasal dari baterai. Dengan meningkatnya penggunaan perangkat elektronik, maka akan berdampak pada penggunaan baterai yang akan meningkat pula.

Baterai merupakan suatu alat yang dapat mengubah langsung energi kimia menjadi energi listrik melalui proses elektrokimia. Sel baterai adalah unit terkecil dari suatu sistem proses elektrokimia yang terdiri dari elektroda, elektrolit, separator, wadah dan *current collector*/terminal. Baterai terdiri atas dua jenis yaitu baterai primer dan baterai sekunder. Baterai ion lithium merupakan baterai sekunder atau baterai yang dapat diisi ulang. Hal yang mendasari pengembangan baterai ion lithium karena ion lithium karena lithium aman diaplikasikan sebagai sel elektrokimia karena merupakan unsur ringan, dan memiliki densitas energi yang tinggi (Meyer, 1998). Baterai ion lithium memiliki keunggulan dibandingkan dengan jenis baterai yang lainnya, diantaranya memiliki *lifecycle* yang panjang (500-1000 siklus), memiliki *memory effect* yang kecil, tegangan yang dihasilkan tinggi (3,6 V), dan memiliki kapasitas spesifik lebih tinggi daripada baterai sekunder yang lain. Namun, di sisi lain baterai ion lithium memiliki kelemahan yaitu komponen elektrolit yang berupa cairan, dimana cairan elektrolit ini mudah terbakar bila baterai mengalami kebocoran (Rikukawa & Sanui, 2000).

Untuk menghindari terjadinya kebocoran cairan elektrolit tersebut, maka dalam penelitian ini dikembangkan elektrolit baterai berupa membran elektrolit. Menurut Meyer (Laksono, 2015), Membran elektrolit didefinisikan sebagai suatu larutan dari garam-garam logam alkali yang ada dalam matriks polimer. Membran elektrolit yang digunakan sebagai separator maupun elektrolitnya dapat diperoleh dari bahan polimer yang mudah terbiodegradasi. Salah satu bahan polimer yang dapat digunakan adalah selulosa asetat yang merupakan derivat dari selulosa.

Selulosa merupakan komponen utama penyusun dinding sel tanaman. Kandungan selulosa pada dinding sel tanaman tingkat tinggi sekitar 35-50% dari berat kering tanaman. Sumber utama selulosa terdapat dalam tumbuh-tumbuhan, misalnya pada daun, kapas, dan kayu. Selulosa juga dapat diperoleh dari daun pandan laut yang telah diekstraksi. Pandan laut adalah pandan yang besar dan sering dijumpai di pesisir pantai, salah satunya di daerah pesisir Pantai Selatan, Yogyakarta. Daun pandan laut biasanya digunakan sebagai bahan kerajinan tangan, seperti tas, topi, meja dan kursi (Giesen *et al.*, 2006). Daun pandan laut mengandung selulosa sebesar 81,6% yang dapat diperoleh dari pelarutan alkali dan *bleaching* (Sheltami *et al.*, 2012). Sejauh ini, daun pandan laut tumbuh secara liar dan belum dimanfaatkan secara optimal.

Selulosa dari tanaman pandan duri dapat diesterifikasi menjadi selulosa asetat. Menurut Bhongsuwan *et al.* (Dwi Indarti, I Nyoman Adi Winata, dan Heny Yunita Novianti, 2013), kelebihan selulosa asetat sebagai material membran adalah mudah untuk diproduksi dan bahan mentahnya merupakan sumber yang dapat diperbaharui. Kekurangan membran selulosa asetat adalah sangat sensitive terhadap pH antara 2 sampai 8 dan biodegradable, yaitu sangat rentan terhadap

mikroba yang ada di alam. Tidak semua jenis polimer bisa dikembangkan menjadi membran elektrolit karena salah satu syarat dari membran elektrolit ialah mempunyai konduktivitas ion yang tinggi yaitu lebih besar dari 10^{-5} Scm^{-1} .

Membran elektrolit yang baik dan layak digunakan selain harus mempunyai konduktivitas ion yang tinggi yaitu lebih dari 10^{-5} Scm^{-1} juga diharuskan memiliki struktur fisik yang lentur dan fleksibel. Oleh karena itu, dalam pembuatan membran elektrolit dibutuhkan bahan tambahan berupa pemlastis. Adanya pemlastis diharapkan dapat meningkatkan sifat fisik maupun konduktivitas membran elektrolit. Pemlastis yang berasal dari minyak bumi mempunyai kelemahan, diantaranya tidak ramah lingkungan dan bersifat karsinogenik. Oleh karena itu perlu adanya alternatif penggunaan pemlastis lain yang dapat diperbarui yaitu minyak yang berasal dari bahan nabati.

Minyak nabati merupakan minyak organik yang dapat digunakan sebagai pemlastis karena murah, tidak beracun, dan ramah lingkungan. Minyak zaitun (*olive oil*) merupakan minyak nabati dengan tekstur kental, berwarna kuning pekat, tidak mudah menguap dan tidak mengering. Minyak zaitun umumnya adalah trigliserida dengan kandungan terbesar adalah asam lemak oleat. Asam oleat termasuk dalam golongan asam lemak tak jenuh. Asam lemak tak jenuh merupakan asam lemak yang mengandung satu ikatan rangkap pada rantai hidrokarbonnya. Asam lemak ini memberikan karakteristik yang unik dalam minyak zaitun, sehingga membuat minyak zaitun dapat dijadikan sebagai pemlastis.

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan yaitu isolasi selulosa dari daun pandan laut, dilanjutkan dengan proses asetilasi untuk mendapatkan selulosa asetat. Kemudian dilakukan pendopingan garam lithium klorida dengan metode pencampuran (*blending*). Karakterisasi membran elektrolit selulosa asetat hasil sintesis dilakukan menggunakan spektrofotometer FTIR untuk mengidentifikasi gugus fungsi, uji konduktivitas membran dengan Elkahfi 100, analisis sifat mekanik membran dengan *Tensile Strength Tester*, dan analisis foto permukaan menggunakan mikroskop optik.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dalam penelitian ini permasalahan yang dapat diidentifikasi antara lain:

1. Di daerah pesisir pantai Selatan terdapat banyak tanaman pandan laut namun belum dimanfaatkan secara optimal.
2. Komponen elektrolit dari baterai ion lithium rentan terjadinya kebocoran yang dapat menimbulkan kebakaran.
3. Pemlastis yang berasal dari minyak bumi mempunyai kelemahan, diantaranya tidak ramah lingkungan dan bersifat karsinogenik.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan berbagai masalah, maka dalam penelitian ini diberikan batasan masalah antara lain:

1. Bahan dasar dari pembentukan membran elektrolit berasal dari selulosa daun pandan laut.
2. Variasi pemlastis minyak zaitun yaitu 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% (m/m).
3. Variasi pendopingan garam LiCl yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% (m/m).
4. Karakterisasi produk hasil sintesis meliputi yaitu analisis gugus fungsi dengan FTIR, uji konduktivitas dengan Elkahfi 100, uji sifat mekanik dengan *Tensile Strength Tester*, dan uji foto permukaan menggunakan mikroskop optik.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana karakter membran selulosa asetat hasil sintesis ditinjau dari sifat mekaniknya ?
2. Bagaimana pengaruh penambahan LiCl terhadap konduktivitas membran elektrolit selulosa asetat ?
3. Bagaimana karakter membran elektrolit selulosa asetat/Li ditinjau dari gugus fungsinya?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui karakter membran elektrolit selulosa asetat hasil sintesis ditinjau dari sifat mekaniknya.

2. Mengetahui pengaruh penambahan LiCl terhadap konduktivitas membran elektrolit selulosa asetat.
3. Mengetahui karakter membran elektrolit selulosa asetat ditinjau dari gugus fungsinya.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan inovasi baru mengenai pemanfaatan daun pandan laut yang memiliki nilai daya guna tinggi.
2. Memberikan alternatif bahan yang mudah terdegradasi untuk baterai ion lithium.
3. Ikut berpartisipasi dalam mencegah dan mengatasi kerusakan lingkungan akibat limbah baterai elektrolit cair.