

Pengaruh Penambahan Litium Hidroksida (LiOH) Terhadap Konduktivitas Membran Kitosan Untuk Aplikasinya Dalam Baterai Polimer Litium

¹Diana Eka Pratiwi, ²Sugiarti, ³Moh. Wijaya

^{1,2,3}Jurusan Kimia Universitas Negeri Makassar

Email: dianaeka_pratiwi@yahoo.com

Abstrak – Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan basa litium hidroksida (LiOH) terhadap konduktivitas membran kitosan untuk aplikasinya dalam baterai polimer litium. Membran kitosan-LiOH dibuat menggunakan metode blending dengan variasi penambahan LiOH yaitu 0, 5, 10, 15, dan 16 % b/b. Konduktivitas membran diukur menggunakan alat LCR meter. Dari hasil penelitian diperoleh membran kitosan-LiOH berwarna kuning ransparan dengan ketebalan rata-rata 1 mm. Dari hasil pengukuran dengan LCR meter diketahui bahwa penambahan LiOH akan meningkatkan konduktivitas membran kitosan-LiOH, dimana konduktivitas maksimum sebesar $3,50 \times 10^{-3} \text{ S m}^{-1}$ diperoleh pada penambahan LiOH sebesar 15 % b/b.

Kata kunci: membran, kitosan, LiOH, konduktivitas, baterai

I. PENDAHULUAN

Baterai litium merupakan jenis baterai yang paling banyak digunakan pada peralatan elektronik portabel seperti kamera, handphone, ataupun laptop. Jenis baterai litium yang pada umumnya digunakan adalah baterai litium ion yang berisi elektrolit cair berupa garam litium yang dilarutkan dalam pelarut organik, tetapi dalam penggunaannya baterai lithium ion memiliki kekurangan yaitu dapat mengalami kebocoran dan mudahnya terjadi ledakan pada baterai ketika terjadi overpressure yang melebihi kapasitasnya. (Lintangpradipto, 2014).

Masalah keamanan inilah yang mendorong dikembangkannya elektrolit dalam bentuk padat atau yang dikenal dengan istilah baterai litium polimer (Li-Po). Baterai litium polimer menjadi baterai yang diunggulkan untuk masa mendatang karena baterai ini mempunyai kapasitas yang besar, tahan lama, ringan dan tidak merusak lingkungan. Pembuatan elektrolit polimer telah banyak diteliti dan dikembangkan untuk memperoleh jenis baterai yang lebih aman dan ramah lingkungan.

Salah satu jenis polimer yang sedang dikembangkan menjadi elektrolit polimer adalah kitosan. Kitosan merupakan salah satu jenis polimer alam yang berpotensi sebagai bahan elektrolit padat. Kitosan bila dilarutkan dalam asam mempunyai muatan dwi kutub, yaitu muatan negatif pada gugus karboksilat dan muatan positif pada gugus amina. Namun di bawah kondisi normal, kitosan memiliki konduktivitas yang rendah sehingga untuk meningkatkan nilai konduktivitas dari membran elektrolit kitosan maka perlu di tambahkan garam atau asam kuat. Menurut Rahmawati dan Siang (2013) membran elektrolit polimer kitosan dengan penambahan LiClO₄ memiliki nilai konduktivitas $8,96 \times 10^{-6} \text{ S/cm}$. Kation dengan massa atom rendah seperti ion litium (Li⁺) di dalam membran polimer memungkinkan suatu proses transfer muatan yang efisien. Ion dengan massa atom rendah seperti ion litium (Li⁺) menjadi pilihan sebagai sumber muatan dalam membran elektrolit polimer karena berat atomnya kecil sekitar 6,94 g/mol, sehingga lebih mudah (ringan) untuk mobilitas dalam membran elektrolit polimer (Efhana dan Mochamad,

2014). Litium (Li⁺) dalam bentuk senyawa Litium Hidroksida (LiOH) termasuk basa kuat dan memiliki derajat ionisasi 1 atau mengalami ionisasi sempurna (Poppy, dkk; 2007). Derajat ionisasi yang tinggi menjadi dasar digunakannya sebagai sumber elektrolit. Massa atom Li⁺ memiliki nilai yang sangat kecil yaitu 6.941 sma, sehingga lebih mudah (ringan) untuk mobilitas dalam matrik polimer.

II. BAHAN DAN METODE

BAHAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk kitosan, larutan CH₃COOH 2 %, padatan LiOH, dan aquades

METODE

1. Pembuatan Larutan elektrolit polimer Kitosan: LiOH

Larutan elektrolit polimer dibuat dengan metode blending dengan cara melarutkan kitosan dan LiOH dalam CH₃COOH 2% pada berbagai perbandingan komposisi kitosan : LiOH (100 : 0 ; 95 : 5 ; 90 : 10 ; 85 : 15 dan 84 : 16 % b/b) kemudian dilakukan pengadukan dengan hot-strirrer untuk mendapatkan larutan polimer yang homogen. Larutan homogen kemudian dimasukkan kedalam cetakan flexy-glass kemudian di keringkan pada suhu kamar hingga kering dan terbentuk membran.

2. Karakterisasi membran elektrolit polimer kitosan : LiOH

Membran elektrolit polimer kitosan : LiOH yang terbentuk dikarakterisasi warna dan ketebalannya, selanjutnya masing-masing diuji nilai konduktivitasnya dengan LCR meter dan membran elektrolit polimer dengan nilai konduktivitas tertinggi kemudian dianalisis dengan X-Ray Diffractometer (XRD).

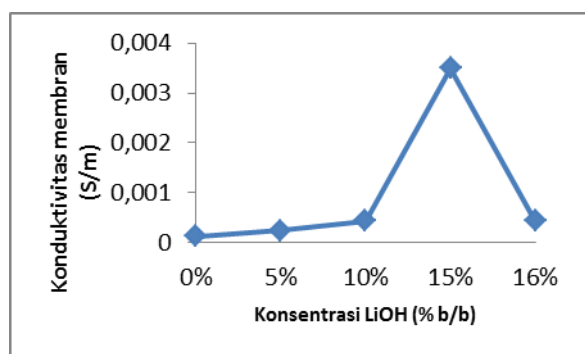
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Membran kitosan-LiOH yang dihasilkan berwarna kuning transparan dan tidak terdapat bintik-bintik yang menandakan bahwa LiOH larut sempurna di dalam larutan kitosan sehingga membentuk polimer yang homogen

Ketebalan rata-rata dari membran yang diperoleh adalah sebesar 1 mm. Hal ini menandakan bahwa penambahan LiOH tidak berpengaruh terhadap ketebalan membran. Adapun konduktivitas membran pada berbagai konsentrasi basa LiOH dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1.

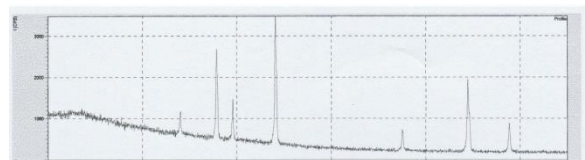
Tabel 1. Harga konduktivitas membran pada berbagai konsentrasi LiOH

No	Konsentrasi LiOH (% b/b)	Konduktivitas (S/m)
1	0	1.25×10^{-4}
2	5	2.39×10^{-4}
3	10	4.36×10^{-4}
4	15	3.50×10^{-3}
5	16	4.38×10^{-4}

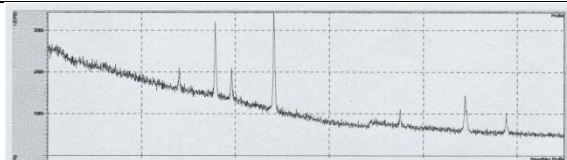


Gambar 1. Pengaruh penambahan basa LiOH terhadap konduktivitas membran kitosan

Dari Tabel 1 dan Gambar 1 terlihat bahwa terjadi perubahan harga konduktivitas membran kitosan setelah ditambahkan basa LiOH. Nilai konduktivitas membran kitosan mengalami perubahan dari nilai konduktivitas awal sekitar 10^{-4} menjadi 10^{-3} S/m. Kenaikan konduktivitas membran kitosan setelah penambahan basa LiOH disebabkan oleh permukaan membran yang kaya akan ion-ion litium. Secara umum semakin banyak basa LiOH yang ditambahkan konduktivitas membran juga meningkat. Hal ini berarti semakin banyak ion yang bergerak akibat penambahan basa LiOH ke dalam membran. Konduktivitas maksimum membran diperoleh pada penambahan basa LiOH sebesar 15 % b/b yaitu sebesar 3.50×10^{-3} S/m. Penurunan konduktivitas membran pada saat penambahan LiOH sebesar 16 % dikarenakan derajat kristalinitas membran meningkat. Hal ini terlihat dari hasil uji kristalinitas menggunakan XRD yang hasilnya ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Difraktogram sinar-X membran kitosan dengan penambahan LiOH 15 %



Gambar 3. Difraktogram sinar-X membran kitosan dengan penambahan LiOH 16 %

Berdasarkan Gambar 2 dan Gambar 3 terlihat bahwa intensitas peak-peak tajam pada difraktogram semakin besar dengan penambahan LiOH. Hal ini menandakan bahwa derajat kristalinitas semakin meningkat dengan penambahan LiOH. Peningkatan derajat kristalinitas membran menyebabkan ion-ion litium menjadi tidak bebas bergerak di seluruh matriks polimer sehingga konduktivitasnya menurun.

IV. KESIMPULAN

1. Membran kitosan-LiOH yang diperoleh berbentuk lembaran tipis berwarna kuning transparan dengan ketebalan rata-rata 1 mm.
2. Secara umum penambahan LiOH akan meningkatkan konduktivitas membran kitosan dimana konduktivitas maksimum yaitu sebesar 3.50×10^{-3} S/m diperoleh pada penambahan LiOH sebesar 15 % b/b.

PUSTAKA

[1] Alauhdin, M dan N Widiarti. 2004. Sintesis Dan Modifikasi Lapis Tipis Kitosan. *Jurnal MIPA*: 37 (1)

[2] Efhana, Dessy 375utrid an Mochamad Zainuri. 2014. Pengaruh Variasi Waktu Penambahan Proses Kalsinasi Terhadap Prekursor Bahan Katoda Lithium Ferrophosphate (LFP). *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*: 3(2)

[3] Poppy, K; Setiasih S; Sidharta A. 2007. *Larutan Asam, Basa, Dan Garam*. Departemen Pendidikan Nasional: Bandung

[4] Rahmawati, Sitti dan Siang Tandi Gonggo. 2013. Sintesis Membran Elektrolit Kitosan Untuk Aplikasi Baterai Ion Litium. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Matematika II Jurusan Pendidikan MIPA FKIP UNTAD* ISBN 978-602-8824-49-1

[5] Riyanto, Bambang; Akhiruddin Maddu; Ratna Sari Dewi. 2011. Baterai Cerdas Dari Elektrolit Polimer Kitosan-Pva Dengan Penambahan Amonium Nitrat. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*: XIV (2)