

RINGKASAN

Litium merupakan suatu senyawa yang memiliki panas jenis, konduktivitas, dan aktivitas kimia yang kuat sehingga disebut dengan *energy critical element* yang digunakan di berbagai industri terutama industri listrik. Peningkatan permintaan litium mengakibatkan harga pasar litium melonjak. Hal ini direpresentasikan pada harga pasar litium karbonat yang melonjak dari 8 ribu US\$ perton pada tahun 2015 menjadi 28 ribu US\$ perton pada tahun 2017 dan meningkat sebesar 14 juta dan prediksi proyeksi akan meningkat menjadi 490 US\$/kg pada tahun 2030. Mempertimbangkan kesulitan dan biaya pengembangan litium maka pemulihan litium dari air danau garam menjadi salah satu solusinya.

Pemisahan magnesium/litium dari air garam telah dilakukan melalui berbagai metode antara lain dengan pengendapan, ekstraksi larutan, adsorpsi, dan proses pemisahan dengan teknologi membran. Dari berbagai proses tersebut, pemisahan dengan teknologi membran merupakan pemisahan yang paling efektif dan efisien dikarenakan memiliki *pressure driving* yang rendah, permeabilitas yang menguntungkan, konsumsi energi yang rendah, dan ukuran pori-pori dalam skala nano (kurang dari 2 nm) sehingga memudahkan dalam pemisahan magnesium/litium.

Membran yang sering digunakan untuk proses pemisahan magnesium/litium biasanya adalah membran nanofiltrasi yang memiliki lapisan aktif berupa poliamida. Lapisan ini sering dibuat dengan metode *interfacial polymerization* (IP), sejenis polimerisasi pertumbuhan yang terjadi secara bertahap. Akan tetapi metode tersebut kurang efektif dan efisien dikarenakan dengan pertumbuhan lapisan poliamida, jumlah monomer amina yang dapat berdifusi ke zona reaksi secara bertahap menurun, sedangkan asil klorida dalam fase organik selalu mempertahankan konsentrasi tinggi, menghasilkan pembentukan berbagai struktur berujung karboksilat yang tak terelakkan. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan metode *reversed interfacial polymerization* (RIP) dengan penambahan *L-arginine* untuk meningkatkan permeabilitas membran, menambah muatan positif, dan membantu pemulihan litium.

Modifikasi membran nanofiltrasi bermuatan positif berhasil dilakukan. Dapat dilihat hasil pengujian *point zero charged* (pH_{Pzc}) dimana nilai pH_{Pzc} pada membran RIP-L-arginine sebesar 11,834 berada di atas pH larutan umpan $MgCl_2$ (pH 7,3) dan $LiCl$ (pH 7,5) sehingga membran bermuatan positif dibandingkan dengan membran *pristine* UP020 sebelum dimodifikasi memiliki pH_{Pzc} sekitar 5,014. Adanya modifikasi membran dengan menggunakan *polyethyleneimine* (PEI) dan *trymesoyl chloride* (TMC) serta adanya penambahan L-arginine yang memiliki gugus guanidinium yang memiliki muatan positif dan terkonfirmasi dari uji zeta potensial L-arginine sebesar $40,1 \pm 2,1$ mV. Oleh karena itu membran RIP-L-arginine mendukung *sieving mechanism* berupa *Donnan exclusion* pada proses pemisahan Mg^{2+} dan Li^+ . Selain itu, L-arginine yang ditambahkan dapat meningkatkan rejeksi sebesar $93,17\% \pm 0,130$ ($MgCl_2$) dengan fluks sebesar $27,08$ $L/m^2.h$ dan $94,34\%$ (Mg total) dan nilai fluks sebesar $26,53$ $L/m^2.h$ dan ukuran pori membran semakin rapat menjadi $0,3558$ nm.

Kata Kunci: membran, *reversed interfacial polymerization*, litium, dan L-arginine