

MEMBRAN KOMPOSIT POLIETER-ETER KETON YANG TERSULFONASI ZEOLIT UNTUK APLIKASI SEL BAHAN BAKAR METANOL LANGSUNG

Sri Handayani¹, Eniya Listiani Dewi², Widodo W. Purwanto³
dan Roekmijati W. Soemantojo³

¹Jurusan Teknik Kimia, FTI - ITI

Jl. Raya Puspiptek Serpong 15320, Tangerang

²Pusat Pengkajian Teknologi Material - BPPT

Gd. II, Lt. 22., Jl. M.H. Thamrin 8 Jakarta 10340

³Departemen Teknik Gas dan Petrokimia, FT - UI

Kampus Baru UI, Depok 16424

ABSTRAK

MEMBRAN KOMPOSIT POLIETER-ETER KETON YANG TERSULFONASI ZEOLIT UNTUK APLIKASI SEL BAHAN BAKAR METANOL LANGSUNG. Membran komposit organik-anorganik berdasarkan pada H-zeolit yang didispersikan dalam polieter-eter keton tersulfonasi (sPEEK) untuk aplikasi sel bahan-bakar metanol langsung (*Direct Methanol Fuel Cell/DMFC*) telah disintesis dan dikarakterisasi. Persyaratan membran elektrolit untuk *DMFC* adalah konduktivitas ionik yang tinggi dan permeabilitas metanol yang rendah. Pembuatan membran komposit yaitu polimer sPEEK dilarutkan dalam *n-methyl-2-pyrrolidone* (12,5 % berat) dan ditambahkan H-zeolit pada konsentrasi tertentu (3% hingga 50%). Analisis *XRD* menunjukkan H-zeolit adalah berbentuk kristalin dan analisis *particle size* berukuran rata-rata 4 μm . Konduktivitas ionik dari membran komposit dianalisis menggunakan impedansi spektroskopi solatron 1260 berkisar 0,012 S/cm hingga 0,007 S/cm. Permeabilitas metanol membran diukur menggunakan sel difusi menghasilkan sekitar 10^{-7} cm²/s. Pemakaian zeolit memberikan peningkatan dalam kestabilan panas pada membran sehingga berpeluang untuk aplikasi *DMFC* suhu tinggi.

Kata kunci : Membran komposit, Polieter eter keton, Zeolit, Sel bahan bakar metanol langsung

ABSTRACT

COMPOSITE MEMBRANE OF SULFONATED POLYETHER ETHER KETONE ZEOLITE FOR APPLICATION DIRECT METHANOL FUEL CELL. A new organic-inorganic composite membrane based on zeolites dispersed in sulfonated polyether-ether ketone (sPEEK) for application in the Direct Methanol Fuel Cell (DMFC) were synthesized and characterized. The requirement for DMFC's electrolyte membrane are highly ionic conductivity and low methanol permeability. Making of composite membrane that is sPEEK polymer was dissolved in N-methyl-2-pyrrolidone (12,5 wt.%) and added H-zeolite at certain concentration (3-50 wt.%). Analysis of XRD shows H-zeolite is crystalline structure and particle size mean 4 μm . The ionic conductivity of the composites was analyzed using the impedance in wet condition yield about 0.012 S/cm - 0.007 S/cm. The methanol permeability was evaluated in diffusion cell experiment yield about 10^{-7} cm²/s. Usage of zeolite give improvement in thermal stability at membrane so that have the opportunity for application high temperature DMFC.

Key words : Composite membrane, Polyether ether ketone, Zeolite, Direct methanol fuel cell

PENDAHULUAN

Sel bahan-bakar metanol langsung (*Direct Methanol Fuel Cell/DMFC*) menggunakan membran polimer elektrolit berpeluang untuk aplikasi *portable power source*, kendaraan listrik dan transportasi. Membran polimer elektrolit komersial yang banyak digunakan sekarang ini adalah polimer perfluoro yang tersulfonasi (perfluorinasi) seperti Nafion, Aciplex, Flemion, dan Dow. Walaupun membran

perfluorinasi telah menunjukkan kinerja yang baik pada sel bahan bakar membran polimer elektrolit (sebagai bahan bakar hidrogen), tetapi akan ada masalah jika dihubungkan dengan aplikasi di dalam *DMFC*, yaitu *methanol cross over*. Disamping *methanol cross over*, polimer perfluorinasi termasuk polimer yang mahal dan konduktivitas ionik menurun pada suhu tinggi (> 80 °C) [1].