

LAPORAN HASIL PENELITIAN



**Mengungkap Karakter Fisikokimia dan Kinerja Fotovoltaik
Garam *Fatty Imidazolinium* sebagai Fungsi Struktur Kation dan Anion
(*Studi Eksplorasi Kristal Cair Ionik Baru Berbasis Minyak Nabati sebagai
Elektrolit Redoks pada Sel Surya Tersensitisasi Zat Warna*)**

Oleh:

Dr. rer. nat. Omay Sumarna, MSi.
Dr. rer. nat. Ahmad Mudzakir, MSi.
Kurnia, Ph.D.

Dibiayai oleh DIPA UPI
sesuai dengan
Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Fundamental
dengan SK Rektor UPI Nomor: 2784/H.40/PL/2009
Tanggal 07 Mei 2009

**FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2009**

Ringkasan dan Summary

Ringkasan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan deskripsi yang menggambarkan kebergantungan karakter fisikimia garam *fatty imidazolinium* pada struktur kation (perbedaan panjang dan kejenuhan gugus alkil), dan penjelasan rasional yang mendasari kebergantungan karakter fisikimia tersebut. Hasil penelitian ini dapat dijadikan pijakan dasar (teoritis dan empiris) bagi pengembangan sistem kristal cair ionik baru berbasis garam *fatty imidazolinium* sebagai elektrolit redoks pada Sel Surya Tersensitisasi Zat Warna (DSSC).

Pada penelitian ini telah berhasil disintesis tiga senyawa *fatty imidazolinium* iodida dengan struktur kation berbeda yakni palmitil imidazolinium (Pal-Imz), stearil imidazolinium (St-Imz), dan cis oleil imidazolinium (Ol-Imz). Ketiga senyawa disintesis dari asam lemak dan dietilentriamin (DETA) menggunakan metode *green* melalui penggunaan iradiasi gelombang mikro.

Hasil karakterisasi struktur menggunakan FTIR dan $^1\text{H-NMR}$ menunjukkan kesesuaian dengan senyawa yang diharapkan.

Analisis terhadap uji sifat fisikokimia menggunakan *Differential Scanning Calorimetry* (DSC) menunjukkan terdapatnya fase kristal cair pada Ol-Imz I dengan rentang 82,58-151,50°C. Analisis sifat fisikokimia lainnya menggunakan *Thermal Gravimetry / Differential Thermal Analysis* (TG/DTA) menunjukkan bahwa ketiga senyawa memiliki kestabilan termal yang tinggi masing-masing dengan titik dekomposisi 368,6°C/38,6% (Pal-Imz I); 375,5°C/45,6% (St-Imz I); dan 361,6°C/57% (Ol-Imz I). Analisis menggunakan *cyclic voltammetry* (CV) menunjukkan ketiga senyawa memiliki lebar jendela elektrokimia sebesar ± 2 V. Hasil analisis *Electrochemical Impedance Spectroscopy* (EIS) menunjukkan bahwa tahanan Ol-Imz I paling kecil yaitu 0,066 kohm.cm² pada 25°C, sedangkan St-Imz I dan Pal-Imz I masing-masing berharga 3,839 dan 1,566 kohm.cm². Data hasil uji sifat fisikokimia menunjukkan bahwa senyawa Ol-Imz I berpotensi digunakan sebagai elektrolit redoks pada DSSC.

Summary

The aim of the research is to get description of physicochemical character dependency of fatty imidazolinium salts on cation structure (length difference and bond saturation of alkyl chain) and their rational explanation. The research result can be made to basic stepping (theoretical and empirical) for new ionic liquid crystal system development based on fatty imidazolinium salts as the redox in dye sensitized solar cells (DSSC).

The research produce three compounds of fatty imidazolinium iodide with different cation structure, i.e. palmitic imidazolinium iodide (Pal-ImzI), stearic imidazolinium iodide (St-ImzI), and cis-oleic imidazolinium iodide (Ol-ImzI). All compounds are synthesized from fatty acid and dietilentriamina (DETA) using green method with irradiation microwave and methylation with methyl iodide.

Characterization using Infrared Spectroscopy (FTIR) and Proton Nuclear Magnetic Resonance ($^1\text{H-NMR}$) is suitable with expected compounds.

Analysis of physicochemical properties using Differential Scanning Calorimetry (DSC) shows existence of mesophase by Ol-Imz I at 82,58–151,50°C. Physicochemical analysis using Thermal Gravimetry-Differential Thermal Analysis (TG-DTA) show that these compounds have high thermal stability with decomposition temperatures for each compounds are 368,6°C for Pal-ImzI; 375,5°C for St-ImzI; and 361,6°C for Ol-Imz I. Analysis using cyclic voltammetry (CV) show that these compounds have electrochemical windows approximately 2 V. Analysis using Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) show that resistance of Ol-Imz is lowest (0,066 kohm.cm²) at 25°C, the resistance value of St-Imz I and Pal-Imz I are 3,839 and 1,566 kohm.cm², respectively. Data of physicochemical properties shows that Ol-Imz I is very potential for redox electrolyte in dye-sensitized solar cell (DSSC).