

PENGEMBANGAN PROTOTIPE SEL SURYA NANOKRISTAL TiO₂ TERSENSITISASI DYE DENGAN ELEKTROLIT PADAT

Akfiruddin Maddu ¹⁾
Hamdani Zain ²⁾, Irmansyah ²⁾

Dalam penelitian ini dikembangkan sistem sel surya fotoelektrokimia berbasis bahan semikonduktor nanokristal TiO₂ dengan elektrolit padat dan *dye* organik. Sistem sel surya ini mengadopsi fenomena fotosintesis pada tumbuhan, dimana *dye* klorofil digantikan oleh *dye* sintesis yang bertindak sebagai penyerap energi cahaya matahari sehingga dibangkitkan elektron dari molekul *dye*. Struktur sel surya nanokristal TiO₂ tersensitisasi *dye* terdiri dari lapisan nanokristal TiO₂ pada substrat kaca TCO (transparent conductive oxide) sebagai elektroda kerja, molekul *dye* melapisi partikel TiO₂, larutan elektrolit mengandung kopel-kopel redoks (Iodide/Triiodide) serta elektroda bantu (*counter elektroda*) berupa substrat kaca berlapis TCO yang diberi lapisan katalis karbon atau platina. Sistem sel surya yang dikembangkan menggunakan elektrolit padat berbasis polimer sebagai matriks yang mengandung kopel redoks I⁻/I³⁻, untuk mengurangi tingkat degradasi sel surya. Polimer yang digunakan adalah *polyethylene glycol* (PEG). Disamping itu juga digunakan bahan semikonduktor inorganik tipe-p sebagai konduktor *hole* (muatan positif) pengganti elektrolit cair, yaitu CuSCN dan CuI.

Prototipe sel surya yang berhasil dibuat dengan struktur *sandwich* memperlihatkan efek fotovoltaiik, yaitu konversi energi cahaya menjadi energi listrik secara langsung. Prototipe sel surya dengan elektrolit padat berbasis polimer dapat menghasilkan keluaran tegangan V_{maks} yang cukup besar, yaitu 460 mV dengan sumber cahaya matahari. Demikian pula nilai V_{oc} diperoleh cukup signifikan, yaitu 545 mV.

Namun demikian nilai arus yang dihasilkan masih kecil, yaitu $I_{maks} = 95 \mu A$ dan $I_{sc} = 105 \mu A$. Nilai *fill factor* diperoleh cukup signifikan, yaitu 75 %. Namun karena arus yang dihasilkan masih kecil, maka secara keseluruhan kinerja sel surya masih rendah, yaitu dengan efisiensi konversi sebesar 0,51 %. Karakteristik I-V sel surya sudah memperlihatkan pola yang hampir ideal.

¹⁾ Ketua Peneliti (Staf Pengajar Departemen Fisika FMIPA-IPB); ²⁾ Anggota Peneliti