

## **PENGEMBANGAN FOTOVOLTAIK GENERASI KE -III: SEL SURYA LAPISAN TIPIS TITANIUM DIOKSIDA NANOTUBES TERSENSITIFKAN QUANTUM DOT**

Hari Sutrisno, Ariswan dan Dyah Purwaningsih

Krisis energi dan polusi merupakan dua masalah terbesar pada abad ini, oleh karena itu pemecahan masalah ini merupakan suatu misi utama dan mendesak untuk para saintis. Pengembangan sel fotovoltaik (sel surya) merupakan salah satu bentuk pemecahan dari dua masalah terbesar tersebut, khususnya dalam bidang energi baru dan terbarukan. Titanium dioksida ( $TiO_2$ ) merupakan material yang menarik untuk pengembangan sel fotovoltaik yang didasarkan atas fenomena fotoinduksi. Penelitian ini akan mengembangkan model-model sel fotovoltaik (sel surya) lapisan tipis generasi ke-III berbasis nanokristal  $TiO_2$ ,  $TiO_2$ -nanotubes dan quantum dot. Pengembangan sel fotovoltaik generasi ke-III menjadi prioritas untuk visi 2020 dari para saintis, dikarenakan sel fotovoltaik ini melewati batas perhitungan teoritik efisiensi energi Shockley-Queisser (efisiensi = 45-60 %) dengan biaya pembuatan yang murah. Berdasarkan hal tersebut, penelitian tahun pertama ini bertujuan: (1) mengontrol dan merencanakan ukuran dan struktur quantum dot: CdS dan nanopartikel  $TiO_2$  melalui pengembangan teknik sintesis dari metode chimie douce yaitu solvothermal dan (2). mensintesis dan membuat lapisan tipis nanopartikel  $TiO_2$  pada gelas silika ( $SiO_2$ ) yang terlapisan oleh lapisan tipis  $SnO_2:F$ .

Penelitian tahun pertama, secara prinsip terdiri dari 2 bagian yaitu (1). sintesis quantum dot CdS melalui pengontrolan dan rekayasa ukuran partikel dan struktur dengan salah satu metode Chimie Douce yaitu solvothermal, (2). pengontrolan dan rekayasa ukuran dan struktur nanopartikel  $TiO_2$  serta pembuatan film tipisnya pada gelas silika yang terlapis  $SnO_2:F$ . Sintesis dan karakterisasi quantum dot: CdS dengan salah satu metode Chimie Douce (solvothermal) meliputi 3 hal yaitu (a). pengaruh variasi pH terhadap karakter fisik kadmium sulfida, (b). pengaruh Perbandingan Prekursor (Cd: S) terhadap karakter fisik kadmium sulfida, dan (c). pengaruh variasi temperatur terhadap karakter fisik kadmium sulfida. Preparasi nanopartikel  $TiO_2$  dan pembuatan film tipisnya pada gelas silika yang terlapis  $SnO_2:F$  meliputi 2 hal yaitu (a) .. preparasi nanopartikel  $TiO_2$  melalui reaksi kimia basa ( $NaHCO_3$  atau  $Na_2CO_3$ ) dan (b). Preparasi lapisan tipis nanokristal  $TiO_2$  pada gelas silika yang terlapis  $SnO_2:F$ . Material yang dihasilkan dikarakterisasi dengan foto, difraktometer sinar-X, HRTEM dan Difraksi Elektron.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan beberapa hal berikut :

1. Tingkat keasaman (pH), perbandingan mol prekursor Cd : S, dan temperature sintesis dengan metode solvothermal (pelarut etanol) mempengaruhi ukuran, kristalinitas dan struktur material quantum dot CdS yang dihasilkan
2. Nanopartikel  $TiO_2$  dengan ukuran terkontrol 5-10 nm dalam bentuk larutan koloid dapat dihasilkan melalui metode pengendapan basa  $NaHCO_3$  dan  $Na_2CO_3$ .

Teknik dip-coating dapat digunakan untuk mendapatkan film tipis nanopartikel  $TiO_2$  dengan ketebalan film 100 - 200 nm yang terlapis pada gelas silika ( $SiO_2$ ) yang terlapisan oleh film  $SnO_2:F$ .