**ABSTRAK**

Dalam aplikasi industri global bidang energi, nanoteknologi sedang ramai dikembangkan dalam bidang nanomaterial. Salah satu aplikasinya DSSC (*Dye Sensitized Solar Cell*) yaitu sel surya berbasis fotoelektrokimia. Pewarna (*Dye*) merupakan salah satu unsur penyusun penting yang memiliki peran sebagai *sensitizer*. Pewarna yang umum digunakan yaitu pewarna sintetis *ruthenium complex* yang memiliki harga mahal dan tidak ramah lingkungan. Pada penelitian ini, pewarna sintetis akan digantikan perannya oleh pewarna alami sebagai *sensitizer* cahaya matahari dengan metode simulasi proses perhitungan komputasi menggunakan perangkat lunak ORCA-Avogadro dan divalidasi pada fabrikasi DSSC. Simulasi proses dilakukan dengan memasukkan data gugus senyawa pewarna alami yang digunakan dalam penelitian ini yaitu antosianin, kurkumin dan klorofil pada Avogadro dan proses perhitungan komputasi dilakukan oleh ORCA. Hasil simulasi proses berupa nilai energi celah *Eg* antosianin sebesar 5,389 eV, kurkumin 1,351 eV dan klorofil 2,735 eV. Proses validasi dilakukan dengan fabrikasi DSSC menggunakan pewarna yang telah diekstraksi dalam larutan etanol dan dilakukan uji performa DSSC. Hasil uji performa DSSC pada pewarna antosianin sebesar 0,109%, kurkumin 0,113% dan klorofil 0,076%. Dari hasil simulasi dan validasi, dengan rendahnya nilai energi celah pita *Eg* maka elektron akan mudah tereksitasi yang mengakibatkan efisiensi DSSC meningkat seperti pada hasil uji performa DSSC dengan pewarna kurkumin yang memiliki nilai efisiensi paling besar yaitu 0,113%.

Kata Kunci : DSSC, Pewarna alami, ZnO, ORCA, Avogadro