

## **Sintesis dan Evaluasi Turunan Kalkon untuk Aplikasi Tabir Surya**

**Lucia Wiwid Wijayanti**

**16/405322/SPA/00579**

### **INTISARI**

Radiasi sinar ultraviolet (UV), termasuk dari sinar matahari, adalah salah satu agen inisiator dan promotor zat karsinogenik. Oleh karena itu, penelitian untuk menemukan bahan aktif UV sebagai tabir surya perlu untuk dilakukan. Kalkon merupakan senyawa organik yang menjanjikan untuk dikembangkan sebagai agen tabir surya karena senyawa ini dapat menyerap radiasi pada panjang gelombang di daerah UV. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan sintesis enam belas turunan kalkon dengan modifikasi substituen, mengetahui kemampuan turunan kalkon dalam menyerap radiasi UV, mengetahui toksisitas turunan kalkon terhadap sel fibroblast kulit manusia normal, dan membuat formulasi tabir surya dari turunan kalkon hasil sintesis yang dipilih.

Sintesis enam belas kalkon telah dilakukan melalui kondensasi Claisen-Schmidt pada suhu kamar. Karakterisasi senyawa kalkon hasil sintesis dilakukan dengan spektroskopi IR,  $^1\text{H-NMR}$ ,  $^{13}\text{C-NMR}$ , dan MS. Studi tentang sifat optik di daerah UV dilakukan melalui eksperimen spektroskopi serta studi komputasi. Studi komputasi dilakukan menggunakan metode TD-DFT dengan tiga macam pelarut, yaitu kloroform, etil asetat dan dimetil sulfoksida. Evaluasi keamanan senyawa hasil sintesis dilakukan melalui uji sitotoksitas terhadap sel normal fibroblas kulit manusia dengan metode WST-1. Formulasi tabir surya dibuat dalam bentuk sediaan gel kemudian dilakukan penghitungan SPF terhadap gel tabir surya yang dihasilkan.

Sintesis turunan kalkon melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt dengan variasi substituen telah berhasil dilakukan menggunakan katalisis KOH pada suhu kamar dengan rendemen 62%–98%. Turunan kalkon hasil sintesis dapat menyerap radiasi UV pada kisaran panjang gelombang maksimal 296-396 nm dengan nilai absorptivitas molar dalam rentang  $6400\text{--}283400\text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$ . Toksisitas senyawa turunan kalkon terhadap sel normal fibroblast kulit manusia berdasarkan uji WST-1 menunjukkan viabilitas sel dalam rentang 56%–108% pada perlakuan dengan konsentrasi 50 ppm. Sediaan gel yang dibuat dengan senyawa aktif turunan kalkon AC1-6 dan AC3-3 hasil sintesis mempunyai nilai SPF 7,2 dan 15,2 untuk konsentrasi bahan aktif berturut-turut sebesar 100 dan 200 ppm.

**Kata kunci:** kalkon, sintesis, aktivitas UV, uji sitotoksitas, gel tabir surya

## **Syntheses and Evaluations of Chalcone Derivatives in Application as Sunscreen**

**Lucia Wiwid Wijayanti**  
**16/405322/SPA/00579**

### **ABSTRACT**

Ultraviolet (UV) irradiation, including from sunlight, is one of the initiators and promoters of carcinogenic agents. Therefore, research to find UV-active ingredients as sunscreens are required to be conducted. Chalcone is a promising organic compound to be developed because this compound could absorb the wavelength in the UV region. This research is conducted to synthesize sixteen chalcone derivatives with substituent modification, to know the ability of chalcone derivatives in absorbing UV radiation, to know the toxicity of chalcone derivatives against normal human dermal fibroblast cells, to prepare the sunscreen formulation from the selected chalcone derivatives.

The synthesis of sixteen chalcone derivatives was carried out by Claisen-Schmidt condensation at room temperature. The characterization of the synthesized chalcone compounds was done by using IR,  $^1\text{H-NMR}$ ,  $^{13}\text{C-NMR}$ , and MS spectroscopies. The study of optical properties in the UV region was carried out through spectroscopic and computational studies. The computational study was performed using the TD-DFT method with three kinds of solvents, namely chloroform, ethyl acetate and dimethyl sulfoxide. The safety evaluation of the synthesized compounds was carried out through cytotoxicity assay against normal human dermal fibroblast cells using the WST-1 method. The sunscreen formulations are made in the form of gel form and then the SPF calculation was carried out on the resulting sunscreen gel.

The synthesis of chalcone derivatives through Claisen-Schmidt condensation reaction with various substituents has been successfully conducted using KOH catalyst at room temperature in 62%–98% yield. The synthesized chalcone derivatives could absorb UV radiation in a wavelength range of 296–396 nm with a molar absorptivity value in a range of 6400–283400  $\text{M}^{-1}\text{cm}^{-1}$ . The toxicity of chalcone derivatives against normal human dermal fibroblast cells through the WST-1 method showed cell viability in a range of 56%–108% for a treatment at 50 ppm concentration. The gel formulation made from the synthesized chalcone AC1-6 and AC3-3 as the active compounds exhibited SPF values of 7.2 and 15.2 for 100 and 200 ppm concentrations of active compounds, respectively.

**Keywords:** chalcone, synthesis, UV activity, cytotoxicity test, sunscreen gel