

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL TiO<sub>2</sub> YANG DIMEDIASI  
EKSTRAK KULIT DAN GETAH BUAH PISANG RAJA (*Musa x paradisiaca* L.)**

**SKRIPSI SARJANA KIMIA**

**Oleh:**

**ANGGA SYAPUTRA**

**NIM. 1910411015**



**Dosen Pembimbing I : Dr. Diana Vanda Wellia, M.Si  
Dosen Pembimbing II : Prof. Dr. Suryati, M.Si**

**DEPARTEMEN KIMIA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG**

**2023**

## INTISARI

### SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL TiO<sub>2</sub> YANG DIMEDIASI EKSTRAK KULIT DAN GETAH BUAH PISANG RAJA (*Musa x paradisiaca* L.)

Oleh:

Angga Syaputra (NIM. 1910411015)

Dr. Diana Vanda Wellia, M.Si\*, Dr. Suryati, M.Si\*

\*Pembimbing

Perkembangan nanoteknologi menghasilkan produk berskala nano dengan sifat yang lebih unggul dibandingkan *bulk* materialnya, sehingga aplikasi dari material tersebut dapat dimaksimalkan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan sintesis nanopartikel TiO<sub>2</sub> dengan memanfaatkan bahan alam, yaitu *Musa x paradisiaca* L., menentukan karakteristik nanopartikel TiO<sub>2</sub> yang dihasilkan dan penambahan jumlah ekstrak kulit/getah optimum dalam sintesis. Selain itu, dilakukan penentuan pengaruh penambahan nanopartikel TiO<sub>2</sub> hasil sintesis ke dalam sabun-Zn sebagai bahan aktif *sunscreen* dengan cara penentuan nilai *Sun Protection Factor* (SPF). Nanopartikel TiO<sub>2</sub> disintesis dengan metode presipitasi dan dikarakterisasi dengan *X-Ray Diffraction* (XRD), *Fourier Transform Infra-Red* (FTIR), dan spektroskopi Raman. Hasil karakterisasi XRD dan Raman menunjukkan fase anatase untuk TiO<sub>2</sub> hasil sintesis. Ukuran kristal rata-rata yang dihitung dari lebar puncak dengan persamaan *Scherrer* adalah 16 nm untuk T-0, 12-14 nm untuk variasi TE, dan 9-12 nm untuk variasi TG. Hasil analisis FTIR menunjukkan vibrasi Ti-O terkonfirmasi pada < 500 cm<sup>-1</sup> (setelah kalsinasi) dan > 500 cm<sup>-1</sup> (sebelum kalsinasi). Pita serapan pada bilangan gelombang yang lebih besar pada saat sebelum kalsinasi ini mengindikasikan keberadaan *capping agents* pada permukaan TiO<sub>2</sub> yang terikat secara kimia (ikatan kovalen koordinasi). TiO<sub>2</sub> hasil sintesis dikombinasikan dengan sabun-Zn dan diaplikasikan sebagai bahan aktif *sunscreen*. Nilai SPF sabun-Zn/TiO<sub>2</sub> ditentukan secara spektrofotometri. Berdasarkan nilai SPF, penambahan sejumlah kecil TiO<sub>2</sub> dapat meningkatkan SPF 2 hingga 4 kali lipat dari sabun-Zn saja. Adapun jumlah penambahan ekstrak kulit dan getah buah pisang yang optimum berdasarkan nilai SPF adalah 1 mL dan 2,5 mL dengan SPF masing-masingnya 5,5 dan 4,7.

**Kata Kunci:** *Musa x paradisiaca* L., nanopartikel, sabun-Zn, SPF, TiO<sub>2</sub>.

## ABSTRACT

### SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF TiO<sub>2</sub> NANOPARTICLES MEDIATED BY *Musa x paradisiaca* L. PEEL EXTRACT AND SAP

By:  
**Angga Syaputra (NIM. 1910411015)**  
**Dr. Diana Vanda Wellia, M. Si\*, Dr. Suryati, M. Si\***  
**\*Supervisor**

The development of nanotechnology produces nanoscale products with properties that are superior to the bulk material, so that the application of the material can be maximized. This study aims to synthesize TiO<sub>2</sub> nanoparticles by utilizing natural materials, *Musa x paradisiaca* L., determine the characteristics of TiO<sub>2</sub> nanoparticles produced and the addition of the optimum amount of peel extract / sap in the synthesis. In addition, the effect of the addition of synthesized TiO<sub>2</sub> nanoparticles into Zn-soap as an active sunscreen ingredient was determined by the Sun Protection Factor (SPF) value. TiO<sub>2</sub> nanoparticles were synthesized by precipitation method and characterized by X-Ray Diffraction (XRD), Fourier Transform Infra-Red (FTIR), and Raman spectroscopy. XRD and Raman characterization results show the anatase phase for the synthesized TiO<sub>2</sub>. The average crystal size calculated from the peak width with the Scherrer equation is 16 nm for T-0, 12-14 nm for TE variation, and 9-12 nm for TG variation. The results of FTIR analysis showed confirmed Ti-O vibrations at < 500 cm<sup>-1</sup> (after calcination) and > 500 cm<sup>-1</sup> (before calcination). Absorption bands at larger wavenumbers before calcination indicate the presence of capping agents on the surface of TiO<sub>2</sub> which are chemically bound (covalent coordination bonds). The synthesized TiO<sub>2</sub> was combined with Zn-soap and applied as a sunscreen active ingredient. The SPF value of Zn-soap/TiO<sub>2</sub> was determined spectrophotometrically. Based on SPF analysis, the addition of a small amount of TiO<sub>2</sub> can increase SPF 2 to 4 times that of Zn-soap. The optimum amount of banana peel extract addition based on SPF value is 1 mL and 2.5 mL sap with SPF of 5.5 and 4.7, respectively.

**Keywords:** *Musa x paradisiaca* L., nanoparticles, Zn-soap, SPF, TiO<sub>2</sub>.