

## INTISARI

Sinar matahari memiliki manfaat untuk meningkatkan kadar vitamin D, namun di balik manfaat tersebut, radiasi UV juga menyimpan risiko penuaan dan kanker kulit. Solusi yang dapat diterapkan untuk tetap dapat menikmati manfaat sinar matahari tanpa meningkatkan risiko tersebut adalah dengan cara mengaplikasikan tabir surya. Aplikasi nanoteknologi pada partikel mineral tabir surya fisik merupakan solusi yang menjanjikan, namun inovasi tersebut diketahui memiliki risiko bagi kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan adanya penelitian komprehensif mengenai tingkat keamanan nanopartikel pada tabir surya fisik bagi kesehatan manusia.

Kajian naratif ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat keamanan tabir surya nanopartikel seng oksida dan titanium dioksida secara *in vitro* dan *in vivo*. Proses penelitian ini terdiri atas penelusuran artikel, seleksi artikel, dan penulisan kajian naratif. Artikel yang digunakan diekstraksi dari pangkalan data ScienceDirect, Scopus, SpringerLink, Taylor & Francis, dan PubMed menggunakan kata kunci 'safety AND (zinc oxide OR titanium dioxide) AND nanoparticle AND (dermal OR topical)'. Berdasarkan hasil penelusuran dan seleksi, diperoleh 32 artikel yang memenuhi kriteria untuk diikutsertakan dalam kajian naratif ini.

Kajian naratif ini menemukan bahwa nanopartikel seng oksida, titanium dioksida, dan kombinasi keduanya memiliki tingkat keamanan yang rendah karena berpotensi untuk mengganggu kesehatan dari berbagai aspek ketika diuji secara *in vitro* maupun *in vivo*.

**Kata kunci:** Tabir surya, nanopartikel, seng oksida, titanium dioksida

## ABSTRACT

*Sunlight has a benefit to increase vitamin D levels, but UV radiation also poses the risk of aging and skin cancer. The solution to that problem is to apply sunscreen. The application of nanotechnology to physical sunscreen mineral particles is a promising solution, but the innovation is known to pose health risks. Therefore, there is a need for comprehensive research on the safety level of nanoparticles in physical sunscreens for human health.*

*This narrative review aims to develop the safety level of zinc oxide and titanium dioxide nanoparticle sunscreens in vitro and in vivo. The research process consists of article searching, article selection, and writing the narrative review. The articles used were extracted from the ScienceDirect, Scopus, SpringerLink, Taylor & Francis, and PubMed databases using the keyword 'safety AND (zinc oxide OR titanium dioxide) AND nanoparticle AND (dermal OR topical)'. Based on the search and selection, 32 articles that met the criteria to be included in this narrative review were obtained.*

*This narrative review found that zinc oxide nanoparticles, titanium dioxide, and their combination have a low level of safety due to the possibility of disruption to various health aspects when tested in vitro and in vivo.*

**Keyword:** *Sunscreen, nanoparticle, zinc oxide, titanium dioxide*