

**ANALISIS TITANIUM DIOKSIDA (TiO₂) DAN ZINK OKSIDA (ZnO)
PADA *COMMERCIAL PHYSICAL SUNSCREEN***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains



Oleh:

FU'AD SOFATURROHMAN

NIM. 19034011/2019

PROGRAM STUDI FISIKA

DEPARTEMEN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2023

PERSETUJUAN SKRIPSI

**ANALISIS TITANIUM DIOKSIDA (TiO₂) DAN ZINK OKSIDA (ZnO)
PADA *COMMERCIAL PHYSICAL SUNSCREEN***

Nama : Fuad Sofaturrohman
NIM : 19034011
Program Studi : Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

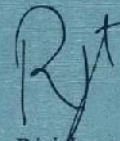
Padang, 18 Oktober 2023

Mengetahui:
Kepala Departemen



Prof. Dr. Asrizal, M.Si
NIP. 196606031992031001

Disetujui Oleh
Pembimbing



Dr. Riri Jonuarti, M.Si
NIP. 198701272012012002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Fuad Sofaturrohman
NIM : 19034011
Program Studi : Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

ANALISIS TITANIUM DIOKSIDA (TiO_2) DAN ZINK OKSIDA (ZnO) PADA *COMMERCIAL PHYSICAL SUNSCREEN*


Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

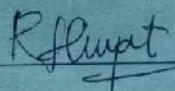
Padang, 18 Oktober 2023

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Dr. Riri Jonuarti, S.Pd., M.Si
Anggota	: Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si
Anggota	: Rahmat Hidayat, S.Pd., M.Si

Tanda Tangan





SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fuad Sofaturrohman
NIM/TM : 19034011/2019
Program Studi : Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul “Analisis Titanium Dioksida (TiO_2) dan Zink Oksida (ZnO) pada *Commercial Physical Sunscreen*” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi UNP maupun dimasyarakat dan hukum Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggungjawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Saya yang menyatakan,



Fuad Sofaturrohman
NIM. 19034011

Analisis Titanium Dioksida (TiO₂) dan Zink Oksida (ZnO) pada *Commercial Physical Sunscreen*
Fu'ad Sofaturrohman

ABSTRAK

Physical sunscreen lebih unggul dibandingkan chemical sunscreen karena memberikan perlindungan UV pada spektrum UVA dan UVB serta tidak menimbulkan masalah bagi kulit karena kandungan zat aktif TiO₂ dan ZnO. Namun, physical sunscreen dapat meninggalkan whitecast pada kulit. Whitecast terbentuk ketika konsentrasi zat aktifnya sangat besar didalam produk sunscreen. Semakin banyak konsentrasi TiO₂ dan ZnO maka intensitas absorpsi dan fotodegradasi yang dihasilkan juga akan semakin besar. Tetapi, penggunaan TiO₂ dan ZnO dalam produk tabir surya komersial tidak terdapat informasi terperinci mengenai persentase komposisi zat anorganik yang terkandung di dalamnya. Dengan demikian, peneliti merasa perlu untuk meneliti persentase kandungan TiO₂ dan ZnO yang paling optimal terhadap absorpsi dan reflektansi pada daerah ultraviolet dan cahaya tampak, serta aktivitas fotokatalitik tabir surya komersial.

Penelitian ini dilakukan menggunakan beberapa instrumen, yakni XRD untuk melihat difraksi dari TiO₂ dan ZnO sehingga diperoleh data berupa fasa kristalin. Kedua XRF, untuk menentukan persentase zat anorganik beserta pengotor yang terdapat didalam sampel dan ketiga Spektrofotometer UV-Vis, digunakan untuk menganalisis absorbansi dan reflektansi pada daerah UV dan cahaya tampak. Aktivitas fotokatalitik juga diteliti menggunakan perhitungan absorbansi dari degradasi methylene blue.

Hasil dari penelitian ini disimpulkan, bahwa semakin besar kandungan TiO₂ dan ZnO yang digunakan maka absorbansi pada UVA yang dihasilkan juga akan semakin besar, sedangkan reflektansi pada daerah UV dan cahaya tampak yang dihasilkan semakin menurun. Namun, pada proses degradasi diperoleh, semakin banyak kandungan TiO₂ dan ZnO yang digunakan, degradasi yang dihasilkan meningkat dan sebaliknya. Akan tetapi, tren ini tidak dapat diambil sebagai acuan karena kandungan dari komersial physical sunscreen ini memiliki bahan yang kompleks, yaitu bahan oxide lainnya, seperti Al₂O₃, SiO₂, Pb₂O₅, CaO, Fe₂O₃, K₂O, V₂O₅. Dan oxide ini seperti halnya dengan TiO₂ dan ZnO yang bersifat sebagai semikonduktor yang memicu terjadinya radikal bebas melalui reaksi fotokatalitik, serta bahan kimia pendukung sunscreen lainnya yang juga dapat mempengaruhi absorbansi, reflektansi, dan degradasi. Adapun standarisasi produk yang terbaik adalah haruslah tidak melebihi persentase yang diizinkan oleh FDA dan BPOM, memiliki persentase absorbansi yang kecil dan persentase reflektansi yang besar, dan persentase degradasi yang kecil. Dari pernyataan tersebut, sampel F1, F2, F3, dan F4 tidak satupun memenuhi kriteria standar yang ditentukan

Kata Kunci: TiO₂, ZnO, *physical sunscreen*

Analisis Titanium Dioksida (TiO₂) dan Zink Oksida (ZnO) pada *Commercial Physical Sunscreen*
Fu'ad Sofaturrohman

ABSTRACT

Physical sunscreen is superior to chemical sunscreen because it provides UV protection in the UVA and UVB spectrums and does not cause problems for the skin due to the active ingredients TiO₂ and ZnO. However, physical sunscreens can leave a white cast on the skin. Whitecasts are formed when the concentration of the active substance is very high in the sunscreens. The higher the TiO₂ and ZnO concentrations, the greater the intensity of absorption and photodegradation. However, the use of TiO₂ and ZnO in commercial sunscreen products does not provide detailed information on the percentage of inorganic substances contained therein. Thus, the researchers felt it was necessary to investigate the most optimal percentage of TiO₂ and ZnO content against absorption and reflection in the ultraviolet and visible light areas, as well as the photocatalytic activity of commercial sunscreen.

The research was conducted using several instruments, namely the XRD to look at the diffraction of TiO₂ and ZnO so that crystalline phase data could be obtained. Both XRF to determine the percentage of inorganic substances and the detergents present in the sample and the three UV-Vis spectrophotometers were used to analyze the absorption and reflection of UV and visible light. The photocatalytic activity was also studied using the absorption calculation of the degradation of methylene blue. The results of this study concluded that the greater the content of TiO₂ and ZnO used, the more absorptive the UVA produced will also be, while the reflection of the UV area and visible light produced decreases. However, in the process of degradation obtained, the more TiO₂ and ZnO content used, the resulting degradation increased, and vice versa. However, this trend cannot be taken as a reference because the contents of this commercial physical sunscreen contain complex substances, namely other oxides, such as Al₂O₃, SiO₂, Pb₂O₅, CaO, Fe₂O₃, K₂O, and V₂O₅. And this oxide is like TiO₂ and ZnO, which are characterized as semiconductors that trigger the formation of free radicals through photocatalytic reactions, as well as other chemicals that support sunscreens that can also affect absorption, reflection, and degradation. As far as product standardization is concerned, it must not exceed the percentages permitted by the FDA and the BPOM, have a small percentage of absorption, a large percentage of reflection, and a small percentage of degradation. From the statement, the samples F1, F2, F3, and F4 did not meet the specified standard criteria.

Keywords: TiO₂, ZnO, physical sunscreen

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat yang telah dilimpahkan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisis Titanium Dioksida (TiO₂) dan Zink Oksida (ZnO) pada *Commercial Physical Sunscreen*”** yang bertujuan untuk melengkapi salah satu syarat dalam menempuh pendidikan sarjana Strata-1 Fisika (NK) di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan berbagai pihak, maka dengan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Riri Jonuarti, S.Pd., M.Si selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis dalam kegiatan penelitian dan penulisan skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si, dan Bapak Rahmat Hidayat, S.Pd., M.Si selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran kepada penulis untuk perbaikan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Hufri, M.Si selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah meluangkan waktu serta memberikan arahan kepada penulis selama perkuliahan.
4. Bapak Prof. Dr. Asrizal, M.Si selaku Kepala Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
5. Bapak Dr. Harman Amir, M.Si selaku Kepala Program Studi Fisika Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

6. Staf pengajar dan karyawan Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
7. Kedua orang tua tercinta, saudara dan keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan sehingga penulis bisa sampai pada tahap ini.
8. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak membantu penulis dalam penulisan skripsi ini.
9. Semua pihak yang ikut membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu dan telah memberikan dorongan dan bantuan sehingga terselesainya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun dan membantu.

Padang, 18 Oktober 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II KERANGKA TEORITIS.....	8
A. Tabir Surya (<i>Sunscreen</i>)	8
B. Zat Anorganik	9
C. Fotokatalitik.....	12
D. Absorbance, Reflectance, & Transmittance	14
E. Zat Warna.....	16
F. Alat Karakterisasi	17
G. Penelitian Relevan	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
A. Jenis Penelitian	25

B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
C. Prosedur Penelitian	255
D. Kerangka Berpikir	35
E. Teknik Analisis Data.....	36
BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN	37
A. Deskripsi Data	37
B. Analisis Data.....	42
C. Pembahasan	58
BAB V PENUTUP.....	62
A. KESIMPULAN	62
B. SARAN	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Absorpsi Pengujian Fotokatalitik	40
2. Persentase Kandungan Oksida	45
3. Konsentrasi dan Nilai Absorbansi <i>Methylene Blue</i>	54
4. Degradasi Sampel <i>Physical Sunscreen</i>	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Mekanisme Kerja.....	8
2. Kristal TiO ₂	11
3. Kristal ZnO	12
4. Kurva kalibrasi larutan metilen biru	17
5. Prinsip <i>X-Ray Flourescence</i>	18
6. Proses penyerapan cahaya oleh zat dalam sampel.....	20
7. Prinsip kerja dari XRD	21
8. XRF	26
9. XRD.....	26
10. Spektrofotometer UV-Vis.....	27
11. Timbangan Digital	27
12. Reaktor Fotokatalitik	27
13. Sentrifuge.....	28
14. Gelas Beker.....	28
15. Spatula dan Batang Pengaduk	29
16. Pipet Tetes dan Corong.....	29
17. Labu Elemenyer.....	29
18. Wadah Krim.....	30
19. Sampel Sunscreen.....	30
20. Aquades	30
21. Ethanol.....	31
22. <i>Methylene Blue</i>	31

23. Kerangka Berpikir	35
24. Grafik Difraksi Sampel F1, F2, F3, dan F4	38
25. Grafik Abs, Ref, dan Trans Sampel F1, F2, F3, dan F4.	39
26. Grafik Difraksi <i>Physical Sunscreen</i>	43
27. Absorbansi masing-masing sampel	49
28. Reflektansi Masing-Masing Sampel.....	51
29. Kurva Standar Methylene Blue	53
30. Degradasi Sampel F1	56
31. Degradasi Sampel F2.....	56
32. Degradasi Sampel F3.....	57
33. Degradasi Sampel F4.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data XRF	73
2. Sampel <i>Physical Sunscreen</i>	79
3. Fasa kristalin TiO ₂ dan ZnO	800
4. Proses Pengujian Fotokatalitik	81
5. Persentase Degradasi	82
6. Pola Difraksi TiO ₂ dan ZnO pada <i>physical sunscreen</i> komersial.....	Error!

Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sinar ultraviolet adalah radiasi elektromagnetik yang memiliki panjang gelombang lebih pendek dari panjang gelombang sinar tampak, namun lebih panjang dari gelombang sinar-x. Dari pengertian tersebut dapat diidentifikasi bahwa sinar ultraviolet ini berada pada panjang gelombang antara 100 nm hingga 400 nm (Isfardiyana et al., 2014). Selanjutnya, panjang gelombang sinar ultraviolet tadi dapat dibagi menjadi tiga, di antaranya adalah sinar UVA (UVA-II 320–340 nm, UVA-I 340–400 nm), sinar UVB (290–320 nm), dan sinar UVC (100–290 nm) (Cole et al., 2016; Ginzburg et al., 2021). Sinar UVA dalam jumlah kecil dibutuhkan dalam bidang kesehatan. Namun, jika jumlahnya melebihi ambang batas akan berdampak negatif bagi kesehatan kulit, yaitu mengakibatkan bercak kemerahan (*eritema*). Disamping itu, sinar UVB tidak kalah berbahaya dibandingkan sinar UVA dalam jumlah yang berlebihan. Sinar UVB ini akan menimbulkan efek terbakar (*sunburn*) yang lebih parah dari sinar UVA.

Sunburn adalah peradangan pada kulit di akibatkan oleh interaksi yang berlebihan dengan sinar ultraviolet. Efek yang paling jelas ialah kulit terdapat bercak kemerahan (*eritema*) yang dapat disertai rasa nyeri, rasa hangat ataupun gatal. Selain itu, efek lain dari sinar ultraviolet adalah *photo aging*. *Photo aging* ini merupakan perubahan warna yang terjadi

pada kulit di sebabkan oleh paparan sinar matahari secara langsung dalam jangka waktu yang panjang (Battistin et al., 2020). Gejala klinis yang terjadi pada *photo aging* ini dapat berupa tekstur kulit menjadi kering dan kasar, pigmentasinya tidak rata, timbulnya kerutan-kerutan pada kulit, dan lain-lain (Fang et al., 2017). Salah satu cara untuk menjaga kesehatan kulit dari efek buruk paparan radiasi Sinar UVA dan UVB adalah dengan mengaplikasikan *sunscreen* pada permukaan kulit (Sambandan & Ratner, 2011). *Sunscreen* merupakan salah satu produk *skincare* yang dapat melindungi kulit dari paparan sinar matahari (Minerva, 2019).

Tabir surya (*sunscreen*) dapat dibagi menjadi dua yaitu *chemical sunscreen* dan *physical sunscreen*. *Chemical sunscreen* merupakan tabir surya organik yang bekerja dengan cara menyerap radiasi UV dan *physical sunscreen* merupakan tabir surya anorganik yang bekerja memantulkan serta menyebarkan radiasi UV (Latha et al., 2013). Pada produk *chemical sunscreen*, biasanya hanya memberikan perlindungan pada spektrum UVB saja, sehingga *chemical sunscreen* kurang memberikan perlindungan pada spektrum UVA yang juga memiliki efek buruk pada kesehatan kulit. Sedangkan *physical sunscreen* memberikan perlindungan UV pada spektrum UVA dan UVB serta tidak menimbulkan masalah bagi kulit (Antoniou et al., 2008; Gutiérrez-Hernández et al., 2016). Tabir surya fisik dapat merefleksikan radiasi ultraviolet karena kandungan zat aktif Titanium Dioksida (TiO_2) dan Zink Oksida (ZnO). Keuntungan menggunakan material TiO_2 dan ZnO sebagai bahan aktif tabir surya fisik adalah karena spektrum perlindungannya yang luas.

Manfaat lain penggunaan material TiO_2 dan ZnO sebagai bahan aktif tabir surya fisik dapat memantulkan dan menyebarkan radiasi UVA dan UVB serta menghambat transmisi yang berasal dari sinar matahari secara efisien. Artinya mereka bertindak sebagai perisai fisik dengan menciptakan lapisan tipis yang menghalangi sinar UV agar tidak menembus ke dalam kulit. Namun, tabir surya fisik dapat meninggalkan lapisan putih atau *whitecast* pada kulit. *Whitecast* ini terbentuk ketika konsentrasi TiO_2 dan ZnO sangat besar di dalam kemasan produk *sunscreen* yang berukuran 30 gram – 60 gram.

National Agency of Drug and Food Control (NADFC) regulasi No. 17/2022 dan *U.S Food and Drug Administration (FDA)* mengatakan bahwa kadar TiO_2 dan ZnO maksimal yang diizinkan sebagai bahan tabir surya adalah sebanyak 25% (BPOM RI, 2022; Skocaj et al., 2011). Semakin banyak penggunaan TiO_2 maka intensitas serapan yang dihasilkan juga akan semakin besar. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Kusumawati (2017) mengatakan bahwa, semakin banyak TiO_2 didalam produk, maka intensitas serapan sinar UV semakin meningkat. Hal ini dikarenakan bahan anti UV atau jumlah yang lebih banyak akan mempunyai kemampuan menyerap lebih tinggi. Akan tetapi, penggunaan TiO_2 dan ZnO dalam produk tabir surya komersial tidak terdapat informasi terperinci mengenai persentase komposisi zat anorganik yang terkandung di dalamnya. Kelemahan dari penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yaitu belum terfokus pada persentase kandungan TiO_2 – ZnO dalam *physical sunsreen* yang beredar secara komersial yang

menyebabkan pengaruhnya terhadap absorbansi dan reflektansi pada daerah ultraviolet dan cahaya tampak.

Fotokatalitik adalah suatu reaksi kimia yang dipercepat oleh material katalis yang diaktifkan oleh sinar atau foton seperti sinar ultraviolet yang dihasilkan dari radiasi matahari. Fotokatalitik yang terlalu tinggi dapat menimbulkan terjadinya pembentukan radikal bebas (*reactive oxygen species*/ROS) sehingga dapat merusak DNA dengan mengaktifkan bahan kimia dalam tubuh, menyebabkan kerusakan pada kulit dan dapat menyebabkan kanker kulit. Pada *physical sunscreen*, TiO₂ dan ZnO selain digunakan sebagai filter UV yang baik, pada konsentrasi tertentu menunjukkan aktivitas fotokatalitik yang tinggi ketika terkena radiasi UV, yang mengarah pada pembentukan radikal bebas yang berbahaya bagi sel manusia. Hal ini diungkapkan oleh penelitian yang telah dilakukan oleh Rafiq et al., (2021). Dalam penelitiannya, mengatakan bahwa fotokatalitik juga dipengaruhi oleh konsentrasi katalisnya. Dengan meningkatnya jumlah fotokatalis (TiO₂ dan ZnO), fotodegradasinya juga akan meningkat. Oleh karena itu, pembentukan radikal OH meningkat yang bertanggung jawab atas perubahan warna.

Peneliti merasa perlu untuk meneliti persentase kandungan TiO₂ dan ZnO yang paling optimal terhadap absorpsi dan reflektansi pada daerah ultraviolet dan cahaya tampak, serta aktivitas fotokatalitik tabir surya komersial. Hal ini karena penulis merasa bahwa konsentrasi bahan yang besar menghasilkan perlindungan yang kuat. Selain itu, ia dapat melakukan aktivitas fotokatalitik yang tinggi jika konsentrasi melebihi

standar yang di izinkan oleh FDA, menyebabkan efek buruk dalam jangka waktu yang lama bagi pemakainya. Dengan demikian, peneliti merasa perlu untuk melakukan penelitian ini lebih lanjut.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, berikut identifikasi masalah pada penelitian ini:

1. Pada produk komersial *physical sunscreen* tidak teridentifikasi persentase komposisi kandungan zat anorganik yang digunakan, ataupun informasi terperinci lainnya terkait zat anorganik yang digunakan.
2. Konsentrasi TiO_2 dan ZnO yang besar dalam produk tabir surya komersial dapat meninggalkan *whitecast* dan pembentukan radikal bebas.

C. Batasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan penelitian ini, maka diperlukan batasan masalah sebagai berikut :

1. Produk *physical sunscreen* yang digunakan sebanyak empat produk berbeda yang beredar secara komersial, yang umumnya digunakan pada wilayah beriklim tropis.
2. Penelitian ini berfokus pada persentase kandungan TiO_2 dan ZnO pada produk *physical sunscreen* terhadap absorbansi, reflektansi, dan aktivitas fotokatalitik pada daerah UV dan cahaya tampak.
3. Pengujian aktivitas fotokatalitik menggunakan zat warna *methylene blue*, dengan reaktor fotokatalitik menggunakan 2 lampu UV.

4. Penelitian ini masih sebatas menganalisis kandungan TiO_2 dan ZnO pada produk komersial *physical sunscreen*, belum sampai kepada efeknya terhadap kulit.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latarbelakang dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu:

1. Bagaimana formulasi komposisi kandungan TiO_2 dan ZnO yang paling optimal terhadap nilai absorpsi dan nilai reflektansi pada daerah ultraviolet dan cahaya tampak dari produk-produk komersial *physical sunscreen*?
2. Bagaimana pengaruh kandungan TiO_2 dan ZnO terhadap persentase degradasi dari aktivitas fotokatalitik pada daerah ultraviolet pada produk-produk komersial *physical sunscreen*?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui pengaruh komposisi kandungan TiO_2 dan ZnO yang paling optimal terhadap nilai absorpsi dan nilai reflektansi pada daerah ultraviolet dan cahaya tampak dari produk-produk komersial *physical sunscreen*.
2. Untuk mengetahui pengaruh kandungan TiO_2 dan ZnO terhadap persentase degradasi dari aktivitas fotokatalitik pada daerah ultraviolet pada produk-produk komersial *physical sunscreen*.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu :

1. Bagi peneliti, sebagai syarat untuk menyelesaikan program studi Fisika S1.
2. Bagi bidang kajian Fisika Material dan Biofisika, dapat memberikan ilmu pengetahuan tentang konsentrasi TiO_2 dan ZnO yang optimal terhadap aktivitas fotokatalitik, absorpsi dan reflektansi pada daerah UV dan cahaya tampak dari produk komersial *physical sunscreen*.
3. Bagi peneliti lain, sebagai referensi dalam mengembangkan penelitian dibidang material khususnya pada bidang sifat optik dan kosmetik.
4. Bagi pembaca, dapat menambah pengetahuan dan memperluas wawasan.