

**PENGARUH UKURAN PARTIKEL *TITANIUM DIOXIDE* (TiO_2)
TERHADAP AKTIVITAS FOTOKATALITIK, ABSORBANSI,
DAN REFLEKTANSI PADA *PHYSICAL SUNSCREEN***



MIRA SYURIYANI

NIM. 19034022

**PROGRAM STUDI FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

**PENGARUH UKURANPARTIKEL *TITANIUM DIOXIDE* (TiO_2)
TERHADAP AKTIVITAS FOTOKATALITIK, ABSORBANSI,
DAN REFLEKTANSI PADA *PHYSICAL SUNSCREEN***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains



MIRA SYURIYANI

NIM. 19034022

**PROGRAM STUDI FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

**PENGARUH UKURANPARTIKEL *TITANIUM DIOXIDE* (TiO_2)
TERHADAP AKTIVITAS FOTOKATALITIK, ABSORBANSI,
DAN REFLEKTANSI PADA *PHYSICAL SUNSCREEN***

SKRIPSI

Dijadikan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains



MIRA SYURIYANI

NIM. 19034022

**PROGRAM STUDI FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGARUH UKURAN PARTIKEL *TITANIUM DIOXIDE* (TiO_2) TERHADAP AKTIVITAS FOTOKATALITIK, ABSORBANSI, DAN REFLEKTANSI PADA *PHYSICAL SUNSCREEN*

Nama : Mira Syuriyani
NIM : 19034022
Program Studi : Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 24 Agustus 2023

Mengetahui :
Kepala Departemen Fisika



Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si
NIP. 19690120 199303 2 002

Disetujui Oleh :
Pembimbing



Dr. Riri Jonuarti, S.Pd., M.Si
NIP. 19870127 201212 2 002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

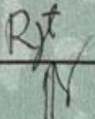


Nama : Mira Syuriyani
NIM : 19034022
Program Studi : Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGARUH UKURAN PARTIKEL *TITANIUM DIOXIDE* (TiO_2) TERHADAP AKTIVITAS FOTOKATALITIK, ABSORBANSI, DAN REFLEKTANSI PADA *PHYSICAL SUNSCREEN*

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

Padang, 24 Agustus 2023

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Nama	: Dr. Riri Jonuarti, S.Pd., M.Si	
Anggota	: Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si	
Anggota	: Dra. Yenni Darvina, M.Si	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mira Syuriyani
NIM/TM : 19034022/2019
Program Studi : Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: "Pengaruh Ukuran Partikel *Titanium Dioxide* (TiO_2) Terhadap Aktivitas Fotokatalitik, Absorbansi, dan Reflektansi pada *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 tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Saya yang menyatakan,



Mira Syuriyani
NIM. 19034022

ABSTRAK

Paparan dari sinar UV dapat menyebabkan berbagai gangguan pada kulit seperti kemerahan hingga kanker kulit. *Physical sunscreen* lebih direkomendasikan oleh *Food Drug Administration* (FDA) dalam melindungi kulit dari UV A dan UV B. Salah satu bahan yang digunakan dalam pembuatan *physical sunscreen* adalah TiO_2 . Bahan TiO_2 dipilih sebagai bahan dasar *physical sunscreen* karena memiliki potensi terbaik diantara bahan anorganik lainnya, seperti stabilitas kimia yang sangat baik, namun memiliki aktivitas fotokatalitik yang tinggi. Aktivitas fotokatalitik yang terlalu tinggi dapat menimbulkan terjadinya pembentukan radikal bebas (*reactive oxygen species*/ROS) yang banyak sehingga dapat merusak DNA. Salah satu cara untuk melemahkan aktivitas tersebut adalah dengan merekayasa ukuran TiO_2 itu sendiri.

Penelitian dilakukan dengan *milling* sampel TiO_2 dalam beberapa variasi, kemudian menguji dibawah sinar UV untuk melihat degradasi sampel. Selain itu, tiap variasi sampel yang telah *dimilling* juga diolah menjadi *physical sunscreen* dengan perlakuan yang sama. Tiap sampel sunscreen tersebut diuji dengan Spektrofotometer UV-VIS untuk melihat tingkat abspsi dan reflektansinya.

Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa sunscreen dengan variasi *milling* 2 jam memiliki ukuran kristal terkecil, yakni 18,121 nm dan ukuran partikel terkecil yakni 42,692 nm. Ukuran ini memiliki aktivitas fotokatalitik yang rendah, yakni 4,3% pada menit ke 60. Aktivitas fotokatalitik tertinggi terjadi pada sampel 4, yakni 152,9% pada menit ke 60. Selain itu untuk pengujian krim sunscreen, sampel 3 dengan ukuran partikel 51,640 nm, memiliki tingkat absorbansi dan reflektansi terbaik. Sehingga dapat dikatakan ukuran partikel TiO_2 berpengaruh terhadap aktivitas fotokatalitik, absorbansi dan reflektansi *physical sunscreen*.

Kata kunci : TiO_2 , *physical sunscreen*, UV-Vis, *milling*

ABSTRACT

Exposure to UV rays can cause various skin disorders such as redness to skin cancer. Physical sunscreen is more recommended by the Food Drug Administration (FDA) in protecting the skin from UV A and UV B. One of the materials used in the manufacture of physical sunscreen is TiO₂. TiO₂ material was chosen as the basic material for physical sunscreen because it has the best potential among other inorganic materials, such as excellent chemical stability, but has high photocatalytic activity. Photocatalytic activity that is too high can lead to the formation of free radicals (reactive oxygen species / ROS) that can damage DNA. One way to weaken the activity is to engineer the size of TiO₂ itself.

The research was conducted by milling TiO₂ samples in several variations, then testing under UV light to see the degradation of the sample. In addition, each sample variation that has been milled is also processed into physical sunscreen with the same treatment. Each sunscreen sample was tested with a UV-VIS Spectrophotometer to see the level of absorption and reflectance.

The results showed that the sunscreen with milling variation of 2 hours had the smallest crystal size of 18,121 nm and the smallest particle size of 42,692 nm. This size has a low photocatalytic activity, which is 4,3% at minute 60. The highest photocatalytic activity occurs in sample 4, which is 152,9% at minute 60. In addition, for sunscreen cream testing, sample 3 with a particle size of 51,640 nm, has the best absorption and reflectance levels. So it can be said that TiO₂ particle size affects the photocatalytic activity, absorption and reflectance of physical sunscreen.

Keywords: TiO₂, physical sunscreen, UV-Vis, milling.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis diberi kesempatan dan kemampuan untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi yang berjudul “Pengaruh Ukuran *Titanium Dioxide* (TiO_2) Terhadap Aktivitas Fotokatalitik, Absorbansi dan Reflektansi pada *Physical Sunscreen*”. Tugas Akhir Skripsi ini juga merupakan bagian dari penelitian Ibu Dr. Riri Jonuarti, S.Pd, M.Si.

Dalam Upaya menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi, Penulis mendapatkan banyak uluran tangan, arahan dan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak, sehingga penulis tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada:

Skripsi merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan tugas akhir dan merupakan bagian dari penelitian Ibu Dr. Riri Jonuarti, S.Pd, M.Si. Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membimbing dan membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih penulis ucapkan kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si selaku Ketua Departemen Fisika FMIPA UNP dan penguji I yang telah meluangkan waktu serta memberikan saran dan masukan yang membangun dalam tahap penyelesaian skripsi penulis.
2. Ibu Syafriani, S.Si, M.Si, Ph.D selaku Ketua Program Studi Fisika
3. Ibu Dr. Riri Jonuarti, S.Pd, M.Si selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan bantuan dan masukan selama pelaksanaan penelitian hingga tahap akhir penyelesaian serta memberikan banyak dorongan dan semangat.

4. Ibu Dra. Yenni Darvina, M.Si selaku dosen penguji II yang telah meluangkan waktu serta memberikan saran dan masukan yang membangun dalam tahap penyelesaian skripsi penulis.
5. Seluruh staf pengajar dan karyawan Departemen Fisika FMIPA UNP.
6. Tim Sunscreen yang telah membantu, meluangkan waktu, dan berjuang hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
7. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyusunan tugas akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Upaya terbaik dan maksimal telah penulis lakukan dan tuangkan untuk tercapainya skripsi yang bermanfaat untuk semua pihak, namun penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga terdapat kekurangan serta kesalahan yang mungkin terjadi diluar sepengetahuan penulis. Dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang sifatnya membangun dalam menyempurnakan tugas akhir ini dan semoga bermanfaat untuk menambah wawasan dan perkembangan ilmu pengetahuan. Atas nama partisipasi, kritik dan saran yang diberikan tidak ada ungkapan yang dapat penulis sampaikan selain rasa Syukur dan tidak ada kata yang dapat penulis ucapkan selain ucapan terimakasih.

Padang, 24 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan	5
F. Manfaat	5
BAB II.....	7
KAJIAN TEORITIS.....	7
A. <i>Physical Sunscreen</i>	7
B. <i>Titanium Dioxide (TiO₂)</i>	9

C. <i>Ball Milling</i>	11
D. Aktivitas Fotokatalitik.....	12
E. SEM (Scanning Electron Microscope).....	14
F. Spektrofotometer UV-Vis	16
G. Daya Hambur (Reflektansi)	17
H. Daya Serap (Absorbansi)	19
I. Jenis Penelitian yang Relevan.....	20
BAB III.....	22
METODOLOGI PENELITIAN.....	22
A. Jenis Penelitian.....	22
B. Tempat dan Waktu Penelitian	22
C. Variabel Penelitian.....	22
D. Prosedur penelitian.....	23
BAB IV	48
PEMBAHASAN	48
A. Deskripsi Data Hasil Penelitian	48
B. Analisis Data Hasil Penelitian.....	62
C. Pembahasan.....	69
BAB V.....	72

PENUTUP.....	72
A. Kesimpulan	72
B. Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN.....	78

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
Gambar 1. Penetrasi penyinaran sinar UV di kulit	7
Gambar 2. Tabir Surya	8
Gambar 3. Titanium Dioksida	10
Gambar 4. Mekanisme Terjadinya Tumbukan	12
Gambar 5. Reaktor Fotokatalitik	13
Gambar 6. Cara Kerja SEM	15
Gambar 7. Deteksi Sinyal yang Dihasilkan SEM Akibat dari Pemantulan Elektron	16
Gambar 8. Proses Penyerapan Sinar UV-Vis oleh Larutan Sampel dalam Kuvet	17
Gambar 9. Skema Terjadinya Reflektansi	18
Gambar 10. XRD	23
Gambar 11. Spektrofotometer UV-Vis.....	23
Gambar 12. Spektrofotometer UV-Vis.....	24
Gambar 13. HEM 3D	24
Gambar 14. Timbangan Digital.....	25
Gambar 15. Magnetic Stirrer.....	25
Gambar 16. Reaktor Fotokatalitik	25
Gambar 17. Hot Plate.....	26
Gambar 18. Sentrifuge	26
Gambar 19. Cawan Penguap	26
Gambar 20. Gelas Beker	27
Gambar 21. Mixer.....	27
Gambar 22. Kaca Arloji	27
Gambar 23. Penjepit Kayu	28
Gambar 24. Spatula.....	28
Gambar 25. Batang Pengaduk	28
Gambar 26. Pipet Tetes	29
Gambar 27. Corong Kaca Penyaring.....	29
Gambar 28. Labu Erlemenyer	30
Gambar 29. Gelas Ukur.....	30
Gambar 30. . Kertas Penyaring	30
Gambar 31. Wadah Penyimpanan Krim	31
Gambar 32. Tabung Centrifuge.....	31
Gambar 33. Titanium Dioksida.....	31
Gambar 34. Asam Stearat	32
Gambar 35. Setil Alkohol	32
Gambar 36. Gliserin.....	33
Gambar 37. Nipasol	33
Gambar 38. TEA.....	33
Gambar 39. Nipagin.....	34
Gambar 40. Aquades.....	34

Gambar 41. Etanol	35
Gambar 42. Methylene Blue	35
Gambar 43. Diagram Alir Penelitian.....	37
Gambar 44: Grafik Uji XRD TiO ₂ yang belum dimilling.....	49
Gambar 45. Grafik Pengujian TiO ₂ Milling 1 Jam Menggunakan XRD	50
Gambar 46. Grafik Pengujian TiO ₂ Milling 2 Jam Menggunakan XRD.....	52
Gambar 47. Grafik Pengujian TiO ₂ Milling 3 Jam Menggunakan XRD.....	53
Gambar 48. Grafik Pengujian TiO ₂ Milling 4 Jam Menggunakan XRD.....	54
Gambar 49. Hasil uji SEM TiO ₂ milling 1 jam.....	55
Gambar 50. Hasil uji SEM TiO ₂ milling 2 jam.....	56
Gambar 51. Hasil uji SEM TiO ₂ milling 3 jam.....	56
Gambar 52. Gambar 54. Hasil uji SEM TiO ₂ milling 4 jam	56
Gambar 53. Grafik pengujian physical sunscreen TiO ₂ milling 1 jam	60
Gambar 54. Grafik pengujian physical sunscreen TiO ₂ milling 2 jam	60
Gambar 55. Grafik pengujian physical sunscreen TiO ₂ milling 3 jam	61
Gambar 56. Grafik pengujian physical sunscreen TiO ₂ milling 4 jam	61
Gambar 57. Grafik Hubungan Waktu Milling dengan Ukuran Kristal	62
Gambar 58. Grafik Hubungan Waktu Milling dengan Ukuran Partikel	63
Gambar 59. Data Hasil Absorbansi Physical Sunscreen TiO ₂ dengan Variasi Ukuran.....	67
Gambar 60. Data Hasil Refraktansi Physical Sunscreen TiO ₂ dengan Variasi Ukuran.....	67
Gambar 61. Data Hasil Transmittansi Physical Sunscreen TiO ₂ dengan Variasi Ukuran	68
Gambar 62. Energi Band Gab Tiap Variasi Sampel	69

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
Tabel 1. Bahan Pembuatan Krim Sunscreen	41
Tabel 2. Hasil pengujian TiO ₂ yang belum dimilling menggunakan XRD.....	49
Tabel 3. Hasil pengujian TiO ₂ milling 1 jam menggunakan XRD	51
Tabel 4. Hasil pengujian TiO ₂ milling 2 jam menggunakan XRD.....	52
Tabel 5. Hasil pengujian TiO ₂ milling 3 jam menggunakan XRD	53
Tabel 6. Hasil pengujian TiO ₂ milling 4 jam menggunakan XRD.....	54
Tabel 7. Kurva Standar Uji Fotokatalitik	57
Tabel 8. Data Absorbansi Uji Fotokatalitik.....	57
Tabel 9. Analisa Degradasi Fotokatalitik	65

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	HALAMAN
Lampiran 1. Proses Pembuatan Sampel	78
Lampiran 2. Data hasil Karakterisasi Menggunakan XRD.....	80
Lampiran 3. Sampel Untuk Karakterisasi SEM.....	82
Lampiran 4. Data Uji Aktivitas Fotokatalitik	84

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sebagai negara tropis, Indonesia mendapatkan sinar matahari sepanjang tahun. Salah satu sinar yang dipancarkan matahari adalah sinar ultraviolet (UV) (Isfardiyana, 2014). Sinar UV terbagi menjadi tiga wilayah, yaitu wilayah UV A, wilayah UV B, dan wilayah UV C. Setiap wilayah dari sinar ultraviolet ini dapat merugikan ketika terpapar kulit manusia. Paparan dari sinar UV pada kulit dapat menyebabkan berbagai gangguan seperti kemerahan (eritema), pigmentasi, penuaan dini, keriput, hingga kanker kulit. (Cumpelik, 1972). Sehingga, perlu adanya perlindungan untuk kulit dari paparan sinar UV dalam bentuk tabir surya.

Tabir surya yang ideal adalah tabir surya yang memberikan perlindungan menyeluruh terhadap sinar UV, tidak menimbulkan iritasi, dan mudah didapat. Berdasarkan bahan aktifnya, ada 2 jenis tabir surya yang digunakan untuk melindungi kulit, yakni *chemical sunscreen* dan *physical sunscreen*. *Chemical sunscreen* menggunakan senyawa organik sebagai bahan utamanya, seperti Octyl p-methoxycinnamate, 2-ethyl hexyl p-methoxycinnamate. Sedangkan *physical sunscreen* menggunakan senyawa anorganik sebagai bahan utamanya seperti TiO₂ dan TiO₂. (Suryanto, 2013 dan Sander dkk, 2020)

Menurut Yiwen Fang, dkk (2017) senyawa organik telah terlebih dahulu digunakan sebagai penyerap UV pada tabir surya atau lebih dikenal dengan *chemical*

sunscreen. Namun, kebanyakan dari senyawa tersebut hanya dapat melindungi UV

B.

Selain itu, menurut F.P Gasparro, dkk (1998) senyawa organik juga memiliki toksisitas kulit, dan bahkan menyebabkan alergi pada kulit. Sebaliknya, berdasarkan penelitian yang berjudul “Penggunaan Tabir Surya Bagi Kesehatan Kulit” oleh Prima Minerva (2019) dapat diketahui bahwa *physical sunscreen* lebih direkomendasikan oleh *Food Drug Administration* (FDA) dalam melindungi kulit dari UV A dan UV B. Namun, penelitian ini belum memaparkan bagaimana kandungan *physical sunscreen* yang paling ideal dalam melindungi kulit.

Salah satu bahan yang digunakan dalam pembuatan *physical sunscreen* adalah TiO_2 . Bahan TiO_2 dipilih sebagai bahan dasar *physical sunscreen* karena memiliki potensi terbaik di antara bahan anorganik lainnya. TiO_2 juga memiliki stabilitas termal cukup tinggi, stabilitas kimia yang sangat baik, namun memiliki aktivitas fotokatalitik yang tinggi (Choi dkk, 2009). Hal ini tentu akan mengurangi kualitas dari *physical sunscreen* yang dihasilkan. Semakin tinggi aktivitas fotokatalitik pada *physical sunscreen* maka akan semakin tinggi energi foton yang diserap (absorbansi). Sehingga akan semakin banyak polutan yang terdegradasi, yang selanjutnya dapat merusak kulit (Istramil H dkk, 2018).

Penelitian Mansoor Farbod dan Marzieh Khademalrasool pada tahun 2011, menyampaikan bahwa TiO_2 memiliki aktivitas fotokatalitik tertinggi pada ukuran 55 nm dan terendah pada ukuran 235 nm. Namun, pengujian yang dilakukan belum menjelaskan terkait daya serap dan daya hambur sinar UV pada ukuran tersebut. Pada tahun 2017, Yiwen Fang, dkk telah meneliti tentang aplikasi nano- TiO_2 dalam kosmetik. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa nano- TiO_2 memiliki kemampuan penyerapan dan penghamburan UV yang baik. Namun, penelitian ini tidak

menjelaskan ukuran nano-TiO₂ yang paling optimal dalam menyerap sinar UV serta cara melemahkan aktifitas fotokataliknya. Sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui ukuran optimal nano-TiO₂ dalam menyerap dan menghamburkan sinar UV.

Menurut Zaleska (2008), aktivitas fotokatalitik dari TiO₂ dapat meningkat atau berkurang ketika dilakukan memodifikasi struktur, luas permukaan dan ukuran partikel. Oleh karena itu, pada penelitian ini, akan dilakukan modifikasi ukuran TiO₂. Salah satu cara untuk memodifikasi ukuran TiO₂ adalah dengan menggunakan metoda *ball milling*. Melalui metode *ball milling* ukuran TiO₂ dapat diatur berbeda dengan variasi waktu dalam proses *milling*. Dalam hal ini, akan dibuat 4 variasi waktu *milling* sehingga diperoleh 4 variasi ukuran sampel TiO₂. Selanjutnya, setiap sampel akan dikarakterisasi menggunakan SEM untuk melihat ukurannya.

Tiap variasi ukuran TiO₂ yang telah diperoleh akan di uji aktivitas fotokatalitiknya menggunakan reaktor fotokatalitik. Selanjutnya, sampel TiO₂ tersebut akan diolah menjadi produk *physical sunscreen* dengan penambahan beberapa bahan yang *disetting* sama. Produk yang dihasilkan tersebut, kemudian diuji daya serap (absorbansi) dan daya hambur (reflektansi) menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Pada pengujian pertama, kita akan dapat mengetahui aktivitas fotokatalitik TiO₂ pada sinar UV dalam beberapa variasi ukuran. Pada pengujian kedua, kita akan mengetahui pengaruh ukuran TiO₂ dalam menyerap dan memantulkan sinar UV.

Hasil dari penelitian ini akan memperlihatkan bagaimana ukuran TiO₂ dapat berpengaruh terhadap aktivitas fotokatalitik, absorbansi dan reflektansi sinar UV

pada produk *physical sunscreen*. Selanjutnya, dari penelitian ini kita akan mengetahui ukuran TiO_2 yang paling optimal dalam menyerap dan memantulkan sinar UV dengan aktivitas fotokatalitik yang paling rendah.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka didapatkan beberapa identifikasi masalah, yaitu :

1. TiO_2 merupakan bahan *physical sunscreen* yang paling baik dibandingkan dengan bahan lainnya, namun memiliki aktivitas fotokatalitik tinggi sehingga perlu dilakukan pengecilan ukuran.
2. Aktivitas fotokatalitik dari TiO_2 dapat dilemahkan dengan modifikasi ukurannya, namun belum diketahui ukuran yang paling optimal dalam melemahkan aktivitas fotokatalitik TiO_2 tersebut.
3. Nano- TiO_2 memiliki kemampuan penyerapan dan penghamburan UV. Namun, belum diketahui ukuran nano- TiO_2 yang paling optimal dalam menyerap sinar UV.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang untuk memudahkan penulis dalam melakukan penelitian ini, maka penulis membatasi pembahasan yang akan dibahas yaitu mengenai pengaruh ukuran TiO_2 terhadap aktivitas fotokatalitik, daya serap (absorbansi) dan daya hambur (reflektansi) sinar UV jika dijadikan bahan sebagai bahan dasar pembuatan *physical sunscreen*

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh ukuran TiO_2 terhadap aktivitas fotokatalik pada *physical sunscreen*?
2. Bagaimana pengaruh ukuran TiO_2 terhadap abspsi sinar UV pada *physical sunscreen*?
3. Bagaimana pengaruh ukuran TiO_2 terhadap reflektansi sinar UV pada *physical sunscreen*?

E. Tujuan

1. Mengetahui pengaruh ukuran TiO_2 terhadap aktivitas fotokatalik pada *physical sunscreen*.
2. Mengetahui pengaruh ukuran TiO_2 terhadap abspsi sinar UV pada *physical sunscreen*.
3. Mengetahui pengaruh ukuran TiO_2 terhadap reflektansi sinar UV pada *physical sunscreen*.

F. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat secara teoritis

Untuk mengembangkan dan menambah wawasan terkait pengaruh ukuran TiO_2 terhadap masalah fotokatalitik ketika dijadikan bahan pembuatan *physical sunscreen*. Manfaat lain dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menambah wawasan terkait pengaruh ukuran TiO_2 dalam menyerap dan menghamburkan sinar UV pada *physical sunscreen* yang dibuat.

2. Manfaat secara praktis
 - a. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan pengetahuan terkait ukuran TiO_2 yang ideal dalam pembuatan *physical sunscreen*.
 - b. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya dalam menggunakan ukuran TiO_2 untuk dikombinasikan dengan bahan lain agar mendapatkan perlindungan yang lebih optimal.