

**PENGARUH VARIASI JUMLAH PENCELUPAN KAIN KATUN PADA  
LARUTAN KOMPOSIT KITOSAN-SIO<sub>2</sub> TERHADAP SIFAT  
HIDROFOBİK UNTUK MASKER ANTIVIRUS**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar*

*Sarjana Sains*



**KURNIA DWI YULIANI**

**NIM. 18034010/2018**

**PROGRAM STUDI FISIKA**

**DEPARTEMEN FISIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2022**

## PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

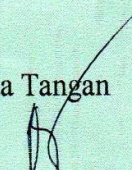
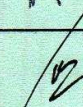
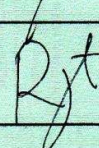
Nama : Kurnia Dwi Yuliani  
NIM : 18034010  
Program Studi : Fisika  
Departemen : Fisika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

### PENGARUH VARIASI JUMLAH PENCELUPAN KAIN KATUN PADA LARUTAN KOMPOSIT KITOSAN-SIO<sub>2</sub> TERHADAP SIFAT HIDROFOBİK UNTUK MASKER ANTIVIRUS

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

Padang, 02 November 2022

#### Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Prof.Dr.Ratnawulan,M.Si	1. 
2. Anggota : Drs.Gusnedi,M.Si	2. 
3. Anggota : Dr.Riri Jonuarti,S.Pd,M.Si	3. 

## PERSETUJUAN SKRIPSI

### PENGARUH VARIASI JUMLAH PENCELUPAN KAIN KATUN PADA LARUTAN KOMPOSIT KITOSAN-SIO<sub>2</sub> TERHADAP SIFAT HIDROFOBIK UNTUK MASKER ANTIVIRUS

Nama : Kurnia Dwi Yuliani  
NIM : 18034010  
Program Studi : Fisika  
Departemen : Fisika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 02 November 2022

Mengetahui  
Kepala Departemen Fisika



Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si  
NIP. 196901201993032002

Disetujui Oleh:  
Pembimbing



Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si  
NIP. 196901201993032002

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kurnia Dwi Yuliani  
NIM/TM : 18034010/2018  
Program Studi : Fisika  
Departemen : Fisika  
Fakultas : FMIPA

Dengan Ini Menyatakan Bahwa Skripsi Saya Dengan Judul : **"Pengaruh Variasi Jumlah Pencelupan Kain Katun Pada Larutan Komposit Kitosan-SiO<sub>2</sub> Terhadap Sifat Hidrofobik Untuk Masker Antivirus"** 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,



Kurnia Dwi Yuliani

NIM. 18034010

## ABSTRAK

### PENGARUH VARIASI JUMLAH PENCELUPAN KAIN KATUN PADA LARUTAN KOMPOSIT KITOSAN-SiO<sub>2</sub> TERHADAP SIFAT HIDROFOBIA UNTUK MASKER ANTIVIRUS

**Kurnia Dwi Yuliani**

Masker adalah komponen penting dari APD untuk mencegah bio-aerosol dan droplet yang menjadi media penularan suatu penyakit. Penggunaan masker merupakan salah satu penerapan protokol kesehatan. Pemilihan dan pemakaian masker yang benar dapat secara efektif mencegah penyebaran penularan virus Covid-19. Namun, sangat disayangkan masker medis yang biasa digunakan tidak dapat digunakan secara berulang. Penelitian ini bertujuan untuk pembuatan masker hidrofobik dari kain katun dan memiliki sifat antivirus dari bahan komposit Kitosan-SiO<sub>2</sub>.

Jenis Penelitian ini adalah eksperimen laboratorium, Kitosan-SiO<sub>2</sub> yang digunakan dalam ukuran nanopartikel menggunakan alat *High Energy Milling* (HEM). Selanjutnya menganalisis kandungan SiO<sub>2</sub> menggunakan *X-Ray Fluorescence* (XRF) dan *Spektrofotometer Infra Red* (FTIR) untuk menghitung derajat deasetilasi kitosan. Untuk menganalisis struktur kristal dan ukuran kristal menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) dan untuk mengetahui struktur morfologi lapisan komposit Kitosan-SiO<sub>2</sub> menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Kitosan-SiO<sub>2</sub> digunakan sebanyak 0,5 gram dan disintesis menggunakan metode sol-gel. Untuk pengujian sudut kontak, gambar diambil menggunakan kamera DSLR. Pengujian antivirus menggunakan thermal camera dan sinar UVC.

Hasil penelitian ini adalah masker hidrofobik yang berasal dari kain katun bersifat antivirus. sudut kontak yang dihasilkan dari variasi pencelupan secara berturut-turut adalah 122,4°, 130,914°, 134,563°, 136,138° sedangkan sudut kontak tanpa dilapisi sebesar 90°. Suhu permukaan yang dihasilkan dari lapisan komposit Kitosan-SiO<sub>2</sub> berdasarkan pola citra suhunya yaitu 37,4°C, 39,9°C, 40,2°C, 41,6°C. Setelah dilakukan pencucian terhadap sampel lapisan kain katun terjadi peleburan sudut kontak paling bagus pada variasi 4 kali pencelupan dan peleburan yang terjadi sebesar 0,0023. Variasi pencelupan yang terbaik terhadap sudut kontak dan pengujian antivirus yang ditandai dengan pola citra suhu permukaan adaah 4 kali pencelupan dengan sudut kontak 136,138° mencapai sudut ultrahidrofobik dan suhu permukaan 41,6°C.

**Kata Kunci** : Kitosan-SiO<sub>2</sub>, Kain Katun, Hidrofobik, Antivirus

## KATA PENGANTAR



Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya, sehingga dengan rahmat dan karunia itu penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "**Pengaruh Variasi Jumlah Pencelupan Kain Katun Pada Larutan Komposit Kitosan-SiO<sub>2</sub> Terhadap Sifat Hidrofobik Untuk Masker Antivirus**".

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir. Penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun dan membantu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini diselesaikan berkat banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan banyak terima kasih yang tulus kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si selaku Ketua Jurusan Fisika dan pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penulisan.
2. Bapak Drs. Gusnedi, M.Si selaku Dosen Penguji I dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu, tenaga, memberikan masukan, kritik dan saran demi kebaikan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Riri Jonuarti, S.Pd, M.Si selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan, kritik dan saran demi kebaikan skripsi ini.

4. Ibu Syafriani, M.Si, Ph.D sebagai Ketua Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Univeristas Negeri Padang.
5. Bapak Kepala Laboratorium Fisika dan Bapak Kepala Laboratorium Kimia UNP yang telah mengizinkan penulis dalam pelaksanaan penelitian di laboratorium hingga selesai.
6. Kedua orang tua dan semua anggota keluarga atas pengertian yang besar, motivasi serta doa yang tulus diberikan kepada penulis selama proses penelitian.
7. Teman sepenelitian yaitu Zulkifli dan Rahman Syarif Hutabarat serta teman-teman dari KBK Material yang selalu mendukung dan memberikan semangat.
8. Teman seperjuangan yaitu Dhea Dinda Ramadhiani, Yuli, Debi Yandra, Rosi Afrina, Widya Elningsih, Rahmat Syukuri, Abeng Jorenska Putra, Ferdi Oktaviandi yang selalu mendukung dan memberikan semangat.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Maka dari penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Padang, Agustus 2022

Penulis

**Kurnia Dwi Yuliani**

NIM. 18034010

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah .....	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
A. Kitosan.....	6
B. Kepiting Rajungan .....	9
C. Sekam Padi .....	10
D. Silika (SiO <sub>2</sub> ).....	13
E. Hidrofobik.....	14
F. Aktivitas Antivirus .....	26
G. X-Ray Diffraction (XRD).....	28
H. Scanning Electron Microscope (SEM).....	31
I. Penelitian Yang Relevan .....	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>40</b>
A. Jenis Penelitian .....	40
B. Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian .....	40
C. Variabel Penelitian.....	40
D. Instrumen Penelitian .....	41
E. Pelaksanaan Penelitian.....	55
F. Tahap Karakterisasi.....	69
G. Tahap Pengumpulan Data.....	75



H.Tahap analisis data.....	75
I.Diagram Penelitian.....	78
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>81</b>
A.Deskripsi Data .....	81
B.Analisis Data.....	98
C.Pembahasan .....	110
<b>BAB IV PENUTUP .....</b>	<b>115</b>
A.Kesimpulan.....	115
B.Saran.....	116
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>117</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>122</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Kitosan (Djaeni, 2003).....	7
Gambar 2. Analisis SEM untuk lapisan epidermis (a) sekam padi, (b) sekam yang terbakar, dan (c) abu putih sekam padi (Krishnarao & Godkhindi, 1992).....	12
Gambar 3. Air dipermukaan daun lotus/teratai (Gusrita & Gusnedi, 2014).....	14
Gambar 4. Skema dari tetesan air terhadap permukaan (1) superhidrofilik, (2) hidrofilik, (3) hidrofobik, (4) ultrahidrofobik serta (5) superhidrofobik(Wenten et al., 2014).....	16
Gambar 5. Sudut kontak pada permukaan halus (Wenten et al., 2014).....	18
Gambar 6. Permukaan kasar model wenzel (Wenten et al., 2014).....	19
Gambar 7. Permukaan kasar model Cassie-Baxter (Wenten et al., 2014).....	20
Gambar 8. Ilustrasi dari tetesan air dalam keadaan seimbang yang membentuk sudut kontak statis terhadap permukaan datar (Søbye et al., 2015).....	22
Gambar 9. Skema dari pembahasan yang terjadi di empat permukaan yang berbeda(Bhushan & Jung, 2011).....	23
Gambar 10. Metode pengukuran sudut kontak : (a) Sessile Drop, (b) Wilhelmy Plate, (c) Captive Air Bubble, (d) Capillary Rise, (e) Sloping-Drop (Ismiati Sholikha, 2010).....	24
Gambar 11. Ilustrasi mekanisme deaktivasi SARS-CoV-2 pada masker kain (Pratama et al., 2022).....	28
Gambar 12. Difraksi sinar X dari hukum Bragg (Cullity, 2001).....	29
Gambar 13. Diagram Skematis Komponen-Komponen Utama dari SEM (Gusrita & Gusnedi, 2014).....	32
Gambar 14. Hasil PSA silika sekam padi.....	34
Gambar 15. Hasil karakterisasi sem perbesaran 2.000 kali untuk (a) kain poliester biasa, dan (b) kain poliester yang telah dilapisi dengan komposit $\text{tio}_2\text{-sio}_2$ .....	34
Gambar 16. Komposisi unsur pada permukaan kain poliester yang telah dilapisi komposit $\text{tio}_2\text{-sio}_2$ .....	35
Gambar 17. Hasil pengukuran sudut kontak (a) kain poliester biasa, (b) kain poliester dengan lapisan (c) ilustrasi mekanisme pembentukan lapisan hidrofobisitas pada kain yyang telah dilapisi, (d) mekanisme transmisi droplet pada kain hidrofobik.....	36
Gambar 18. (a) Grafik suhu permukaan dua sampel kain setelahdiiradiasi dengan sinar UV-C dalam kurun waktu, pola citra suhu permukaan (b1) kain poliester biasa setelah diiradiasi UV-C 5 menit, (b2) 10 menit, (b3) 15 menit, b(4) kain poliester dilapisi komposit setelah diiradiasi UV-C selama 5 menit, (b5) 10 menit, (b6) 15 menit.....	36
Gambar 19. XRD.....	41
Gambar 20. SEM.....	42
Gambar 21. XRF.....	42

Gambar 22. Alat FTIR .....	43
Gambar 23. Alat HEM-E 3D .....	43
Gambar 24. Oven .....	44
Gambar 25. Timbangan Digital.....	44
Gambar 26. <i>Magnetic stirrer</i> .....	44
Gambar 27. Gelas Ukur.....	45
Gambar 28. Gelas Kimia.....	45
Gambar 29. Labu Elenmeyer .....	46
Gambar 30. Kamera DSLR.....	46
Gambar 31. Kertas pH.....	46
Gambar 32. Thermal camera.....	47
Gambar 33. Lampu Sinar Uv-C .....	47
Gambar 34. Ayakan Mesh 100.....	48
Gambar 35. Pipet Tetes.....	48
Gambar 36. Pipet Ukur .....	48
Gambar 37. Cawan Penguap .....	49
Gambar 38. Batang pengaduk.....	49
Gambar 39. Magnetic Bar .....	50
Gambar 40. Spatula Laboratorium.....	50
Gambar 41. Alumunium Foil .....	50
Gambar 42. Suntik Skala.....	51
Gambar 43. <i>Ultrasonic Cleaner</i> .....	51
Gambar 44. Abu Sekam Padi .....	52
Gambar 45. Kitosan .....	52
Gambar 46. Kain Katun .....	52
Gambar 47. Natrium Hidroksida (NaOH) Padat.....	53
Gambar 48. Asam Klorida (HCl).....	53
Gambar 49. Aquades.....	54
Gambar 50. Polietilene.....	54
Gambar 51. Xylene .....	54
Gambar 52. Pengovenan Sekam Padi .....	56
Gambar 53. Sekam Padi dalam Cawan Penguap .....	56
Gambar 54. Tutup Sekam Padi Dengan Alumunium Foil .....	57
Gambar 55. Furnace Sekam Padi .....	57
Gambar 56. Abu Sekam Padi .....	57
Gambar 57. Menimbang Abu Sekam.....	58
Gambar 58. Mengaduk Campuran Abu Sekam dengan Aquades.....	58
Gambar 59. Pengendapan Sampel.....	59
Gambar 60. Pengeringan Residu Abu Sekam .....	59
Gambar 61. Melarutkan NaOH 4%.....	59
Gambar 62. Pengadukan Abu Sekam dengan NaOH.....	60
Gambar 63. Penyaringan Larutan Silika .....	60

Gambar 64. Memasukkan HCl ke dalam larutan $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ .....	60
Gambar 65. Mendinginkan Silika Gel Selama 48 Jam .....	61
Gambar 66. Proses Pencucian Silika Gel .....	61
Gambar 67. Silika Gel Setelah Penyaringan .....	62
Gambar 68. <i>Xerogel</i> .....	62
Gambar 69. Silika Abu Sekam Padi .....	62
Gambar 70. Prekursor Silika .....	64
Gambar 71. Pengadukan larutan Kitosan- $\text{SiO}_2$ .....	65
Gambar 72. Karakterisasi Sudut Kontak .....	66
Gambar 73. Penyinaran Sampel Menggunakan Sinar UVC .....	68
Gambar 74. Rangkaian Pengukuran Sudut Kontak (Putri dan Ratnawulan, 2018) .....	69
Gambar 75. Tampilan <i>Software Image J</i> .....	70
Gambar 76. Mengukur Sudut Kontak menggunakan <i>Software Image J</i> .....	71
Gambar 77. Tampilan Untuk Mengukur Nilai Sudut Pada <i>Image J</i> .....	71
Gambar 78. Tampilan Hasil Pengukuran menggunakan <i>Image J</i> .....	71
Gambar 79. Tampilan <i>Software Image J</i> .....	72
Gambar 80. Tampilan Karakterisasi SEM .....	72
Gambar 81. Mengatur Skala Ukuran .....	73
Gambar 82. Proses Memperjelas Batas Ukuran Partikel .....	73
Gambar 83. Tampilan Thresold .....	74
Gambar 84. Tool Mengukur Ukuran Partikel .....	74
Gambar 85. Tampilan Ukuran Partikel .....	75
Gambar 86. Data hasil pengukuran XRD pada variasi 1 kali pencelupan .....	81
Gambar 87. Data hasil pengukuran XRD pada variasi 2 kali pencelupan .....	81
Gambar 88. Data hasil pengukuran XRD pada variasi 3 kali pencelupan .....	82
Gambar 89. Data hasil pengukuran XRD pada variasi 4 kali pencelupan .....	83
Gambar 90. Pengukuran Sudut Kontak 1 Kali Pencelupan .....	84
Gambar 91. Pengukuran Sudut Kontak 2 Kali Pencelupan .....	84
Gambar 92. Pengukuran Sudut Kontak 3 Kali Pencelupan .....	85
Gambar 93. Pengukuran Sudut Kontak 4 Kali Pencelupan .....	85
Gambar 94. Kain Katun Tanpa Pelapisan .....	86
Gambar 95. Morfologi 1 Kali Pencelupan .....	87
Gambar 96. Morfologi 2 Kali Pencelupan .....	88
Gambar 97. Morfologi 3 Kali Pencelupan .....	88
Gambar 98. Morfologi 4 Kali Pencelupan .....	89
Gambar 99. Kain katun setelah diradiasi UV-C selama 30 menit, (a) kain tanpa pelapisan (b) 1 kali (c) 2 kali (d) 3 kali (e) 4 kali pencelupan. ....	90
Gambar 100. Peluruhan sudut kontak 1 kali pencucian .....	91
Gambar 101. Peluruhan Sudut Kontak 2 Kali Pencucian .....	91
Gambar 102. Peluruhan Sudut Kontak 3 Kali Pencucian .....	92
Gambar 103. Peluruhan Sudut Kontak 2 Kali Pencucian .....	92

Gambar 104. Peluruhan sudut kontak 1 kali pencucian.....	93
Gambar 105. Peluruhan Sudut Kontak 2 Kali Pencucian .....	93
Gambar 106. Peluruhan Sudut Kontak 3 Kali Pencucian .....	94
Gambar 107. Peluruhan Sudut Kontak 4 Kali Pencucian .....	94
Gambar 108. Peluruhan sudut kontak 1 kali pencucian.....	95
Gambar 109. Peluruhan Sudut Kontak 2 Kali Pencucian .....	95
Gambar 110. Peluruhan Sudut Kontak 3 Kali Pencucian .....	96
Gambar 111. Peluruhan Sudut Kontak 4 Kali Pencucian .....	96
Gambar 112. Peluruhan sudut kontak 1 kali pencucian.....	97
Gambar 113. Peluruhan Sudut Kontak 2 Kali Pencucian .....	97
Gambar 114. Peluruhan Sudut Kontak 3 Kali Pencucian .....	97
Gambar 115. Peluruhan Sudut Kontak 4 Kali Pencucian .....	98
Gambar 116. Analisis XRD berdasarkan variasi pencelupan .....	99
Gambar 117. Hubungan Variasi Pencelupan Terhadap Sudut Kontak .....	101
Gambar 118. Perbedaan bentuk morfologi komposit Kitosan-SiO <sub>2</sub> dengan variasi pencelupan (a) Tanpa Pelapisan, (b) 1 kali, (c) 2 kali, (d) 3 kali, dan (e) 4 kali pencelupan.....	102
Gambar 119. Grafik Hubungan Variasi Pencelupan Terhadap Suhu Permukaan .....	104
Gambar 120. Laju Peluruhan Pada Variasi 1 Kali Pencelupan.....	105
Gambar 121. Laju Peluruhan Pada Variasi 2 Kali Pencelupan.....	106
Gambar 122. Laju Peluruhan Pada Variasi 3 Kali Pencelupan.....	108
Gambar 123. Laju Peluruhan Pada Variasi 4 Kali Pencelupan.....	109

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Standard Kitosan (Zulfahmi & Taufan, 2010).....	8
Tabel 2. Kandungan silika dalam produk samping padi (Chandra et al., 2016) ...	10
Tabel 3. Komposisi sekam padi beserta zat organiknya (Sapei, 2012).....	11
Tabel 4. Data sudut kontak kain komposit kitosan-TiO <sub>2</sub> /ZnO.....	38
Tabel 5. Data nilai diameter zono bening komposit kitosan-TiO <sub>2</sub> /ZnO .....	38
Tabel 6. Variabel Penelitian.....	41
Tabel 7. Hasil Karakterisasi XRF Silika.....	63
Tabel 8. Data hasil pengolahan XRD.....	99
Tabel 9. Pengaruh variasi pencelupan kain katun yang dilapisi larutan komposit Kitosan-SiO <sub>2</sub> terhadap sudut kontak .....	100
Tabel 10. Ukuran partikel terhadap variasi pencelupan pada kain katun .....	103
Tabel 11. Pengaruh Variasi Pencelupan Terhadap Suhu Permukaan .....	103
Tabel 12. Peluruhan Sudut Kontak pencucian kain pada kain 1 kali pencelupan	105
Tabel 13. Peluruhan Sudut Kontak pencucian kain pada kain 2 kali pencelupan	106
Tabel 14. Peluruhan Sudut Kontak pencucian kain pada kain 2 kali pencelupan	107
Tabel 15. Peluruhan Sudut Kontak pencucian kain pada kain 2 kali pencelupan	108

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengolahan Data XRD.....	122
Lampiran 2. Hasil Pengukuran Sudut Kontak Kain Katun Yang Telah Dilapisi Larutan Kitosan-SiO <sub>2</sub> .....	126

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Masker adalah komponen penting dari APD untuk mencegah bio-aerosol dan droplet yang menjadi media penularan suatu penyakit (Neupane, 2020). Penggunaan masker merupakan salah satu penerapan protokol kesehatan. Pemilihan dan pemakaian masker yang benar dapat secara efektif mencegah penyebaran penularan virus Covid-19. Namun, sangat disayangkan masker medis yang biasa digunakan tidak dapat digunakan secara berulang. Sehingga diciptakanlah masker yang dilapisi dengan lapisan hidrofobik (waterproof) dan dapat digunakan secara berulang-ulang. Untuk mengetahui sifat hidrofobik pada kain dilakukan uji hidrofobik. Uji hidrofobik dilakukan dengan menghitung sudut kontak air pada permukaan suatu kain jika melebihi  $90^\circ$  maka permukaan kain bersifat hidrofobik (Pravita, 2013).

Kitosan merupakan salah satu alternatif bahan antibakteri yang bersifat ramah lingkungan karena terdegradasi secara alami (biodegradable), tingkat toksisitasnya rendah, dan proses produksinya tidak memerlukan biaya yang besar. Kitosan memiliki sifat polikationik, sifat ini yang menyebabkan kitosan dapat berinteraksi dengan material negatif, diantaranya membran sel luar mikroba. Muatan positif kitosan apabila berinteraksi dengan muatan negatif pada membran sel mikroba dapat menyebabkan kerusakan pada komponen-komponen di dalam sel mikroba



sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba tersebut (Sandford, 1990).

Sekam padi merupakan lapisan keras yang membungkus kariopsis butir gabah, terdiri atas dua belahan yang disebut lemma dan palea yang saling bertautan. Sekam padi terdiri atas 34-44% selulosa, 23-30% lignin, 13-39% abu, dan 8-15% air. Sekam padi dimanfaatkan sebagai sumber silika karena memiliki kandungan silika yang tinggi (86,90-97,30%), murah, ketersediaannya berlimpah, dan tidak beracun. Silika yang berasal dari sekam padi dapat dimanfaatkan menjadi sumber silika dalam pembuatan berbagai material berbasis dasar silika (Mujiyanti, 2010).

Variasi jumlah pengulangan pada penelitian ini bertujuan untuk melihat hasil uji hidrofobik yang dihasilkan pada kain katun yang telah terlapis larutan komposit Kitosan-SiO<sub>2</sub> sehingga masker dapat digunakan secara berulang-ulang dan melihat hasil uji antivirusnya. Metode yang digunakan adalah diawali dengan pembuatan kitosan yang berasal dari cangkang kepiting, ekstraksi silika dari sekam padi, mengubah ukuran partikel dalam ukuran nanopartikel menggunakan *High Energy Milling* (HEM). Untuk menganalisis struktur kristal dan ukuran kristal menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) dan untuk mengetahui struktur morfologi lapisan komposit Kitosan-SiO<sub>2</sub> menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscope*). Kitosan-SiO<sub>2</sub> digunakan sebanyak 0,5 gram dan disintesis menggunakan metode sol-gel. Untuk pengujian sudut kontak, gambar diambil menggunakan kamera DSLR. Pengujian antivirus menggunakan thermal camera dan sinar UVC.

Berdasarkan penjelasan diatas penulis tertarik melakukan penelitian terhadap masker antivirus pada larutan komposit Kitosan-SiO<sub>2</sub> (silika berasal dari abu sekam padi) terhadap sifat hidrofobiknya. Penelitian ini akan menyelidiki pengaruh variasi jumlah pencelupan kain katun pada larutan komposit Kitosan-SiO<sub>2</sub> terhadap sifat hidrofobik untuk masker antivirus sehingga masker yang dihasilkan dapat dipakai secara berulang-ulang.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang diatas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh struktur kristal, ukuran kristal, dan morfologi dari komposit Kitosan-SiO<sub>2</sub> terhadap sifat hidrofobik?
2. Bagaimana pengaruh variasi jumlah pencelupan kain katun pada larutan komposit Kitosan-SiO<sub>2</sub> terhadap sifat hidrofobik untuk masker antivirus?
3. Bagaimana pengaruh variasi pencelupan kain katun pada larutan komposit Kitosan-SiO<sub>2</sub> terhadap sifat antivirus?
4. Bagaimana pengaruh pencucian masker yang telah dilapisi larutan komposit Kitosan-SiO<sub>2</sub> terhadap sifat hidrofobik?

### **C. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Kitosan berasal dari cangkang kepiting rajungan sedangkan SiO<sub>2</sub> berasal dari abu sekam padi.
2. Metode sintesis menggunakan metode sol-gel.

3. Jenis kain yang digunakan dalam pembuatan masker adalah kain katun.
4. Ukuran kain katun yang digunakan berukuran 2x3 cm.
5. Pada proses pencelupan dilakukan dengan memvariasikan jumlah pencelupan sebanyak 1,2,3 dan 4 kali pencelupan.
6. Waktu perendaman yang dilakukan saat pencucian masker selama 5 menit.
7. Alat yang digunakan untuk menghasilkan kitosan dan silika dengan ukuran nano adalah HEM.
8. Alat untuk karakteristik yang meliputi morfologi kain menggunakan SEM, untuk mengetahui struktur Kitosan-SiO<sub>2</sub> menggunakan XRD (X-Ray Diffraction), XRF untuk mengetahui komposisi kimia, dan untuk mengetahui aktivitas antivirus menggunakan lampu sinar UVC dan thermal camera.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk :

1. Mengetahui pengaruh struktur kristal, ukuran kristal, dan morfologi dari komposit Kitosan-SiO<sub>2</sub> terhadap sifat hidrofobik.
2. Mengetahui pengaruh variasi jumlah pencelupan kain katun pada larutan komposit Kitosan-SiO<sub>2</sub> terhadap sifat hidrofobik untuk masker antivirus.
3. Mengetahui pengaruh variasi pencelupan pada larutan komposit Kitosan-SiO<sub>2</sub> terhadap sifat antivirus.

4. Mengetahui pengaruh pencucian masker yang telah dilapisi larutan komposit Kitosan-SiO<sub>2</sub> terhadap sifat hidrofobik pada masker antivirus.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Dengan dilakukannya penelitian ini nantinya diharapkan dapat memiliki manfaat bagi :

1. Bagi peneliti. Bagi peneliti sendiri penelitian ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Studi S1 Fisika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
2. Bidang Kajian Material dan Biofisika. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi terbaru dan meningkatkan pemahaman dalam ilmu fisika material dan biofisika tentang aplikasi ilmu material dan biofisika dalam kehidupan.
3. Jurusan Fisika. Menjadi bidang informasi dalam menambah pengetahuan dan wawasan dalam pengembangan bidang kajian material dan biofisika.
4. Bagi masyarakat. Penelitian ini diharapkan sebagai suatu informasi yang bersifat ilmiah mengenai manfaat kitosan yang berasal dari cangkang kepiting rajungan sehingga dapat dimanfaatkan limbah cangkang kepiting rajungan dan mengurangi pencemaran lingkungan.