

**VARIASI KOMPOSISI KOMPOSIT SiM_n MENGGUNAKAN
POLYDIMETHYLSILOXANES (PDMS) TERMODIFIKASI
TERHADAP SIFAT KOROSI DAN SUDUT KONTAK**



**YOGI ARIANDA
NIM. 18034065/2018**

**PROGRAM STUDI FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

**VARIASI KOMPOSISI KOMPOSIT SiM_n MENGGUNAKAN
POLYDIMETHYLSILOXANES (PDMS) TERMODIFIKASI
TERHADAP SIFAT KOROSI DAN SUDUT KONTAK**

SKIRPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar

Sarjana Sains



**Oleh:
YOGI ARIANDA
NIM. 18034065/2018**

**PROGRAM STUDI FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

VARIASI KOMPOSISI KOMPOSIT SiMn MENGGUNAKAN POLYDIMETHYLSILOXANES (PDMS) TERMODIFIKASI TERHADAP SIFAT KOROSI DAN SUDUT KONTAK

Nama : Yogi Arianda
NIM : 18034065
Program Studi : Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

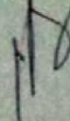
Padang, 03 Juni 2022

Mengetahui
Kepala Departemen Fisika



Dr. Ratnawulan, M.Si.
NIP. 196901201993032002

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Dr. Ratnawulan, M.Si.
NIP. 196901201993032002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

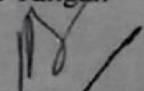

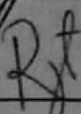
Nama : Yogi Arianda
NIM : 18034065
Program Studi : Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

VARIASI KOMPOSISI KOMPOSIT SiM_n MENGGUNAKAN *POLYDIMETHYLSILOXANES* (PDMS) TERMODIFIKASI TERHADAP SIFAT KOROSI DAN SUDUT KONTAK

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

Padang, 03 Juni 2022

Tim Penguji

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

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yogi Arianda
NIM/TM : 18034065/2018
Program Studi : Fisika (NK)
Departemen : Fisika
Fakultas : FMIPA

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : **“Variasi Komposisi Komposit SiMn Menggunakan *Polydimethylsiloxanes* (PDMS) Termodifikasi Terhadap Sifat Korosi Dan Sudut Kontak ”** 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 Universitas Negeri Padang maupun dimasyarakat dan hukum Negara.

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

Saya yang menyatakan,



Yogi Arianda

NIM. 18034065

ABSTRAK

Variasi Komposisi Komposit SiMn Menggunakan *Polydimethylsiloxanes* (PDMS) Termodifikasi Terhadap Sifat Korosi Dan Sudut Kontak

Yogi Arianda

Salah satu permasalahan umum yang banyak dihadapi oleh industri maju saat ini adalah terjadinya korosi, korosi ini dapat mengakibatkan kerugian besar baik dari segi keamanan maupun ekonomi. Untuk meminimalkan akibat yang ditimbulkan dari korosi ini, digunakan salah satu metoda proteksi yaitu menggunakan pelapisan berbasis polimer menghasilkan permukaan substrat tersebut bersifat hidrofobik. Dalam penelitian ini metoda yang digunakan adalah *spin coating*, untuk substrat yang dipilih adalah substrat yang memiliki sifat anti korosi seperti mangan dan sifat keras serta kuat seperti silika. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pengaruh dari variasi komposisi komposit silika mangan (SiMn) yang diperkuat dengan *polydimethylsiloxanes* (PDMS) terhadap lapisan hidrofobik untuk ketahanan dari korosi dan sudut kontak, untuk perbandingan variasi komposisinya yaitu sebesar 40% : 60%, 50% : 50%, dan 60% : 40%.

Jenis dari penelitian ini merupakan eksperimen. Pada penelitian ini menggunakan alat HEM-3D (High Energy Milling Elips-3D Mention), XRD (X-Ray Diffraction), SEM (Scanning Electron Microscope) dan FTIR (Fourier Transformed Infrared). Lapisan dibuat dengan pencampuran komposisi *polydimethylsiloxanes* (PDMS) sebanyak 2,5 gram, serbuk silika dan mangan divariasikan dengan total keseluruhan 1 gram yaitu 0,4 gr : 0,6 gr, 0,5 gr : 0,5 gr, dan 0,6 gr : 0,4 gr. Pada pengujian sudut kontak digunakan kamera DSLR dan pengujian ketahanan korosi menggunakan asam sulfat.

Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat pengaruh dari variasi komposisi terhadap sudut kontak dan ketahanan korosi dari lapisan SiMn yang diperkuat dengan PDMS. Untuk sudut kontak tertinggi diperoleh pada variasi komposisi Si 0,6 gr : Mn 0,4 gr yaitu sebesar $120,6646^\circ$ dan pada ketahanan korosi menggunakan metoda kehilangan berat (*weight loss*) pada komposisi Si 0,4 gr : Mn 0,6 gr diperoleh lajur korosi terendah sebesar 1,57 cm/hr.

Kata kunci : Hidrofobik, sudut kontak, ketahanan korosi, *polydimethylsiloxanes* (PDMS), Silika Oksida (SiO_2), dan Mangan (Mn).

ABSTRACT

Variation of SiMn Composite Composition Using Modified Polydimethylsiloxanes (PDMS) Against Corrosion Properties and Contact Angle

Yogi Arianda

One of the common problems faced by many advanced industries today is the occurrence of corrosion, this corrosion can cause huge losses both in terms of safety and economy. To minimize the effects of this corrosion, one method of protection is used, namely the use of polymer-based coatings to make the substrate surface hydrophobic. In this research, the method used is spin coating, for the selected substrate is a substrate that has anti-corrosion properties such as manganese and hard and strong properties such as silica. This study aims to investigate the effect of variations in the composition of the silica manganese (SiMn) composite reinforced with polydimethylsiloxanes (PDMS) on the hydrophobic coating for corrosion resistance and contact angle, for the comparison of composition variations of 40%: 60%, 50%: 50% . , and 60% : 40%.

This type of research is an experiment. In this study using HEM-3D (High Energy Milling Ellipse-3D Mention), XRD (X-Ray Diffraction), SEM (Scanning Electron Microscope) and FTIR (Fourier Transformed Infrared). The layer was made by mixing the composition of 2,5 grams of polydimethylsiloxanes (PDMS), silica and manganese powders varied with a total of 1 gram, namely 0,4 gr : 0,6 gr, 0,5 gr : 0,5 gr, and 0,6 grams : 0,4 grams. In testing the contact angle used DSLR cameras and corrosion resistance testing using sulfuric acid.

The results of this study indicate that there is an effect of compositional variations on the contact angle and corrosion resistance of the SiMn layer reinforced with PDMS. For the highest contact angle, the variation in the composition of Si 0,6 gr : Mn 0,4 gr is 120.6646° and for corrosion resistance using the weight loss method at the composition Si 0,4 gr : Mn 0,6 gr, the corrosion strip is obtained. the lowest was 1.57 cm/day.

Keywords : Hydrophobic, contact angle, corrosion resistance, Polydimethylsiloxane (PDMS), Silica Oxide (SiO₂), and Manganese (Mn).

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Variasi Komposisi Komposit SiMn Menggunakan *Polydimethylsiloxanes* (PDMS) Termodifikasi Terhadap Sifat Korosi Dan Sudut Kontak**”.

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 dalam menyelesaikan skripsi ini, tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak baik bantuan secara moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si., selaku pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, pikiran, saran, dan tenaga serta kesabarannya untuk membimbing penulis dalam penulisan skripsi ini.
2. Bapak Drs. Gusnedi, M.Si dan Ibu Dr. Riri Jonuarti, S.Pd, M.Si selaku dosen penguji saya yang telah memberikan banyak masukan, saran, dan nasehat dalam proses penyempurnaan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Yulkifli, S.Pd., M.Si selaku pembimbing akademik, terimakasih sudah membimbing dengan sangat bijak.

4. Ibu Syafriani, M.Si., Ph.D., selaku Ketua Prodi Fisika Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
5. Seluruh staf administrasi dan laboran Departemen Fisika yang telah membekali penulis dengan berbagai ilmu dengan pengetahuan selama masa perkuliahan.
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-teman seperjuangan yang telah banyak membantu penulis dalam penulisan skripsi ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dan telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca semua.

Padang, 27 Mei 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Batasan Masalah	6
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian	7
BAB II	8
TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Silika	8
B. Mangan	9
C. Polidimetilsiloksan (PDMS)	11
D. Sifat Korosi	12
E. Sifat Hidrophobik	15
F. Sudut Kontak	17
G. Instrumen Preparasi Dan Karakterisasi Sampel	18
a) Sintesis Nanopartikel Menggunakan HEM (<i>High Energy Milling</i>)	18
b) <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD)	19
c) <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> (FTIR)	21
d) <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	23
H. Penelitian Yang Relevan	24
BAB III	30
METODE PENELITIAN	30
A. Jenis Penelitian	30

B. Tempat dan Waktu Penelitian	31
C. Variabel Penelitian	31
D. Instrumentasi Penelitian.....	32
E. Prosedure Penelitian.....	38
F. Teknik Pengumpulan Data.....	45
G. Analisis Data	46
H. Kerangka Berfikir.....	48
BAB IV	50
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
A. Deskripsi Data	50
B. Analisis Data	68
C. Pembahasan.....	75
BAB V.....	78
PENUTUP.....	78
A. Kesimpulan	78
B. Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN.....	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bijih Mangan <i>Pyrolusite</i>	10
Gambar 2. Struktur <i>Polydimethylsiloxanes</i> (PDMS)	11
Gambar 3. Bentuk Butiran Hidrofobik	16
Gambar 4. Bentuk Profil Tetes Air Dan Sudut Kontak (Wenten et al., 2014)....	17
Gambar 5. <i>High Energy Milling</i> Ellipse 3D (HEM-E3D)	18
Gambar 6. Ilustrasi difraksi sinar-X (Hakim & Nawir, 2019)	21
Gambar 7. Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)	21
Gambar 8. Hasil Pengembangan Lapisan Hidrofobik dengan komposit PDMS/SiO ₂	25
Gambar 9. Hasil Pola XRD Silika yang diperkuat dengan PDMS (Irawati & Zainuri, 2016).....	26
Gambar 10. Hasil Pengujian FTIR Ikatan komposit PDMS/SiO ₂ (Irawati & Zainuri, 2016).....	26
Gambar 11. Hasil pengembangan lapisan hidrofobik dengan menggunakan mineral mangan local (Putri et al., 2018).....	27
Gambar 12. Bentuk Morfologi MnO ₂ Menggunakan SEM (Putri et al., 2018)..	28
Gambar 13. Hasil Pengujian Sudut Kontak SiMn 50%:50% (S. G. Putri, 2021)	29
Gambar 14. Alat HEM 3D Tipe Ellipse 3D MATION.....	32
Gambar 15. <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD)	32
Gambar 16. <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> (FTIR)	33
Gambar 17. <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	33
Gambar 18. Magnetic Stirrer.....	33
Gambar 19. Timbangan digital	34
Gambar 20. Ultrasonic Cleaner	34
Gambar 21. Plat Besi.....	35
Gambar 22. <i>Spin Coating</i>	35
Gambar 23. Kamera DSLR	35
Gambar 24. Bijih Mangan.....	36
Gambar 25. Pasir Silika.....	36
Gambar 26. Polidimetilsiloksan (PDMS)	37
Gambar 27. <i>Tetraethyl Orthosilicate</i> (TEOS).....	37
Gambar 28. <i>n-hexane</i>	37
Gambar 29. Asam Sulfat	38
Gambar 30. Etanol anhidrat	38
Gambar 31. Tampilan Software <i>ImageJ</i>	41
Gambar 32. Mengukur sudut kontak menggunakan <i>Software ImageJ</i>	42
Gambar 33. Tampilan Untuk Mengukur Nilai Sudut Pada <i>ImageJ</i>	42
Gambar 34. Tampilan Hasil Pengukuran Menggunakan <i>ImageJ</i>	42
Gambar 35. Tampilan Set Skala.....	43
Gambar 36. Tampilan Pengaturan <i>Threshold</i>	44
Gambar 37. Data Hasil <i>Analyze Particles</i>	44

Gambar 38. Pengukuran sudut kontak SiMn 0,4 gr : 0,6 gr.....	51
Gambar 39. Pengukuran sudut kontak SiMn 0,5 gr : 0,5 gr.....	51
Gambar 40. Pengukuran sudut kontak SiMn 0,6 gr : 0,4 gr.....	52
Gambar 41. Pengukuran Sudut Kontak Silika 0,2 gr	53
Gambar 42. Pengukuran Sudut Kontak Mangan 0,4 gr	53
Gambar 43. Data Hasil Pengujian XRD SiMn 0,4 gr : 0,6 gr.....	54
Gambar 44. Data Hasil Pengujian XRD SiMn 0,5 gr : 0,5 gr.....	56
Gambar 45. Data Hasil Pengujian XRD SiMn 0,6 gr : 0,4 gr.....	57
Gambar 46. Morfologi Permukaan SiMn 0,4 gr : 0,6 gr.....	58
Gambar 47. Morfologi Permukaan SiMn 0,5 gr : 0,5 gr.....	59
Gambar 48. Morfologi Permukaan SiMn 0,6 gr : 0,4 gr.....	60
Gambar 49. Data Hasil Pengukuran FTIR pada Komposisi SiMn 0,4 gr : 0,6 gr	61
Gambar 50. Data Hasil Pengukuran FTIR pada Komposisi SiMn 0,5 gr : 0,5 gr	62
Gambar 51. Data Hasil Pengukuran FTIR pada Komposisi SiMn 0,6 gr : 0,4 gr	63
Gambar 52. Plat Besi Tanpa Pelapisan sebelum perendaman	64
Gambar 53. Plat besi Tanpa Pelapisan sesudah perendaman.....	64
Gambar 54. Plat Besi yang Dilapisi Lapisan SiMn 0,4 gr : 0,6 gr sebelum perendaman	65
Gambar 55. Plat Besi yang Dilapisi Lapisan SiMn 0,4 gr : 0,6 gr sesudah perendaman	65
Gambar 56. Plat besi yang Dilapisi Lapisan SiMn 0,5 gr : 0,5 gr sebelum perendaman	66
Gambar 57. Plat besi yang Dilapisi Lapisan SiMn 0,5 gr : 0,5 gr sesudah perendaman	66
Gambar 58. Plat Besi yang Dilapisi Lapisan SiMn 0,6 gr : 0,4 gr sebelum perendaman	67
Gambar 59. Plat Besi yang Dilapisi Lapisan SiMn 0,6 gr : 0,4 gr sesudah perendaman	67
Gambar 60. Hubungan Komposisi dengan Pengukuran sudut Kontak.....	68
Gambar 61. Analisis Data XRD.....	70
Gambar 62. Perbedaan Bentuk Morfologi Komposit SiMn yang diperkuat dengan PDMS (1) 0,4 gr : 0,6 gr (2) 0,5 gr : 0,5 gr (3) 0,6 gr : 0,4 gr.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Pengukuran Sudut Kontak pada Komposisi SiMn 0,4 gr : 0,6 gr .	51
Tabel 2. Hasil Pengukuran Sudut Kontak pada Komposisi SiMn 0,5 gr : 0,5 gr .	52
Tabel 3. Hasil Pengukuran Sudut Kontak pada Komposisi SiMn 0,6 gr : 0,4 gr .	52
Tabel 4. Hasil Pengukuran Sudut Kontak Mangan 0,4 gr.....	54
Tabel 5. Data Tiap Puncak Intensitas Signifikan Pola Difraksi SiMn 0,4 gr : 0,6 gr	55
Tabel 6. Data Tiap Puncak Intensitas Signifikan Pola Difraksi SiMn 0,5 gr : 0,5 gr	56
Tabel 7. Data Tiap Puncak Intensitas Signifikan Pola Difraksi SiMn 0,6 gr : 0,4 gr	57
Tabel 8. Data Pengukuran FTIR pada komposisi SiMn 0,4 gr : 0,6 gr.....	61
Tabel 9. Data Pengukuran FTIR pada komposisi SiMn 0,5 gr : 0,5 gr.....	62
Tabel 10. Data Pengukuran FTIR pada komposisi SiMn 0,6 gr : 0,4 gr.....	63
Tabel 11. Data Pengukuran Sudut Kontak.....	68
Tabel 12. Hasil Pengolahan Data XRD.....	71
Tabel 13. Ukuran Butir Terhadap Variasi Komposisi	72
Tabel 14. Data Hasil Pengukuran Laju Korosi	74

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu permasalahan umum yang banyak dihadapi oleh industri maju saat ini adalah terjadi korosi. Korosi merupakan penurunan mutu dari suatu material yang terjadi karena adanya reaksi elektrokimia di sekitar lingkungannya. Menurut penelitian Rochmat et al., 2016 Korosi dapat terjadi dimana saja, korosi ini bisa menimbulkan kerusakan yang mengakibatkan kerugian besar baik secara ekonomi ataupun keamanan. Kerugian dari korosi ini dapat mengakibatkan biaya pemeliharaan meningkat, kapasitas produksi menurun, produksi berhenti total (*shutdown*), menimbulkan kontaminasi pada produk, pencemaran lingkungan, gangguan kesehatan dan keselamatan kerja, serta kerugian non-wujud lainnya. Untuk meminimalkan akibat yang ditimbulkan dari korosi ini, digunakan salah satu metoda proteksi yaitu penggunaan pelapisan berbasis polimer yang sudah banyak digunakan dalam mencegah dan mengurangi reaksi korosi. Penggunaan pelapisan berbasis polimer ini dapat memberikan sifat penghalang yang baik bagi substrat (Wang & Lin, 2021).

Dengan dilakukan pelapisan berbasis polimer yang menghasilkan permukaan substrat tersebut bersifat hidrofobik. Suatu permukaan dikatakan bersifat hidrofobik adalah pada saat permukaan tersebut tidak basah apabila terkena air lalu permukaan tersebut akan terlihat bersih, permukaan hidrofobik tersebut juga dapat melakukan pembersihan sendiri atau membersihkan diri sendiri yang disebut sebagai *self-cleaning*. Sifat hidrofobik yang memanfaatkan perpaduan antara sifat permukaan dengan sifat kekasaran

(*roughness*), yang menyebabkan semakin kasar morfologi permukaan dapat menyebabkan kenaikan dari hidrofobitas permukaan material tersebut (T. A. Putri et al., 2018).

Penyebab sifat hidrofobik dapat membersihkan diri yaitu apabila area kontak dan gaya adhesi antara permukaan dan tetesan berkurang secara signifikan. Apabila sudut kontak air berada pada $0^\circ > \theta < 90^\circ$ maka disebut hidrofilik. Ketika sudut kontak air $90^\circ > \theta < 120^\circ$ permukaan dikatakan sebagai hidrofobik dan apabila sudut kontak air $\theta > 150^\circ$ permukaan dikatakan sebagai superhidrofobik.

Dalam membuat komposit yang memiliki sifat hidrofobik, maka dapat dimanfaatkan bahan yang banyak berada di alam serta juga memanfaatkan polimer yang memiliki energi permukaan yang rendah. Energi permukaan yang rendah akan menurunkan *wettability* (kebasahan) permukaan padatan sehingga akan dihasilkan permukaan dengan sifat hidrofobik. salah satu contoh bahan yang banyak berada di alam adalah mangan, mangan banyak dimanfaatkan secara luas dalam bidang perindustrian. Mangan ini ditemukan dalam bentuk biji mangan, salah satu fasa yang terdapat pada biji mangan adalah mangan oksida (MnO_2) yang mengandung oksida. Keunggulan utama dari mineral ini jika dibuat dalam ukuran nanonya adalah dapat menjadi pigmen penghambat korosi. Mangan juga digunakan sebagai pengisi atau nanofiller dalam membuat lapisan yang bersifat hidrofobik. Menurut penelitian Putri et al., 2018 menggunakan mangan sebagai bahan *filler* dan polistiren sebagai bahan *matrix*, dari hasil penelitiannya didapatkan sudut kontak lapisan hidrofobik dengan sudut 140° .

Penelitian mengenai lapisan hidrofobik dengan bahan mangan telah banyak diteliti salah satunya oleh Cao et al., 2018 dan Lu et al., 2019. Menurut Cao et al., 2018 lapisan komposit dari MnO_2 yang diperkuat dengan bahan asam stearik diethanolamid (SDEA) dan asam stearat (SA) yang tidak larut sebagian besar dalam larutan untuk membentuk lapisan hidrofobik pada permukaan mangan, tetapi untuk ketahanan korosi mangan telah ditingkatkan dan hasil dari uji sudut kontak adalah 137° .

Sedangkan menurut Lu et al., 2019 menggunakan 2 uji lapisan hidrofobik dari mangan dengan bahan penguat Laurat Diethanolamide (LDEA) dan Laurat Diethanolamide - asam stearat (LDEA-SA). lapisan hidrofobik LDEA-SA menghasilkan lapisan anti korosi dari pada lapisan hidrofobik LDEA yang ditunjukkan oleh arus korosi yang lebih kecil dan impedansi yang lebih besar. Pada lapisan hidrofobik LDEA menghasilkan besar sudut kontak 114° dan lapisan hidrofobik LDEA-SA menghasilkan besar sudut kontak sebesar 124° .

Selain mangan terdapat juga silika yang merupakan bahan berasal dari alam. Silika adalah senyawa logam oksida yang sangat banyak terdapat di alam, tetapi keberadaan dari silika ini tidak dalam kondisi yang bebas melainkan terikat dengan senyawa lain baik secara fisik maupun kimia (Wardani & Zainuri, 2019). Silika memiliki ikatan yang kuat dan stabilitas termal tinggi. Sehingga silika mampu dimanfaatkan untuk pembentukan lapisan hidrofobik. Untuk mendapatkan prekursor silika maka dilakukan dua tahapan, yaitu proses pemurnian pasir kuarsa dan sintesis silika (SiO_2).

Penelitian mengenai lapisan hidrofobik dengan bahan silika telah banyak diteliti salah satunya oleh Irawati & Zainuri, 2016 dan Wardani & Zainuri, 2019. Menurut penelitian yang dilakukan Irawati & Zainuri, 2016 menggunakan komposit PDMS/SiO₂ yang menghasilkan lapisan material hidrofobik dengan menggunakan metoda *spay gun* dan memperoleh besar sudut kontak yaitu 100,1°. Pada lapisan hidrofobik PDMS/SiO₂ dilakukan juga pemanasan antara 100-500°C, yang diperoleh hasil yaitu Sudut kontak mengalami kenaikan pada saat temperatur 100-400°C, kemudian mengalami penurunan pada saat temperatur 500°C. Nilai Sudut kontak tertinggi didapatkan pada suhu 400°C yaitu 126,4° (hidrofobik) dan terendah pada saat suhu 500°C yaitu 72,4° (hidrofilik).

Menurut Penelitian Wardani & Zainuri, 2019 melakukan pengujian sudut kontak terhadap variasi massa pada SiO₂ yaitu variasi dari serbuk SiO₂ tidak memiliki pengaruh yang besar terhadap sudut kontak yang dibentuknya. Besar sudut kontak pada variasi massa 1 gram, 2 gram, 3 gram, dan 4 gram berturut-turut adalah 94°, 95°, 96° dan 98°. Variasi dari massa serbuk SiO₂ juga berpengaruh pada transparansi yang dihasilkan. Semakin besar massa pengisi SiO₂ yang dicampurkan, maka presentase transparansinya semakin besar pada panjang gelombang 200-300 nm.

Polydimethylsiloxanes (PDMS) biasanya digunakan sebagai bahan energi permukaan rendah untuk pembuatan permukaan superhidrofobik karena keunggulan biaya yang rendah dan mudah diperoleh. Selain itu, PDMS juga tidak mengandung racun, transparan, dan memiliki stabilitas termal yang tinggi. Meskipun lapisan PDMS memiliki kemampuan menolak air yang baik,

namun hal itu belum memenuhi syarat untuk pembentukan permukaan superhidrofobik karena sudut kontak yang dimiliki hanya sekitar 105° (Li et al., 2013). Menurut Jena et al., 2021 *Polydimethylsiloxanes* (PDMS) memiliki sifat fisiokimia yang unik seperti energi permukaan yang rendah, modulus elastisitas yang rendah, impermeabilitas gas yang tinggi, ketahanan panas/cuaca, ketahanan oksidasi, kelembaman kimia, dan ketahanan korosi.

PDMS memiliki fungsi yaitu sebagai penghalang terhadap ion korosif dan dapat menunjukkan kinerja antifouling yang baik, tetapi sifat-sifat dari PDMS ini memburuk seiring waktu karena ketahanan yang buruk terhadap kerusakan mekanis dan daya rekat yang buruk pada substrat. Oleh karena itu PDMS perlu dilakukan ikatan silang dengan Substrat lainnya (Jena et al., 2021). Substrat yang dipilih adalah yang memiliki sifat anti korosi seperti mangan oksida dan sifat keras dan kuat seperti silika. Banyak metode pengisian yang digunakan untuk tujuan ini, seperti reaksi elektrokimia, pemisahan fasa, dip coating, sol-gel, kopresipitasi dan pengisian partikel (Irawati & Zainuri, 2016).

Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terhadap lapisan hidrofobik dari partikel silika dan mangan yang diperkuat dengan *polydimethylsiloxanes* (PDMS). Pada penelitian ini silika dan mangan digunakan sebagai filler atau pengisi dan *polydimethylsiloxanes* (PDMS) sebagai matriks atau penguat untuk membuat lapisan hidrofobik yang tahan melalui pengembangan efek dari gabungan hidrofobitas yang sangat baik dan sifat anti-korosi. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pengaruh dari variasi komposisi komposit silika mangan (SiMn) yang diperkuat dengan

polydimethylsiloxanes (PDMS) terhadap lapisan hidrofobik untuk ketahanan dari korosi dan sudut kontak.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu bagaimana pengaruh dari variasi komposisi komposit SilikaMangan (SiMn) yang diperkuat menggunakan Polidimetilsiloksan (PDMS) terhadap ketahanan korosi dan sudut kontak?

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Silika dan mangan digunakan sebagai filler atau pengisi dalam membuat lapisan hidrofobik dan tahan korosi.
2. *Polydimethylsiloxanes* (PDMS) digunakan sebagai bahan penguat atau matriks dalam pembuatan lapisan hidrofobik dan tahan korosi.
3. Pengujian korosi menggunakan metoda kehilangan berat (*weight loss*) yang diukur laju karosi.
4. Variasi komposisi lapisan komposit Silika Mangan (SiMn) yang diperkuat menggunakan Polidimetilsiloksan (PDMS) adalah 0,4 gr : 0,6 gr, 0,5 gr : 0,5 gr, dan 0,4 gr : 0,6 gr.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari variasi komposisi komposit SilikaMangan (SiMn) komposit Silika Mangan (SiMn) yang diperkuat menggunakan Polidimetilsiloksan (PDMS) terhadap ketahanan korosi dan sudut kontak.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi peneliti, sebagai syarat untuk menyelesaikan program studi fisika S1 dan pengembangan diri dalam bidang kajian fisika.
2. Mengetahui pengaruh dari variasi komposisi komposit Silika Mangan (SiMn) yang diperkuat menggunakan Polidimetilsiloksan (PDMS) terhadap ketahanan korosi dan sudut kontak.
3. Peneliti lain, sebagai referensi dalam melakukan penelitian tentang material khususnya terhadap hidrofobik dan korosi.
4. Menambah pengetahuan dan memperluas wawasan pembaca dalam bidang kajian material serta dalam pengembangan aplikasinya dalam berbagai bidang khususnya terhadap hidrofobik dan korosi.