

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

**PENGARUH PENAMBAHAN KONSENTRASI NANOPARTIKEL SiO_2 TERHADAP
PEMBENTUKAN DAN KARAKTERISTIK MEKANIK *SILICONE ELASTOMER*/ SiO_2
UNTUK *AURICULAR PROSTHESIS***



NADIA NUR SAFIRA

**PROGRAM STUDI S1-FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

**PENGARUH PENAMBAHAN KONSENTRASI NANOPARTIKEL SiO_2
TERHADAP PEMBENTUKAN DAN KARAKTERISTIK MEKANIK
*SILICONE ELASTOMER/SiO₂ UNTUK AURICULAR PROSTHESIS***

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Sains Bidang Fisika

Pada Fakultas Sains dan Teknologi

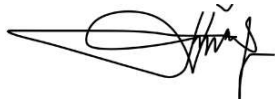
Universitas Airlangga


Nadia Nur Safira

NIM. 081811333077

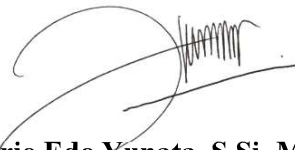
Disetujui oleh

Pembimbing I



Jan Adv, S. Si M. Si
NIP. 197201262002121002

Pembimbing II


Ersvzario Edo Yunata, S.Si..M.S..Ph.D.

NIP. 198706042018083101

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengaruh Penambahan Konsentrasi Nanopartikel SiO₂
terhadap Pembentukan dan Karakteristik Mekanik
Silicone elastomer / SiO₂ untuk *Auricular prosthesis*

Penyusun : Nadia Nur Safira

Nomor Induk : 081811333077

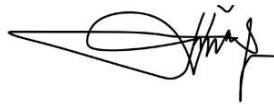
Pembimbing 1 : Jan Ady, S.Si, M.Si.

Pembimbing 2 : Ersyzario Edo Yunata, S.Si.,M.S.,Ph.D.

Tanggal Ujian : Rabu, 7 September 2022

Disetujui oleh

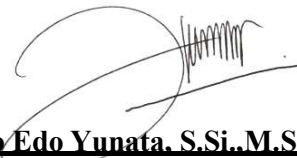
Pembimbing I



Jan Adv. S. Si. M. Si

NIP. 197201262002121002

Pembimbing II



Ersyzario Edo Yunata. S.Si..M.S..Ph.D.

NIP. 198706042018083101

Mengetahui,
Kepala Departemen Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga



Herri Trilaksana, S. Si, M. Si, P.hD
NIP. 197712282003121003

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sesuai kebiasaan ilmiah.

Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nadia Nur Safira
NIM : 081811333077
Program Studi : S1 Fisika
Jenjang : Sarjana (S1)
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Konsentrasi Nanopartikel
SiO₂ terhadap Pembentukan dan Karakteristik
Mekanik *Silicone elastomer* / SiO₂ untuk *Auricular
prosthesis*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa bagian atau keseluruhan Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk mendapat gelar akademis pada bidang studi dan/atau universitas lain dan tidak pernah dipublikasikan/ditulis oleh individu selain penyusun kecuali bila dituliskan dengan format kutipan dalam skripsi ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Airlangga. Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Surabaya, 19 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Nadia Nur Safira

NIM. 081811333077

Nadia Nur Safira, 2022. **Pengaruh Penambahan Konsentrasi Nanopartikel SiO₂ terhadap Pembentukan dan Karakteristik Mekanik *Silicone elastomer* / SiO₂ untuk *Auricular prosthesis***. Skripsi dibawah bimbingan Jan Ady, S.Si., M.Si dan Ersyzario Edo Yunata, S.Si., M.S.,Ph.D. Program Studi S-1 Fisika, Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga

ABSTRAK

Auricular prosthesis adalah suatu protesa yang dibentuk sedemikian rupa dengan daun telinga manusia. Dengan menggunakan *Silicone elastomer* sebagai matriks dan nanopartikel SiO₂ sebagai bahan *filler*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penambahan konsentrasi nanopartikel SiO₂ dan mengetahui konsentrasi nanopartikel SiO₂ yang optimum. *Auricular prosthesis* dibuat dengan mencampurkan *Silicone elastomer* dengan nanopartikel SiO₂ dengan variasi 0wt.%, 1wt.%, dan 3wt.%, untuk membuat cetakan *Auricular prosthesis* digunakan digunakan metode tiga lapis. Uji karakteristik yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji tarik, uji XRD, uji SEM. Hasil dari penelitian ini didapat nilai kuat tarik terbaik pada variasi *Silicone elastomer*/SiO₂ 3wt.% adalah 0,382 MPa. Hasil uji XRD menyatakan adanya puncak kristal semakin dominan serta menurunnya ukuran kristal. Hasil uji SEM menyatakan bahwa pada penambahan nanopartikel SiO₂ 3wt.% mengalami homogenitas terdistribusi secara merata ke dalam matriks *silicone elastomer*. Didapat kesimpulan bahwa konsentasi optimal nanopartikel SiO₂ sebagai *filler* pada matriks *silicone elastomer* sebagai bahan *auricular prosthesis* adalah 3wt.%

Kata Kunci : *Silicone elastomer*, Nanopartikel Silikon Dioksida, *Auricular prosthesis*

Nadia Nur Safira, 2022. **Effect of Addition Nanoparticles SiO₂ Concentration on *Silicone elastomer*/SiO₂ Mechanical Forming and Characteristic for *Auricular prosthesis***. This thesis was supervised by Jan Ady, S.Si., M.Si and Ersyzario Edo Yunata, S.Si., M.S.,Ph.D, Physics Undergraduate Program, Department of Physics, Faculty of Science and Technology, Airlangga University.

ABSTRACT

Auricular prosthesis is a prosthesis that is formed in such a way with the human earlobe. By using *Silicone elastomer* as a matrix and SiO₂ nanoparticles as a *filler* material. This study aims to determine the additional concentration of SiO₂ nanoparticles and to determine the optimum concentration of nanoparticles SiO₂. *Auricular prosthesis* is made by mixing *Silicone elastomer* with nanoparticles SiO₂ with variations of 0wt.%, 1wt.%, and 3wt.%, to make the *Auricular prosthesis* mold used the three-layer method. Characteristic tests carried out in this study were tensile test, XRD test, SEM test. The results of this study obtained the best ultimate tensile strength is *Silicone elastomer*/ SiO₂ 3wt.% was 0.382 MPa. The results of the XRD test indicated that the crystal peaks were more dominant and the crystal size decreased. The results of the SEM test stated that the addition of 3wt.% SiO₂ nanoparticles experienced homogeneity that was evenly distributed into the *silicone elastomer* matrix. It was concluded that the optimal concentration of SiO₂ nanoparticles as a *filler* in the *silicone elastomer* matrix as an *auricular prosthesis* material was 3wt.%

Keywords: *Silicone elastomer*, Nanoparticles Silicone Dioxide, *Auricular prosthesis*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia, sehingga penulis dapat berkesempatan untuk menyusun dan menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Konsentrasi Nanopartikel SiO_2 Terhadap Pembentukan dan Karakteristik Mekanik *Silicone elastomer/SiO₂* Untuk *Auricular prosthesis*”. Skripsi ini terdiri dari lima bab yaitu, Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, Metode Penelitian, Hasil dan Pembahasan dan Kesimpulan. Penyusunan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat akademik guna mendapatkan Gelar Sarjana Sains pada Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan proposal skripsi ini, terutama kepada:

1. Bapak M. Arie Winarso dan Ibu Ira Noviana selaku kedua orangtua penulis yang selalu memberikan dukungan penuh dan sehingga terselesaikannya proposal skripsi.
2. Herri Trilaksana, S.Si, M.Si. Ph.D selaku Kepala Program Studi Fisika, Departemen Fisika, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Airlangga.
3. Jan Ady, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, serta arahan dalam penyelesaian proposal skripsi ini.
4. Ersyzario Edo Yunata, S.Si., M.S., Ph.D. selaku dosen pembimbing II yang telah memberi arahan dan masukan dalam penyelesaian proposal skripsi ini.
5. Para dosen Fisika yang telah memberikan ilmu dan wawasan untuk penulis selama menjadi mahasiswa Fisika Universitas Airlangga.
6. Teman-teman Fisika angkatan 2018 yang telah mendukung saya.
7. Semua pihak yang telah membantu, memberikan semangat kepada penulis selama penyusunan laporan.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan sehingga dapat memperbaiki

skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca.

Surabaya, 19 Agustus 2022

Penyusun

DAFTAR HALAMAN

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR HALAMAN	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Auricular prosthesis</i>	5
2.2 <i>Silicone elastomer</i>	6
2.3 Nanopartikel SiO ₂	7
2.4 Pencetakan <i>Auricular Prosthesis</i>	9
2.5 Uji Tarik	11
2.6 Uji X-Ray Diffraction (XRD).....	14
2.7 Uji Scanning Electron Microscope (SEM).....	16
BAB III	19
METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	19
3.2.1. Bahan Penelitian	19
SKRIPSI PENGARUH PENAMBAHAN NANOPARTIKEL...NADIA NUR	

3.2.2. Alat Penelitian.....	19
3.3 Variabel Penelitian.....	20
3.4 Prosedur Penelitian.....	20
3.5 Skema Penelitian	23
BAB IV	26
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1. Hasil Pembentukan <i>Silicone elastomer</i> /SiO ₂	26
4.2. Hasil Uji Karakterisasi Bahan	29
BAB V	38
KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN 1	41
LAMPIRAN 2.....	43
LAMPIRAN 3.....	45
LAMPIRAN 4.....	50
LAMPIRAN 5.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Auricular Prosthesis	6
Gambar 2.2 Silicone Elastomer	7
Gambar 2.3 Nanopartikel SiO ₂	9
Gambar 2.4 Proses Metode Tiga Lapis	11
Gambar 2.5 Spesimen Uji Tarik – Dog bone type	13
Gambar 2.6 Skema Difraksi Sinar-X	14
Gambar 2.7 Skema Uji XRD	15
Gambar 2.8 Hasil Uji XRD	16
Gambar 2.9 Hasil Uji SEM	18
Gambar 3.1 Alat Uji Tarik	21
Gambar 3.2 Alat Uji XRD	21
Gambar 3.3 Alat Uji SEM	22
Gambar 3.4 Skema Penelitian	25
Gambar 4.1 Proses Magnetic Stirrer	26
Gambar 4.2 Cetakan Auricular Prosthesis	27
Gambar 4.3 Auricular Prosthesis	27
Gambar 4.4 Cetakan Sampel Uji	28
Gambar 4.5 Sampel Uji	28
Gambar 4.6 Sampel Uji Tarik	29
Gambar 4.7 Grafik Hasil Uji Tarik	30
Gambar 4.8 Hasil Uji XRD	33
Gambar 4.9 Hasil Uji SEM	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Fisik SiO ₂ Sumber: (Pakpahan, 2016).....	8
Tabel 2.2 Hasil Uji Tarik (Ali et al., 2017).....	14
Tabel 4. 1 Hasil Analisis Uji tarik	31
Tabel 4. 2 Hasil perhitungan rata-rata ukuran kristal	34