

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehilangan atau ketidaksempurnaan organ – organ pada wajah seseorang tentunya akan membuat anomali pada individu tersebut, salah satunya adalah tidak sempurnanya organ daun telinga pada bagian wajah. Cacat telinga dapat disebabkan oleh berbagai faktor, diantaranya yaitu trauma, kelainan pertumbuhan, atau prosedur pengangkatan kanker (Helmi *et al.* 2016). Perawatan rehabilitasi cacat telinga dapat dilakukan dengan prosedur bedah atau non-bedah. Pada beberapa kasus, prosedur bedah tidak dapat dilakukan pada cacat yang memiliki ukuran luas dan letak yang sulit dijangkau (Endang, 2019), maka alternatif perawatan yang dapat dilakukan adalah penggunaan *auricular prosthesis*.

Auricular prosthesis adalah suatu protesa yang dibentuk sedemikian rupa dengan daun telinga manusia (Suutarla, 2014). Dibandingkan prosedur bedah, penggunaan *auricular prosthesis* lebih sederhana, memakan waktu lebih sedikit, hemat biaya, dengan morbiditas yang lebih rendah, dan memungkinkan evaluasi berkala. Penggunaan *auricular prosthesis* dapat meningkatkan fungsi estetika dan manfaat psikologis bagi penggunanya serta dapat mengarahkan gelombang suara ke dalam saluran pendengaran dan memberikan lingkungan yang tepat untuk membran telinga bagian dalam serta meningkatkan pendengaran sekitar 20% (Krishna *et al.* 2016).

Pada pembahasan kali ini, penulis berusaha melakukan penelitian pada bahan yang umum digunakan sebagai *prosthesis* agar bahan menjadi lebih kuat dan awet, syarat material ideal pada pembuatan *auricular prosthesis* adalah harus memenuhi standar biologis dan mekanik tertentu, stabilitas warna, dan ketahanan yang baik (El-fattah *et al.* 2013). Dan sejauh ini material yang paling banyak digunakan dan memenuhi syarat adalah *silicone elastomer*.

Silicone elastomer dinilai sebagai salah satu material terbaik untuk digunakan pada aplikasi medis. Hal tersebut dikarenakan *silicone elastomer* menunjukkan

kompabilitas yang unggul dengan jaringan manusia dan respon jaringan yang sangat rendah saat digunakan dibandingkan material lainnya. Karakter *silicone elastomer* yang tahan panas menjadi kelebihan pada proses sterilisasi. Pembuatan *auricular prosthesis* harus memiliki margin yang sangat tipis untuk menyatu dengan kulit, sehingga menghasilkan hasil estetik yang dapat diterima. Oleh karena itu, sifat mekanik dari material yang digunakan sangat penting secara klinis. Meskipun sifat mekanik *silicone elastomer* lebih baik jika dibandingkan dengan material lain, namun secara umum masih tergolong lemah dan material tersebut dapat mudah rusak jika digunakan dalam jangka waktu lama. Sifat mekanik *silicone elastomer* dapat ditingkatkan dengan memberikan *filler*, salah satu yang paling umum digunakan adalah nanopartikel silikon dioksida (SiO_2) (Kazunobu, 2012).

Nanopartikel silikon dioksida (SiO_2) banyak digunakan sebagai *filler* untuk meningkatkan kinerja dan kompatibilitas suatu material. Pada aplikasi medis, Nanopartikel SiO_2 digunakan karena memiliki keunggulan seperti tidak *toxic*, tidak menyebabkan bau dan polusi. Ukuran nanopartikel SiO_2 yang sangat kecil dan luas permukaan yang besar mendukung terjadinya mekanisme distribusi tekanan antara partikel-partikel silika dengan matriks *silicone elastomer*. Kelebihan Nanopartikel SiO_2 adalah mampu dipadukan dengan berbagai molekul dan polimer. Variasi konsentrasi penambahan nanopartikel SiO_2 karena berpengaruh dalam peningkatan sifat mekanik *silicone elastomer* (Yessi, 2020).

Ada beberapa peneliti yang telah melakukan penelitian tentang penambahan nano partikel SiO_2 pada *silicone elastomer*, salah satunya penelitian dilakukan oleh M. Ali *et al* (2017). Nanopartikel SiO_2 ditambahkan dengan variasi konsentrasi yang berbeda-beda yaitu 0wt.% (kontrol), 4wt.%, 5wt.% dan 6wt.%. Pada variasi nanopartikel SiO_2 5wt.% memberikan peningkatan secara signifikan pada kekuatan tarik (4,071 MPa), perpanjangan (728,8%), dan kekerasan (34.94) dibandingkan variasi 0% (kontrol). Namun terjadi penurunan sifat mekanik *silicone elastomer* pada variasi nanopartikel SiO_2 6wt.% akibat terjadinya aglomerasi.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Zayed *et al* (2014) dengan penambahan nanopartikel SiO₂, uji SEM menunjukkan bahwa nanopartikel SiO₂ terdistribusi secara merata sehingga tidak menyebabkan aglomerasi partikel. Nanopartikel SiO₂ cenderung mengisi rongga di dalam polimer yang menyebabkan jaringan-jaringan di dalam polimer lebih padat sehingga menurunkan sifat transmisi cahaya *silicone elastomer* dan dengan demikian menurunkan translusensinya. Dengan kelebihan yang dijelaskan, penambahan nanopartikel SiO₂ sebagai *filler* dapat meningkatkan *lifetime* dari *auricular prosthesis*.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini akan difokuskan pada penggunaan *silicone elastomer* sebagai matriks dan nanopartikel SiO₂ sebagai *filler* dengan variasi 0wt.% (kontrol), 1wt.% dan 3wt%. kemudian dilakukan beberapa uji karakteristik untuk mengetahui keberhasilan penelitian ini antara lain, uji tarik (*Tensile Test*) dilakukan agar dapat mengetahui nilai mekanik dari bahan *auricular prosthesis*, uji *X-Ray Diffraction* (XRD) untuk mengidentifikasi fasa dan kristalinitas sampel dan uji *Scanning Electron Microscope* (SEM) agar dapat mengetahui struktur morfologi pada permukaan material.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah yang akan diangkat pada penelitian ini adalah

1. Bagaimana pengaruh penambahan nanopartikel SiO₂ pada pembentukan *silicone elastomer*/ SiO₂
2. Berapakah nilai konsentrasi optimum nanopartikel SiO₂ sebagai *filler* pada pembentukan *silicone elastomer*/ SiO₂?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah

1. *Silicone elastomer* sebagai matriks dengan nanopartikel SiO_2 sebagai *filler*.
2. Variabel kontrol adalah *Silicone elastomer*.
3. Variabel bebas adalah prosentase penambahan nanopartikel SiO_2 0wt.%, 1wt.%, 3wt.%.
4. Variabel terikat adalah sifat mekanik.
5. Uji karakteristik sampel yaitu uji tarik (*Tensile Test*), uji *X-Ray Diffraction* (XRD) dan uji *Scanning Electron Microscope* (SEM).

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, dan batasan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan nanopartikel SiO_2 sebagai *filler* terhadap pembentukan *silicone elastomer*/ SiO_2 .
2. Untuk mengetahui nilai konsentrasi nanopartikel SiO_2 optimum sebagai *filler* terhadap pembentukan *silicone elastomer*/ SiO_2 .

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah mendapatkan pengaruh penambahan SiO_2 serta nilai konsentrasi nanopartikel SiO_2 optimum sebagai *filler* terhadap pembentukan *silicone elastomer*/ SiO_2 sehingga bahan untuk *auricular prosthesis* yang digunakan dapat dipakai dengan nyaman dan mempunyai ketahanan yg cukup dalam penggunaannya.