

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keluhan yang sering ditemui pada pasien pemakai gigi tiruan berbahan akrilik adalah basis gigi tiruan yang rentan patah. Faktor penyebab patahnya basis gigi tiruan dibagi menjadi 2 kelompok besar yaitu faktor eksternal seperti terjatuh saat bersin, batuk, atau ketika sedang dibersihkan (Tacir *et al.*, 2006), serta faktor internal seperti *fitting surface* pada gigi tiruan tidak sesuai dengan keadaan mukosa yang sebenarnya, ketidakseimbangan oklusi (Neudenir *et al.*, 2011), serta tekanan mastikasi yang berulang sehingga menyebabkan *fatigue* (Tacir *et al.*, 2006).

Patahnya gigi tiruan lebih sering ditemukan pada area *midline* maksila (Neudenir *et al.*, 2011) dengan persentase mencapai 62% (Bosanceanu *et al.*, 2017). Tekanan fleksural yang besar karena gerakan mengunyah berulang menyebabkan gaya terdistribusi ke seluruh permukaan basis gigi tiruan terutama pada bagian *midline* maksila. Apabila basis gigi tiruan tidak mampu menahan tekanan fleksural karena pengunyahan tersebut, maka basis gigi tiruan akan patah (Tacir *et al.*, 2006).

Pembuatan basis gigi tiruan dalam kedokteran gigi sering dibuat dari resin akrilik polimerisasi panas, karena mudah didapatkan dan mudah dimanipulasi, serta memiliki estetik yang baik karena warna dan sifat optiknya yang stabil di rongga mulut (Anusavice, 2012). Resin akrilik memiliki kekuatan tarik (*tensile strength*) 50 MPa, modulus fleksural 2200-

2500 MPa (Noort, 2008), dan kekuatan fleksural standar resin akrilik pada basis gigi tiruan sebesar 60-65 MPa. Kekuatan ini jauh lebih rendah apabila dibandingkan dengan kekuatan mastikasi manusia pada umumnya yaitu sebesar 132,748 MPa pada gigi anterior dan 237,169 MPa pada gigi posterior (Herliansyah, 2013). Perbedaan yang signifikan ini menyebabkan tingginya persentase kasus patahnya basis gigi tiruan yang mencapai 71,4% (El-Sheikh & Al-Zahrani, 2006).

Perbedaan signifikan antara kekuatan fleksural basis gigi tiruan dan kekuatan mastikasi ini dapat diatasi dengan dilakukan penambahan serat pada resin akrilik atau disebut dengan istilah FRAR (*Fiber Reinforced Acrylic Resin*) sehingga kekuatan fleksural basis gigi tiruan dapat meningkat (Raszewski & Nowakowska, 2013). Serat yang digunakan dapat dibagi menjadi 2 jenis, yaitu serat fabrikasi dan serat alam. *Fiber glass* dan polietilen merupakan contoh serat fabrikasi, sedangkan yang termasuk serat alam adalah serat yang berasal dari tanaman (Sakthivei & Ramesh, 2013).

Penulis memilih serat alam sebagai material yang akan ditambahkan pada resin akrilik karena lebih biokompatibel, mudah ditemui, dan harganya yang lebih terjangkau jika dibandingkan dengan serat fabrikasi (Sakthivei & Ramesh, 2013). Pemanfaatan serat alam ini juga sesuai dengan Al-Qur'an surat Al-Baqarah ayat 22:

تَعْلَمُونَ وَأَنْتُمْ أَنَّادًا لِلَّهِ تَجْعَلُوا فَلَا □

“Dialah yang menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu dan langit sebagai atap, dan Dialah yang menurunkan air (hujan) dari langit, lalu Dia hasilkan dengan (hujan) itu buah-buahan sebagai rezeki untukmu. Karena itu, janganlah kamu mengadakan tandingan-tandingan bagi Allah, padahal kamu mengetahui.” (QS. Al-Baqarah: 22)

Sisal (*Agave sisalana*) merupakan tanaman berserat dengan kepadatan (*density*) 800-700kg/m³, tingkat absorpsi air 56%, dan modulus elastisitas 15 GPa (J et al. 2015). Serat sisal memiliki kekuatan tarik (*tensile strength*) yang besar, yaitu 510-635 MPa. Angka ini lebih besar apabila dibandingkan dengan serat alam lainnya seperti serat bambu (391-1000 MPa) dan serat nanas (413-1627 MPa) (Pai & Jagtap 2015).

Serat sisal memiliki biokompatibilitas yang baik (Wongsorat *et al.*, 2012) namun tidak dapat berikatan dengan matriks polimer karena sifat hidrofilik yang besar. Sifat hidrofilik menyebabkan tingkat absorpsi air tinggi sehingga menghalangi perlekatan dan menyebabkan kekuatannya menjadi berkurang (Oladele, 2014). Adhesi antara serat dan matriks polimer yang lemah dapat diatasi dengan memberi perlakuan kimiawi pada serat sebelum dicampurkan dengan resin akrilik. Pemberian perlakuan kimiawi bertujuan untuk menghilangkan pektin, lignin, serta memecah ikatan hidrogen pada selulosa pada serat sehingga dapat meningkatkan adhesi dan akhirnya meningkatkan kekuatan serat dan akrilik (Freivalde *et al.*, 2016). Perlakuan kimiawi ini dapat berupa perlakuan alkalisasi dengan bahan NaOH, perlakuan permanganat dengan bahan KMnO₄, perlakuan asetilisasi dengan bahan CH₃COO⁻, dan perlakuan silane dengan bahan SiH₄ (Li, 2007).

Chukwudi *et al.* (2015) menyimpulkan bahwa serat yang diberi perlakuan alkalisasi 5%, 10%, dan 20% memiliki modulus elastisitas yang lebih baik daripada serat yang diberi perlakuan asetilisasi. Modulus elastisitas merupakan gambaran kekakuan dan ketahanan serat terhadap tekanan. Penelitian yang dilakukan oleh Li (2007) menunjukkan bahwa serat yang diberi perlakuan permanganat dengan bahan KMnO_4 konsentrasi 0,125% memiliki kekuatan yang paling tinggi jika dibandingkan dengan konsentrasi 0,033% dan 0,0625%.

Penulis ingin membandingkan antara kekuatan fleksural akrilik yang telah ditambahkan sisal yang sudah diberi perlakuan alkalisasi dengan bahan NaOH konsentrasi 6% dan akrilik yang telah ditambahkan sisal yang sudah diberi perlakuan permanganat dengan bahan KMnO_4 konsentrasi 0,125%.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan kekuatan fleksural antara pemberian serat sisal perlakuan alkalisasi dengan serat sisal perlakuan alkalisasi dan permanganat pada resin akrilik?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Untuk mengetahui perbedaan kekuatan fleksural antara pemberian serat sisal perlakuan alkalisasi dan serat sisal dengan perlakuan alkalisasi dan permanganat pada kekuatan fleksural resin akrilik.

1.3.2 Tujuan khusus

- a. Untuk mengetahui besarnya kekuatan fleksural pada resin akrilik yang ditambahkan serat sisal dengan perlakuan alkalisasi.
- b. Untuk mengetahui besarnya kekuatan fleksural pada resin akrilik yang ditambahkan serat sisal dengan perlakuan alkalisasi dan permanganat.
- c. Untuk mengetahui besarnya kekuatan fleksural pada resin akrilik yang ditambahkan serat sisal tanpa perlakuan.
- d. Membandingkan besarnya kekuatan fleksural dari ketiga kelompok yang berbeda perlakuan.

1.4 Orisinalitas Penelitian

Peneliti	Judul Penelitian	Perbedaan
Herliansyah <i>et al.</i> (2013)	Pengaruh Penambahan <i>Polyethylene Fiber</i> dan Serat Sisal Terhadap Kekuatan Fleksural dan Impak <i>Base Plate</i> Komposit Resin Akrilik	Pada penelitian ini serat sisal hanya diberi perlakuan alkalisasi.
Singhal <i>et al.</i> (2014)	<i>Effect of Various Chemical Treatment on the Damping Property of Jute Fibre Reinforced Composite</i>	Pada penelitian ini menggunakan banyak jenis perlakuan kimia.
Badshah <i>et al.</i> (2015)	<i>Fabrication and Testing of Natural (Sisal) Fibre Reinforced Polymer Composites</i>	Pada penelitian ini serat sisal hanya diberi perlakuan

*Material*alkalisasi.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan di dunia kedokteran gigi.

1.5.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian diharapkan dapat diaplikasikan sebagai penguat basis gigi tiruan resin akrilik.