

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kasus kehilangan gigi merupakan salah satu masalah yang sering dihadapi oleh dokter gigi. Berdasarkan laporan RISKESDAS (Riset Kesehatan Dasar) tahun 2018, prevalensi nasional pada penyakit gigi dan mulut mencapai 57,6%, serta pada kasus kehilangan gigi berkisar 19% (Riskesdas,2018; Kemenkes RI,2018). Kondisi ini sebaiknya segera direstorasi agar dapat memperbaiki stabilitas fungsi bicara serta pengunyahan pada sistem stomatognati, fungsi estetika, serta kenyamanan pasien dapat kembali normal (Qassadi *et al.*, 2018). Dengan adanya perkembangan di bidang kedokteran gigi, implan gigi menjadi salah satu alternatif perawatan dengan tingkat keberhasilan mencapai 90% (Warreth *et al.*, 2017; Arsista *et al.*, 2018; Qassadi *et al.*, 2018). Namun, kegagalan pada implan gigi juga cukup sering terjadi walaupun dalam beberapa sumber melaporkan bahwa *failure rate* pada implan kurang dari 10% meliputi terjadinya pergerakan hingga fraktur pada implan (Moy *et al.*,2005; Paquette *et al.*,2006). Selain itu laporan terbaru menyebutkan bahwa peri-implantitis terjadi pada 5% pasien setelah 8,3 tahun penggunaan implan (Onclin *et al.*, 2022).

Berbagai material telah digunakan sebagai material implan gigi dan salah satunya yaitu logam dan paduan logam (Oza *et al.*, 2020). Saat ini, *Titanium Grade V Ti-6Al-4V* menjadi material implan gigi pilihan karena kelebihanannya seperti *mechanical properties* yang baik, *corrosion resistance* yang baik, *fatigue strength* yang tinggi, dan *modulus young* yang rendah yang dapat mengurangi *stress*

shielding, sehingga dapat meningkatkan keberhasilan dan keberlangsungan jangka panjang dari penggunaan implan gigi hingga 90-96,5% (Ogle, 2015; Bashir *et al.*, 2016; Kirmanidou *et al.*, 2019).

Implan gigi harus mampu menerima berbagai macam siklus beban seperti gaya tekan, tarik, dan geser. Permasalahan mekanis tersebut dapat berdampak pada daerah *abutment*, badan, maupun *screw* pada implan (Armentia *et al.*, 2020). Durasi pemakaian implan berhubungan secara langsung dengan jumlah beban yang diterima oleh implan gigi. Hal ini ditinjau berdasarkan beban pengunyahan yang berbeda, bruxism, dan kondisi lain yang dapat menyebabkan kegagalan secara struktural oleh karena adanya *fatigue* pada implan. Sebagian besar kegagalan mekanis pada restorasi implan disebabkan oleh *fatigue* tersebut. Kegagalan yang terjadi dapat berdampak pada daerah *abutment*, badan implan, atau di bagian *screw* implan, tergantung dari diameter implan, *load case*, dan posisi implan (Armentia *et al.* 2020).

Implan jenis *one-piece* merupakan implan dengan bagian *abutment* dan badan implan menjadi satu bagian. Dalam pengaplikasiannya, implan ini dimasukkan pada tulang dengan bagian *abutment* berada di atas gingiva (*non-submerged*) (Kurnia D.L *et al.*, 2014; Durrani F *et al.*, 2021). Dalam beberapa sumber melaporkan bahwa *survival rate* pada implan *one-piece* mencapai 89,1% hingga 100%. Selain itu, keuntungan dari desain ini untuk mengurangi masalah yang terkait dengan *microgap* dan *microleakage*, Teknik restoratif yang lebih sederhana, *one-stage implant surgery* yang dapat mengurangi waktu pembedahan, masa penyembuhan, dan biaya perawatan keseluruhan (Froum S.J *et al.*, 2017; Kadkhodazadeh, M *et al.*, 2019).

Sifat permukaan dan *abutment* pada implan berperan penting dalam keberhasilan prosedur suatu implan. Selain itu, stabilitas dari implan dan *abutment* dapat mempengaruhi distribusi beban terhadap tulang marginal dan *interface implant abutment* ini merupakan titik terlemah karena fungsinya sebagai penahan beban pengunyahan yang maksimal. Pemasangan implan dan *abutment* apabila tidak sesuai maka dapat menimbulkan beberapa permasalahan biologis seperti adanya peningkatan beban transfer ke tulang, pengeroposan tulang, dan memungkinkan perkembangan mikroflora pada celah antara implan dan *abutment* (Choi *et al.*, 2019; Basgil *et al.*, 2020).

Berdasarkan salah satu penelitian, kualitas permukaan biomaterial dapat diukur dengan kombinasi fisik, kimia, sifat mekanik, dan kekasaran permukaan (Lima *et al.*, 2006). Hal ini dikarenakan, pada permukaan titanium yang kasar dapat meningkatkan interaksi antara protein saliva dengan substrat sehingga dapat mempengaruhi kondisi implan gigi pada rongga mulut (Bordin *et al.*, 2015; Mardiaty & Prasto., 2017). Permukaan yang kasar pada implan gigi dapat mempengaruhi stabilitas mekanis, sehingga dapat meningkatkan *mechanical interlocking* antara implan dengan jaringan, hingga merangsang proses penyembuhan tulang (Ogle, 2015).

Pada rongga mulut, saliva berfungsi sebagai pelindung untuk menjaga kesehatan gigi dan mulut serta menjaga keseimbangan pH agar tetap optimal yaitu sekitar 6,5 hingga 7,5 dengan rata-rata 6,7 sehingga proses demineralisasi dapat dihambat (Suratri *et al.*, 2017; Astuti *et al.*, 2018; Pedersen, A.M.L & Belstrøm, D., 2019). Perubahan pH saliva dalam rongga mulut dapat disebabkan oleh pengaruh bakteri, enzim, maupun berbagai faktor lainnya. Pada pH saliva yang rendah akan

menyebabkan kekasaran pada gigi sehingga dapat terjadi karies, sedangkan pada pH basa dapat menyebabkan pembentukan *dental plaque* (Mardiati & Prasto., 2017; Suratri *et al.*, 2017). Adanya variasi pH dalam rongga mulut ini dapat berdampak terhadap daya tahan dari logam implan. Implan dalam tubuh manusia dapat mengalami degradasi apabila berada pada lingkungan dengan suhu yang berfluktuasi, adanya variasi pH, kelembaban yang tinggi, serta faktor mikroorganisme lain (Abey *et al.*, 2014; Affi *et al.*, 2019; B.I.Baddar *et al.*, 2019; S.Anderson *et al.*, 2021). Pada penggunaan implan gigi, keadaan pH saliva juga dapat berubah. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor seperti penyakit infeksi yang dapat menurunkan pH saliva menjadi asam, faktor makanan, produk *oral hygiene*, kebiasaan merokok, penyakit sistemik, dan radiasi kelenjar saliva. (Abey *et al.*, 2014; Maharani *et al.*, 2017).

Untuk menguji daya tahan suatu logam, maka pada penelitian ini menggunakan uji perendaman implan dengan *artificial saliva* pH optimum 6.5. *Artificial saliva* digunakan karena berfungsi sebagai pengganti saliva pada rongga mulut yang dapat berperan sebagai larutan *buffer*, melembabkan jaringan rongga mulut, dan memiliki sifat kimia maupun fisik menyerupai saliva pada manusia (Gani *et al.*, 2012; Ardhya, 2014; Alhejoury, 2021). Selain itu, pH optimum 6.5 ini dipilih karena diasumsikan sebagai gambaran lingkungan rongga mulut dalam kondisi optimum yang dapat menghambat demineralisasi, namun menurut beberapa literatur menyebutkan bahwa pada pH optimum 6.5 masih terdapat pertumbuhan bakteri (Suratri *et al.*, 2017; Alifuddin *et al.*, 2021). Sehingga, perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui apakah terjadi perubahan *compressive strength* Ti-6Al-4V, serta bagaimana daya tahan dari logam tersebut.

Setelah dilakukan uji perendaman dilanjutkan dengan uji dinamis sebagai uji *fatigue* dari implan gigi menggunakan standar ISO 14801 dengan jumlah siklus loading 2 juta kali yang diasumsikan penggunaan implan gigi selama 2 tahun, dan selanjutnya akan dilakukan uji tekan untuk mengetahui nilai *mechanical properties* dari implan (ISO 14801, 2016).

Penelitian ini didasari oleh kasus *healing abutment* yang dimana pada bagian permukaannya sering kali mengalami perubahan di lingkungan rongga mulut yang berbeda-beda, sehingga penelitian ini dihimbau mampu mengetahui jenis lingkungan pada rongga mulut yang dapat menyebabkan perubahan permukaan dari bagian leher implan Ti-6Al-4V.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah terdapat perubahan *compressive strength abutment* implan Ti-6Al-4V setelah dilakukan uji perendaman dengan *artificial saliva* pH 6.5 dan perlakuan dinamis?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui adanya perubahan *compressive strength abutment* implan Ti-6Al-4V setelah dilakukan uji perendaman dengan *artificial saliva* pH 6.5 dan perlakuan dinamis

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui adanya perubahan *compressive strength abutment* implan Ti-6Al-4V ditinjau dari suasana optimum dalam rongga mulut pasca dilakukan uji tekan.

2. Untuk mengetahui daya tahan implan Ti-6Al-4V pasca uji perendaman dengan *artificial saliva* pH 6.5 dan perlakuan dinamis, sehingga mengetahui pengaruh kekuatan implan terhadap pengujian.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengetahui perubahan *compressive strength abutment* implan Ti-6Al-4V pasca uji perendaman pada *artificial saliva* pH 6.5 dan perlakuan dinamis.
2. Menambah informasi ilmiah terhadap faktor yang dapat mempengaruhi durasi ketahanan penggunaan implan dalam rongga mulut.
3. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau informasi untuk dilakukan penelitian lebih lanjut.

1.4.2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis penelitian ini sebagai sumbangan pemikiran penulis tentang perubahan *compressive strength abutment* implan Ti-6Al-4V pasca perlakuan tekanan dinamis dilihat dari pengaruh penggunaan *artificial saliva* pH 6.5 di Universitas Airlangga, terutama mahasiswa jurusan Pendidikan Dokter Gigi, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam modifikasi implan gigi.