

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Maloklusi merupakan keadaan dimana oklusi gigi tidak sesuai dengan keadaan normal dikarenakan posisi gigi berada di luar lengkung ideal. Keadaan ini dapat menyebabkan masalah seperti gangguan pengunyahan dan estetika. Perawatan ortodontik dapat dilakukan untuk memperbaiki maloklusi sehingga tercapai estetika dan fungsi pengunyahan yang baik (Wahyuningsih *et al.*, 2014)

Gaya ortodontik yang diaplikasikan pada gigi akan menyebabkan pergerakan gigi. Pergerakan yang terjadi akan terjadi berawal dari adanya perubahan model pada gigi dan jaringan periodontal, yaitu pulpa, ligamen periodontal, tulang alveolar, dan gingiva (Ariffin *et al.*, 2011). Pergerakan gigi dalam keadaan normal akan menyebabkan terjadinya remodeling tulang yang efisien. Remodeling tulang membutuhkan interaksi yang baik antara formasi tulang dan resorpsi tulang (Li *et al.*, 2018). Resorpsi tulang terjadi pada daerah tekanan yang melibatkan sel osteoklas dan formasi tulang berlangsung pada daerah regangan yang melibatkan sel osteoblas (Ariffin *et al.*, 2011).

Tahapan setelah pemakaian alat ortodontik adalah fase retensi. Fase retensi merupakan tahap terakhir pada perawatan ortodontik yang berfungsi untuk mempertahankan gigi pada posisinya. Gigi memiliki kecenderungan untuk kembali ke posisi maloklusi awal atau biasa disebut relaps (Johnston &

Littlewood, 2015). Penyebab utama dari relaps gigi dapat dibedakan menjadi 3 faktor, yaitu faktor gigi, faktor periodontal, dan faktor muskuloskeletal. Faktor gigi berhubungan dengan ukuran gigi dan kehilangan dini gigi sulung. Faktor periodontal berkaitan dengan inflamasi dan efek kembalinya jaringan, dan faktor muskuloskeletal yang berhubungan dengan pertumbuhan rahang. Faktor lain pada relaps gigi yaitu usia, jenis kelamin, dan etnis (Scribante & Sfondrini, 2017). Setelah alat ortodontik dilepas, diperlukan waktu agar serabut periodontal dapat beradaptasi dan tidak semua serabut periodontal dapat beradaptasi dengan posisi gigi yang baru. Gigi harus dipertahankan stabilitasnya  $\pm 9$  bulan agar serabut periodontal dapat menyesuaikan dengan keadaan gigi sekitarnya. Relaps terjadi dengan jarak pergerakan yang cepat diawal setelah melewati fase retensi (Luther & Nelson-Moon, 2013).

Salah satu cara untuk mempertahankan stabilitas gigi dan mencegah relaps adalah dengan penggunaan retainer. Terdapat dua macam retainer konvensional, yaitu alat retainer cekat (*fixed retainers*) dan alat retainer lepasan (*removable retainers*). Retainer cekat terbentuk dari kawat *stainless steel* yang diuntai dan dipasang menempel antar gigi kaninus. Jenis retainer ini dapat digunakan pada maksila maupun mandibula. Kelebihan dari retainer ini adalah ditempelkan permanen sehingga keberhasilan perawatan tidak bergantung pada kepatuhan pasien dalam memakai retainer. Kekurangan retainer cekat adalah dapat menimbulkan akumulasi plak dan kalkulus sehingga kebersihan mulut harus dijaga dengan baik (Littlewood *et al.*, 2017).

Retainer lepasan merupakan retainer yang dapat dilepas pasang sendiri oleh pasien. Terdapat dua jenis retainer lepasan, yaitu retainer *Hawley* dan retainer vakum. Retainer *Hawley* memiliki kelebihan dapat digunakan saat makan dan kekurangannya adalah harga retainer yang lebih mahal. Retainer vakum kelebihanannya adalah harga yang lebih murah dan terlihat lebih estetik dengan kekurangan harus dilepas saat makan dan menutupi permukaan oklusal gigi (Luther & Nelson-Moon, 2013). Hasil penelitian menunjukkan stabilitas gigi dan pergerakan relaps tidak dapat diprediksi. Kemungkinan terjadinya relaps sebesar 33-90% setelah perawatan ortodontik selama 10 tahun (Franzen *et al.*, 2013).

Cara retensi pada bidang ortodontik telah berkembang dengan adanya tambahan penggunaan agen biologis dan penambahan prosedur seperti Low Level Laser Therapy (LLLT) pada masa retensi (Swidi *et al.*, 2018). Pengembangan ilmu pengetahuan, salah satunya mengenai retensi bidang ortodontik, dapat mengangkat derajat manusia. Hal lainnya yang dapat mengangkat derajat manusia adalah iman manusia. Iman dapat memberikan sinar yang dapat dilihat orang lain pada jiwa dan moral, sedangkan ilmu memberikan sinar pada mata. Tanpa iman, ilmu yang dimiliki seseorang dapat membahayakan diri sendiri dan orang lain. Hal ini dibahas di dalam Al-Qur'an surat Al-Mujadillah ayat 11 yang berbunyi

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya : Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman dan berilmu di antaramu beberapa derajat. Dan Allah Maha Teliti terhadap apa yang kamu kerjakan.

Kegiatan menuntut ilmu juga bersifat wajib sesuai yang dijelaskan dalam hadist yang berbunyi “ *menuntut ilmu itu wajib atas setiap muslim* “ (HR. *Ibnu Majah*).

Beberapa agen biologis dan agen kimia diketahui dapat mencegah pergerakan gigi dan meningkatkan stabilitas paska perawatan saat digunakan bersamaan dengan retainer konvensional. Beberapa agen biologis yang telah diteliti adalah stronsium, relaksin, dan bisfosfonat (Swidi *et al.*, 2018). Stronsium merupakan obat anti osteoporosis yang fungsinya mengaktifkan formasi tulang oleh sel osteoblas dan mencegah resorpsi tulang oleh sel osteoklas. Al-Duliamy, *et al.*, 2015 menemukan stronsium dapat menyebabkan pengurangan relaps pada tikus dengan peningkatan jumlah osteoblas dan pengurangan jumlah osteoklas pada jaringan periodontal (Al-Duliamy *et al.*, 2015). Kekurangan stronsium adalah dapat meningkatkan resiko serangan jantung (Kirschneck *et al.*, 2015).

Relaksin merupakan hormon yang berhubungan dengan proses fisiologi dan bekerja dengan merangsang metabolisme kolagen pada ligamen periodontal. Hirate, *et al.* (2012) menemukan bahwa penggunaan relaksin dapat menurunkan persentase relaps pada kelompok dengan relaksin hanya mencapai 33% dibandingkan dengan kelompok kontrol yang mencapai 68,1% (Hirate *et al.*, 2012). Kekurangan dari relaksin adalah administrasi hormon harus dilakukan secara teratur dan cepat sehingga membuat pasien kurang nyaman (Swidi *et al.*, 2018). Bisfosfonat merupakan obat yang digunakan untuk penyakit yang mempengaruhi metabolisme tulang dikarenakan

remodeling tulang yang tidak seimbang seperti osteoporosis atau kanker. Bisfosfonat dibagi dua jenis menjadi bisfosfonat tanpa nitrogen dan bisfosfonat dengan nitrogen. Beberapa contoh dari bisfosfonat yang mengandung nitrogen adalah zoledronat, alendronat, dan risedronat (de-Freitas *et al.*, 2016).

Risedronat merupakan bisfosfonat yang struktur kimianya memiliki dua cabang (*sidechain*). Cabang R<sub>2</sub> berikatan dengan *pyridyl-methylene* dan cabang R<sub>1</sub> dengan grup hidroksil. Senyawa yang dikandung bersifat hidrofilik dengan penyerapan oral yang buruk, namun memiliki afinitas yang tinggi terhadap hidroksiapatit tulang. Jenis bisfosfonat ini terlihat berhasil untuk mempercepat terjadinya apoptosis osteoklas pada tikus dan memulai terjadinya apoptosis osteoklas secara *in vitro* (McClung & Ebetino, 2020). Wu, et al., (2019) menggunakan risedronat digunakan dalam pada tikus yang telah dilakukan ovariektomi (pengambilan ovarium) dengan cara injeksi intraperitoneal (Wu *et al.*, 2019). Injeksi intraperitoneal banyak digunakan dalam penelitian namun memiliki kekurangan, diantaranya adalah melewati *first pass metabolism* yang tinggi, membutuhkan sterilitas, dan dapat menyebabkan kerusakan pada organ perut jika prosedurnya kurang tepat (Shoyaib *et al.*, 2020).

Percobaan menggunakan bisfosfonat pernah dilakukan juga dengan jenis zoledronat dengan sediaan yang berbeda, yaitu emulgel oleh Anggraini, *et al.* (2016) untuk melihat hubungan emulgel zoledronat dengan apoptosis osteoklas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terlihat apoptosis sel osteoklas secara signifikan setelah dilakukan aplikasi emulgel bisfosfonat risedronat.

Pengurangan sel osteoklas akan berdampak pada pengurangan pergerakan relaps (Anggraini *et al.*, 2016). Emulgel merupakan penggabungan dua formasi yaitu emulsi dan gel sebagai sediaan obat topikal untuk mempercepat penyerapan obat pada secara lokal. Sediaan gel merupakan jenis sediaan yang kurang baik untuk obat hidrofobik sehingga penggabungan emulsi yang cocok untuk obat hidrofobik dan gel akan menghasilkan penggabungan yang baik untuk obat hidrofobik dapat masuk ke dalam mukosa (Ashara *et al.*, 2016). Kelebihan dari sediaan emulgel adalah stabilitasnya baik, mudah diformulasikan dan diaplikasikan, dan nyaman untuk digunakan pasien (Gayatri *et al.*, 2019; Redkar, 2019).

Berdasarkan pada latar belakang, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh bisfosfonat risedronat sediaan emulgel terhadap pencegahan pergerakan relaps pada gigi marmot (*Cavia cobaya*).

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah yang didapatkan adalah apakah terdapat pengaruh bisfosfonat risedronat sediaan emulgel terhadap pencegahan pergerakan relaps gigi marmot?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh bisfosfonat risedronat sediaan emulgel terhadap pencegahan pergerakan relaps gigi marmot.

#### **D. Manfaat Penelitian**

##### 1. Bagi Peneliti

Mendapatkan ilmu pengetahuan dan pengalaman dalam meneliti terutama masalah penanganan relaps gigi.

##### 2. Bagi Ilmu Pengetahuan

Mengembangkan penelitian dengan sediaan emulgel dalam menangani masalah relaps gigi marmot dengan penggunaan agen biologis bisfosfonat risedronat.

##### 3. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi mengenai penelitian terbaru untuk mencegah pergerakan relaps gigi setelah perawatan ortodontik.

#### **E. Keaslian Penelitian**

1. Penelitian Wu, *et al.* (2019) dengan judul “ *The effect of risedronate on orthodontic tooth movement in ovariectomized rats* ”. Penelitian tersebut menggunakan subjek penelitian tikus yang mendapatkan perlakuan ovariektomi untuk meneliti fungsi risedronat terhadap pergerakan gigi. Subjek penelitian dibagi menjadi tiga kelompok yaitu grup ovariektomi dan risedronat, grup risedronat, dan kelompok kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa risedronat yang diaplikasikan intraperitoneal dapat mencegah pergerakan gigi ortodontik pada tikus yang mengalami ovariektomi. Pada penelitian ini, risedronat akan diubah menjadi bentuk sediaan emulgel dengan subjek penelitian marmot.

2. Penelitian dari Azami, *et al.* (2020) dengan judul “ *Raloxifene administration enhance retention in an orthodontic relapse model* ”. Penelitian ini baru dilakukan karena belum ada penelitian mengenai cara pencegahan relaps ortodontik dan penggunaan *raloxifene* untuk mencegah relaps. Penelitian dilakukan dengan menggunakan tikus Wistar yang dibagi menjadi 4 kelompok (kelompok kontrol, *raloxifene*, *raloxifene* dan 7 hari relaps, dan *raloxifene* dan 14 hari relaps) lalu diinjeksi dengan *raloxifene* secara subkutan saat fase relaps. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *raloxifene* dapat mengurangi relaps pada fase retensi dan relaps. Pada penelitian ini, yang diaplikasikan adalah risedronat dengan sediaan emulgel dengan subjek penelitian marmot.
3. Penelitian dari Utari, *et al.* (2020) dengan judul “ *The intrasulcular application effect of bisphosphonate hydrogel toward osteoclast activity and relapse movement* “. Penelitian ini merupakan penelitian baru untuk mencegah pergerakan relaps gigi dengan penggunaan bisfosfonat risedronat berbentuk *hydrogel*. Penelitian dilakukan dengan menggunakan 75 ekor marmot dan diaplikasikan *hydrogel* yang mengandung bisfosfonat risedronat untuk mengetahui efek terhadap jarak pergerakan relaps dan jumlah osteoklas. Hasil dari penelitian menunjukkan pengaplikasian bisfosfonat risedronat dengan *hydrogel* secara topikal dapat mengurangi relaps setelah 7 hari stabilisasi gigi. Persamaan dengan penelitian ini adalah hewan uji penelitian menggunakan marmot, obat yang digunakan adalah bisfosfonat risedronat, dan obat diaplikasikan secara topikal. Perbedaan penelitian ini adalah

sediaan obat dibuat emulgel sedangkan pada penelitian sebelumnya menggunakan *hydrogel*.