

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah pustaka

1. Perawatan ortodontik

Ortodontik merupakan cabang dari ilmu kedokteran gigi yang mempelajari pertumbuhan, variasi wajah, perkembangan, gigi dan rahang yang sangat besar, dan abnormalitas dentofasial serta perawatan perbaikannya (Harty, H.J. and Ogston, R., 1995). Perawatan ortodontik bertujuan memperbaiki estetika dan fungsi di regio orofacial, yaitu dengan menggerakkan gigi atau dengan memodifikasi pertumbuhan rahang (Bhalajhi SI, 2004).

Berdasarkan fungsinya pesawat ortodontik dikategorikan menjadi dua kelompok :

- a. Pesawat pasif yang mempertahankan posisi gigi-geligi. Pesawat ini secara umum digunakan untuk mempertahankan ruang untuk psetelah pencabutan ataupun mempertahankan posisi dari gigi sesudah perawatan gigi aktif.
- b. Pesawat aktif menimbulkan pergerakan gigi. Pesawat ini dapat melibatkan tekanan aktif pada komponennya, atau mengantarkan tekanan dari sumber lain, biasanya dari otot-otot sirkumoral Semua pesawat harus bisa digunakan dengan nyaman dan mudah diterima

pasien, harus cukup kuat untuk menahan dari fungsi mulut dan bisa ditolerir oleh jaringan mulut. Pesawat juga harus mudah di bersihkan oleh pasien sendiri, sehingga mampu dipasang dengan baik di rongga mulut dan tidak membahayakan rongga mulut, tanpa kecenderungan terungkit, suatu kualitas yang biasa disebut retensi atau fiksasi (Foster, T.D.,1997)

2. Alat ortodontik lepasan

Alat ortodontik lepasan didefinisikan sebagai alat ortodontik yang bisa dipasang dan lepas sendiri oleh pasien sendiri. Alat ini rutin digunakan sejak abad ke-19, namun akrilik dan *stainless steel* baru digunakan pada awal abad ke-20. Berdasar sudut pandang dokter gigi, alat lepasan memiliki keuntungan, antara lain yaitu penjangkaran bisa diperoleh dari palatal dan dapat digunakan pada pasien anak anak untuk mengurangi *overjet*. Namun alat ini memiliki kekurangan yaitu gerakan yang dihasilkan hanya gerakan *tipping*, sulit menghasilkan penjangkaran inter maksiler, tidak efektif untuk menggerakkan gigi secara bersamaan (Livana, A., 2008).

- a. Keuntungan alat ortodontik lepasan adalah : Bisa di lepas dan dibersihkan, mudah untuk di sesuaikan, berguna sebagai *passive retainer* atau *space maintainer*, bisa digunakan untuk mengurangi *overbite* pada masa perkembangan anak tanpa menggunakan alat di bagian mandibula, Cakupan di palatal dapat menambah penjangkaran, bisa digunakan untuk memindahkan kekuatan untuk menghalangi gigi.

- b. Kerugian dari alat ortodontik lepasan adalah : Alat bisa lepas, memerlukan teknisi yang baik, mempengaruhi bicara, pada bagian bawah alat ortodontik lepasan sulit untuk di toleransi, untuk pergerakan multipel gigi tidak efisien.

Alat ortodontik lepasan terdiri dari bermacam - macam komponen.

Komponen-komponen dari alat ortodontik lepasan antara lain :

- a. *Baseplate*

Baseplate akrilik adalah badan dari alat ortodontik lepasan. *Baseplate* memiliki tiga fungsi : memberi fondasi yang mendukung komponen lainnya seperti spring dan *klamer*, memberi kontribusi pada *anchorage* melewati kontak dengan palatal gigi yang tidak bergerak, lalu dibentuk menjadi bite planes untuk melepaskan diri dari oklusi atau mengurangi overbite (Isaacson, K.G. dkk., 2007).

- b. *Adam klamer*.

Adam klamer adalah *klamer* yang dirancang sebagai alat retensi ortodontik lepasan melalui 2 kepala dengan bentuk panah yang menyangkut pada *undercut* di mesio dan disto bukal molar atau premolar (Harty, H.J. & Ogston, R., 1995). *Adam klamer* dibuat dari kawat berukuran 0,7mm tetapi khusus untuk gigi kaninus memakai kawat berukuran 0,6mm (Profit, W.R., 1999). *Adam klamer* ini dibuat untuk gigi tunggal, baik dengan kontak proksimal gigi geligi yang berderet maupun berdiri sendiri. Titik cengkram terletak pada bawah titik kontak dua gigi berdekatan namun berkontak dengan *undercut*

distal dan mesial hanya pada gigi yang diberi cengkram. Keuntungan dari susunan ini adalah bahwa gigi tunggal bisa diberi cengkram baik dari seluruh rahang atau tidak (Adams, P., 1991) .

Keuntungan *adam klamer* antara lain adalah : Cenggramnya dapat digunakan untuk semua gigi, baik gigi susu ataupun gigi permanen, gigi yang masih semi erupsi dapat diberikan cengkraman. Cengkram kecil, namun rapi dan juga tidak mengganggu. Menempati ruang kecil pada sulkus bukal dan *baseplate*. Tidak dibutuhkan tang khusus yang digunakan untuk membuat cengkram (Adams, P., 1991).

c. *Finger Spring*

Finger spring merupakan kawat dengan ukuran kecil yang di tempelkan pada lengkung gigi, busur dan alat lepasan yang mengaplikasikan tekanan ringan di satu atau lebih gigi (Harty, H.J. and Ogston, R., 1995). *Spring ini* dipakai untuk menggerakkan gigi kearah mesial maupun distal di lengkung gigi. *Spring ini* biasanya memakai kawat *stainless steel* 0,5mm, akan tetapi sebagai sebagian oprator ada yang lebih suka memakai kawat 0,6mm. Sebuah coil diletakkan dalam spring dekat baseplate, hal ini dapat menambah kekuatan dan fleksibilitas finger spring (Isaacson, K.G. et al., 2007).

d. *Labial arch* atau busur labial

Busur labial merupakan kawat ortodontik yang dilengkungkan membentuk lengkung gigi pada daerah incisivus labial. Biasanya memiliki loop untuk penyesuaian tekanannya (Harty, H.J. and Ogston, R.,

1995). Busur labial memiliki fungsi mencegah proinklinasi incisivus bawah maupun atas. Busur harus terletak tepat terhadap permukaan labial kaninus dan incisivus, mendekati incisal atau sepertiganya. Busur labial digunakan untuk membuat gigi-gigi pada bagian anterior bergerak menuju posterior atau lingual sesuai lengkung gigi yang diinginkan. (Adams, P., 1991).

3. Kawat *stainless steel*.

Stainless steel adalah baja aloi berisi sejumlah kromium dan elemen lain yang sangat tahan terhadap korosi dan digunakan dalam perawatan ortodontik dalam bentuk kawat (Harty, H.J. and Ogston, R., 1995). *Stainless steel* mengganti logam mulia dalam ortodonsi karena memiliki kekuatan dan ketahanan korosi jauh lebih baik (Profit, W.R., 1999). Efek pasif dari kromium membuat *stainless steel* tahan terhadap korosi dan karat (Anusavice, K.J., 2004).

Kawat *stainless steel* yang dapat digunakan untuk pesawat lepas ortodontik adalah ukuran 1,5mm-0,15mm. Kawat 1,5-0,8mm dipakai untuk *bow* dan *arch*. Rentang rata rata 0,7 dan 0,6 dipakai untuk cengkeram dan *spring self-supporting*. Kawat yang lebih kecil 0,5-0,3mm digunakan untuk *finger spring* dan *spring* yang ditopang *archwire* yang lebih besar. Kawat yang sangat kecil 0,25-0,15 dipakai untuk coil spring yang biasanya bekerja pada arch yang lebih besar ataupun ditopang dengan alat lain. Penggunaan kawat yang tidak tepat dapat mempersulit pembuatan pesawat, misalnya bila

kawat terlalu keras atau bila kawat terlalu lunak akan menghalangi pesawat untuk bekerja dengan baik (Adams, P., 1991).

Pada kawat ortodontik, tingkat kekerasan dan kekuatan akan meningkat dengan menurunnya diameter karena jumlah pendinginan kawat yang dilakukan selama pembentukannya. *Stainless steel austenite* memiliki karakteristik mudah mengalami regangan waktu mengeras. Peningkatan kekerasan ini sebagian dikarenakan oleh regangan waktu pengerasan, namun sebagian besar diantaranya merupakan hasil adanya perubahan fase dari kisi-kisi yang berpusat dibatang tubuh bersifat nonmagnetik (Anusavice, K.J., 2004).

Berdasarkan sistem *American Iron and Steel Institute (AISI)* kawat *stainless steel* di klasifikasikan menjadi beberapa macam : *Ferritic stainless steel*, mikrostruktur dari *steel* ini sama dengan besi pada temperatur ruang. *Austenitic steels, Solid solution* merupakan struktur dari kawat ini, yang memberi ketahanan lebih terhadap korosi. Duplex steels (gabungan antara *Ferritic stainless steel* dan *Austenitic steels*) selain mengandung besi, *steel* ini juga mengandung *chromium, molybdenum* dan kebanyakan mengandung nikel dalam jumlah sedikit. *Martensitic steels* Penambahan pada kawat ini tidak hanya dengan tujuan menambah daya tahan terhadap korosi tetapi juga untuk menekan mikrostruktur dari *steel* sehingga menambah kekuatan tarikannya. *Manganese-containing steels* Digunakan sebagai pengganti nikel, diketahui sebagai “*autenizing*” *element*. *Precipitation-hardenable steels*, Tidak seperti kebanyakan *steels, Precipitation-hardenable (PH) steels*

dapat di keraskan dengan treatment panas. *Cobalt-and “no-nickle containing” alloys*, dapat digunakan dalam ortodontik sebagai kawat dan *brackets* (Graber, T.M. et al., 2005).

4. Pengaruh perubahan suhu didalam rongga mulut

Suhu adalah derajat panas suatu benda. Suhu mempengaruhi semua sifat mekanis dari bahan dan adanya suatu tegangan statis atau rata-rata juga menyebabkan perubahan perlahan-lahan dalam bahan tersebut. Suhu yang tinggi akan membuat bahan mengalami pergeseran atau dislokasi dan akan mengurangi ketahanannya, semakin tinggi suhu suatu bahan maka semakin kecil ketahanannya sehingga bahan tersebut akan mencapai pada titik lelahnya yaitu dimana kondisi bahan tidak dapat bekerja lagi (Shigley dan Mitchell, 1984).

Perubahan suhu dalam rongga mulut dapat dibedakan menjadi dua yaitu perubahan suhu akibat dari makanan dan perubahan suhu akibat dari minuman. Suhu minuman es yang biasa diminum adalah 10°C. Suhu minimal dan maksimal makanan atau minuman yang ditemukan dalam rongga mulut adalah 0°C dan 68°C. Dalam penelitian mengenai pengaruh suhu perendaman dalam *termocycling machine* terhadap kekuatan tarik alat resin akrilik kuring dingin diketahui perubahan suhu dapat mempengaruhi kekuatan tarik (Parera, N.V., 2002). Untuk penelitian pengaruh suhu 0°C, 37°C, 60°C terhadap kekuatan tarik elastik lateks didapatkan hasil bahwa kenaikan suhu mempengaruhi penurunan kekuatan tarik elastik lateks (Nurchayawati, D., 2002).

Fluktuasi (perubahan) suhu yang luas terjadi di rongga mulut karena konsumsi makanan panas atau dingin. Selain itu, peningkatan suhu yang lebih lokal (terpusat) dapat terjadi karena sifat eksotermik tubuh, dengan reaksi pengaturan suhu yang tinggi bagi beberapa bahan gigi (*dental material*). Konsekuensi lain dari perubahan termal adalah perubahan dimensi. Suatu bahan umumnya mengembang saat dipanaskan dan berkontraksi saat didinginkan. perubahan dimensi ini dapat menyebabkan masalah serius dalam rongga mulut (John F. dan Angus W., 2008). Korosi akibat perubahan suhu dapat memberikan efek biologi seperti toksisitas, alergi dan *mutagenicity*. Ion nikel paling sering menyebabkan alergi kontak

Meningkatnya temperatur juga dapat menurunkan ketahanan logam campuran terhadap korosi sehingga sifatnya menjadi lebih korosif pada temperatur tinggi (Pakshir. Et al.,2013). Kawat *kawat stainless steel* akan mengalami korosi mulai dari hari ke-49 (7 minggu) (Rasyid. Et al., 2014).

B. Landasan Teori

Perawatan ortodonti adalah salah satu jenis perawatan yang dilakukan dalam bidang kedokteran gigi dengan bertujuan untuk mendapatkan penampilan dentofasial yang baik secara estetika dengan menghilangkan susunan gigi geligi yang berjejal, mengoreksi hubungan antar insisal gigi dan menciptakan hubungan oklusi yang baik. Salah satu alat orto lepasan adalah finger spring yang terbuat dari kawat orto *stainless steel* berdiameter 0,6mm.

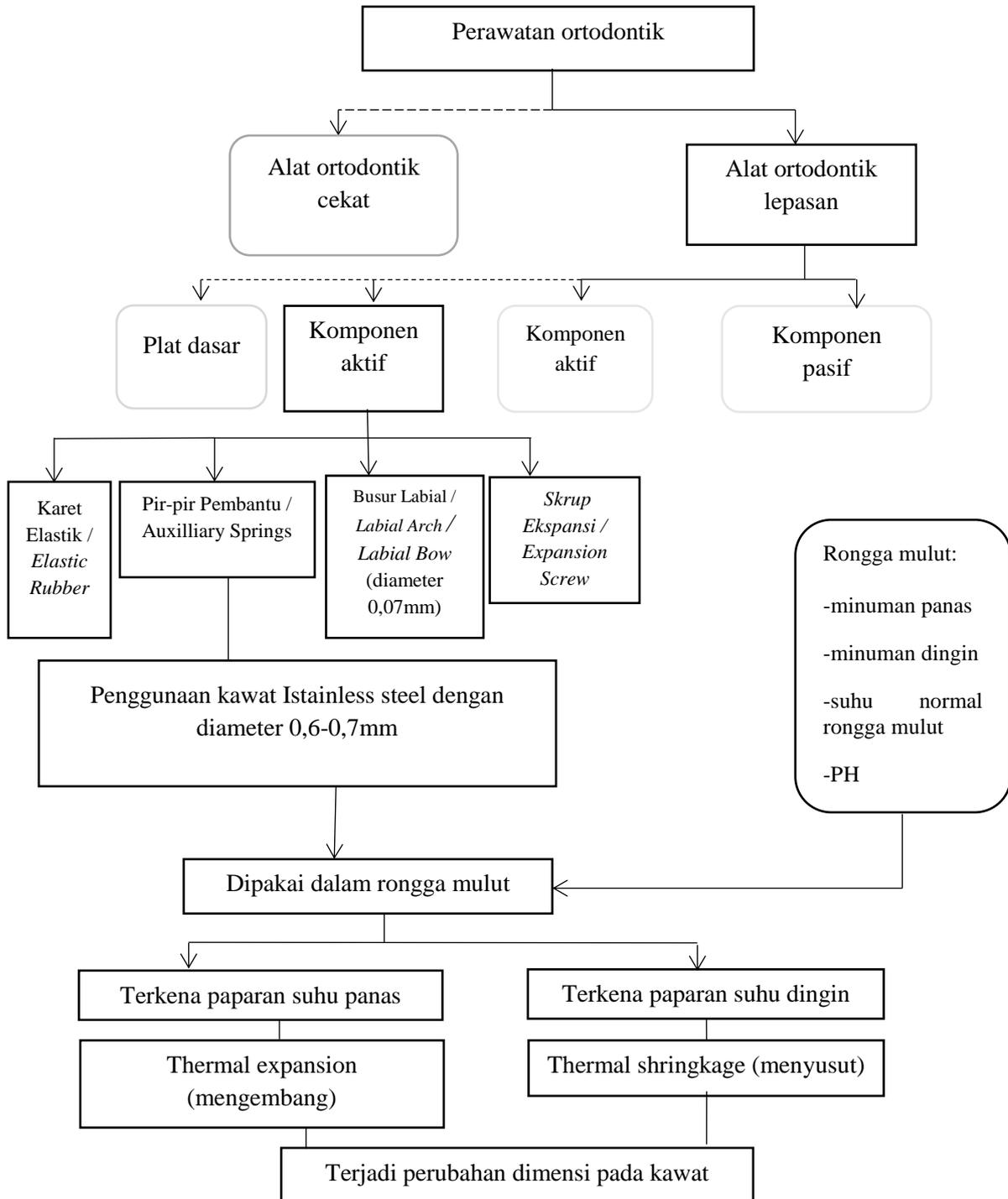
Alat orto dipakai di rongga mulut sepanjang waktu, di dalam rongga mulut ada banyak pengaruh seperti PH saliva dan suhu mulut begitu juga dari luar mulut seperti minuman dan makanan dengan suhu yang panas dan dingin semua itu dapat mempengaruhi alat orto lepasan yang digunakan didalam mulut. Suhu berpengaruh terhadap Lingkungan rongga mulut manusia karena dapat menyebabkan kerusakan terhadap kawat ortodontik. Keadaan tersebut disebabkan dalam rongga mulut kawat akan terkena paparan dari faktor-faktor seperti temperatur, kualitas dan kuantitas saliva, plak, pH, protein, dan makanan atau minuman.

Pada umumnya ukuran suatu benda akan berubah apabila suhunya berubah. Bila temperatur sebuah benda naik, maka sebuah benda akan mengalami pemuaian. Dalam fenomena pemuaian termal, logam akan memuai jika dipanaskan dan pemuaiannya berbeda-beda untuk jenis logam yang berbeda. Temperatur udara dapat mempengaruhi tingkat kekerasan, karena ketika suhu naik saat itu pula perkerasan benda tersebut akan lebih melunak, sedangkan jika suhu turun maka perkerasan menjadi lebih keras. Suhu juga terkait dengan energi kinetik dari molekul suatu material, yang menyebabkan sebagian besar bahan mengembang ketika temperaturnya meningkat. Ekspansi termal terjadi secara kualitatif berdasarkan molekul molekulnya. Setiap atom bergetar tergantung posisi kesetimbangannya. Ketika suhu meningkat, suhu energi dan amplitudo getaran juga meningkat. Berdasarkan kesetimbangannya gaya pegas antar atom tidak simetris, sehingga sifatnya lebih mudah merenggang daripada menyusut. Akibatnya,

saat itu amplitudo getaran meningkat, jarak rata-rata antar atom juga meningkat. Ketika atom semakin terpisah, maka jarak setiap dimensi nyapun meningkat (merenggang).

Perubahan diameter pada kawat ortodontik lepasan akan mempengaruhi kelentingan dan kekuatan tarik kawat. Sehingga perlu diketahui perubahan diameter kawat orto terhadap beberapa suhu yang mempengaruhi seperti saat keadaan normal (37°C), saat minum atau makan makanan yang bersuhu panas (45°C) dan saat meminum atau makan makanan yang bersuhu dingin (15°C). Sifat tahan korosi dari kawat *stainless steel* akan menurun ketika temperatur meningkat. Turunnya sifat tahan korosi akan menyebabkan naiknya difusi oksigen sehingga pada kawat *stainless steel* akan terjadi korosi. Korosi akan berpengaruh terhadap kondisi fisik dari kawat *stainless steel* akibatnya kekuatan dan diameter kawat *stainless steel* tersebut akan turun.

C. Kerangka Konsep.



Gambar 1. Kerangka konsep.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan teori yang dijelaskan pada tinjauan pustaka, maka hipotesis penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut : Suhu 15°C, 37°C, 45°C dapat mempengaruhi diameter kawat ortodontik 0,6mm *stainless steel* lepasan.

