

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Ortodontik

Ortodontik merupakan salah satu cabang ilmu kedokteran gigi yang mempelajari variasi dari dentofasial yang mempunyai efek pada kesehatan individu. Tujuan dilakukan perawatan ortodontik adalah untuk mendapatkan peningkatan bentuk wajah dalam hal penampilan dentofasial (Ackerman, 2007). Perawatan dilakukan oleh dokter gigi umum atau spesialis dengan menggunakan alat ortodontik.

Alat ortodontik dapat dibagi menjadi tiga macam, yaitu alat ortodontik cekat, alat ortodontik lepasan-cekat dan alat ortodontik lepasan. Alat ortodontik cekat merupakan alat yang tidak dapat dilepas oleh pasien. Pada alat ortodontik lepasan-cekat, sebagian dari alat dapat dilepas oleh pasien dan sebagian masih tetap menempel di gigi. Sedangkan alat ortodontik lepasan merupakan alat ortodonti yang cara pemakaiannya dapat dilepas dengan tujuan untuk dapat dibersihkan oleh pasien maupun dilakukan perbaikan lain yang akan dilakukan oleh dokter gigi seperti penyesuaian pada rongga mulut jika pasien merasa tidak nyaman (Alam, 2012).

Indikasi dari penggunaan alat ortodontik lepasan, yaitu perlunya pergerakan tipping, pengurangan *over-bite*, koreksi *crossbite*, ekstrusi dan intrusi (Cobourne, 2010). Alat ortodontik lepasan tersusun dari beberapa komponen yang membantu fungsinya dengan baik, yaitu komponen retensi, komponen aktif dan plat basis (Alam, 2012). Komponen retensi, bagian ini menahan alat berada di posisinya dan bagian ini disebut *clasp*. *Clasp* ini dapat juga disebut sebagai jangkar dari alat ortodontik lepasan. Pada komponen aktif yang berfungsi sebagai pengatur dari pergerakan gigi yang sebenarnya. Pergerakan gigi ini dapat diarahkan oleh beberapa komponen seperti busur labial, *springs* dan *expansion screws*. Bagian plat basis merupakan komponen yang menghubungkan komponen-komponen lain. Komponen ini dibuat dengan menggunakan bahan resin akrilik.

2. Basis Alat ortodontik Lepasn

Basis alat ortodontik merupakan bagian dari alat ortodontik lepasan yang memegang seluruh komponen alat (Alam, 2012). Plat basis harus cukup tebal untuk dapat membawa seluruh komponen alat ortodontik lepasan, tetapi harus setipis mungkin dan kuat. Plat basis umumnya menutupi sebagian besar dari palatum durum, berakhir di distal dari molar pertama (Isaacson, 2002).

Basis alat ortodontik ini memiliki beberapa fungsi, yaitu sebagai basis dari alat ortodontik lepasan yang dapat mendukung komponen lain seperti *springs* dan *clasps*, berkontribusi sebagai *anchorage* atau penjangkaran yang berkontak dengan palatal dan gigi yang tidak dapat

digerakkan dan dapat digunakan untuk landasan pemisah oklusi atau mengurangi *overbite* (Isaacson, 2002). Syarat basis alat ortodontik yang baik adalah tampilannya natural, kekuatan tinggi, kekakuan tinggi, kekerasan yang tinggi, dimensionalnya stabil, tidak berbau, tidak mempunyai rasa atau tidak toksik, resisten terhadap absorpsi dari cairan mulut serta mudah untuk diperbaiki (Van Noort, 2007).

3. Resin akrilik

Resin akrilik (*poly methyl methacrylate*) merupakan bahan yang banyak dipilih untuk membuat plat basis dikarenakan bahan ini memiliki estetika yang bagus, lebih murah dan mudah untuk diproses (Van Noort, 2007). Polimer ini sangat stabil dan tidak berubah warna pada cahaya ultraviolet serta dapat bertahan pada waktu yang cukup lama (Annusavice, 2003).

Sifat fisik dari resin akrilik, yaitu konduktivitas termal sangat rendah, tingginya ekspansi termal, tingginya penyerapan air dan kelarutan. Sifat mekanis dari resin akrilik seperti mudah fraktur akibat rendahnya elastisitas dan kekuatan tarik (Van Nort, 2008).

Resin akrilik yang digunakan untuk membuat plat basis alat ortodontik lepasan ini biasanya menggunakan resin akrilik *self-cure* dan *heat-cure*. Resin akrilik tipe *heat-cure* memberi produk akhir yang keras, padat dan memiliki warna yang stabil, bebas porus dan bila digunakan bahan yang tidak berwarna, akan terbentuk bahan yang transparan dan bening. Resin akrilik *self-cure* atau yang biasa juga disebut *cold-cure*,

autopolymerizing resin maupun resin yang teraktifasi secara kimiawi merupakan jenis resin akrilik yang tidak membutuhkan pengaruh suhu dan dapat diselesaikan dalam temperatur ruangan (Anusavice, 2003). Penggunaan bahan akrilik tipe *self-cure* yang dapat mengeras sendiri membuat alat ortodontik dapat diperbaiki dan diubah tanpa perlu mengikuti prosedur normal dari *waxing*, *flasking*, *packing* dan *finishing* di laboratorium (Lohakare, 2008).

Kelemahan dari resin akrilik *self-cure* ini adalah sulitnya dilakukan pemolesan hingga mengkilat, adanya kecenderungan terbentuknya porus dan ketidakstabilan warna. Pada pemakaian resin akrilik *self-cure* terkadang ditemukan adanya kesensitifan pada rongga mulut terhadap bahan ini (Adams, 1991). Porusitas resin akrilik *self-cure* ini lebih sering terjadi dibandingkan dengan resin akrilik *heat-cure* meskipun tidak mudah dilihat, disebabkan karena terlarutnya udara dalam monomer yang tidak larut dalam polimer pada suhu kamar (Combe, 1992).

Resin akrilik *self-cure* menunjukkan kontraksi yang lebih kecil, tetapi menyerap air lebih besar dibandingkan dengan resin akrilik tipe *heat-cure*. Hal ini menyebabkan hasil akhir dari resin akrilik menjadi lebih besar ukuran dan menyebabkan penurunan tingkat retensi. Resin akrilik *self-cure* mempunyai permukaan yang lebih berporus, kekuatannya hanya 80% dari *heat-cure*, lebih resisten terkena abrasi, dan mengandung monomer lebih tinggi dibandingkan *heat-cure*. Resin akrilik menyerap air dengan melalui proses imbibisi (Anusavice, 2003). Resin akrilik

mempunyai beberapa sifat fisik seperti pengerutan polimerisasi, porusitas, penyerapan, kelarutan, dan *crazing* atau *micro-cracking*. (Anusavice, 2003). Menurut spesifikasi ADA (American Dental Association) no. 12 dalam, waktu 7 hari perendaman merupakan masa jenuh resin akrilik tipe heat-cured menyerap cairan.

4. Orthoplast

Orthoplast merupakan jenis resin akrilik yang umum digunakan untuk membuat basis alat ortodontik lepasan saat ini. Resin akrilik ini banyak digunakan karena memiliki kelebihan seperti minimalnya penyusutan, warna yang stabil dalam jangka panjang, siklus polimerisasi stabil dengan hasil akhir yang sempurna serta warna yang bermacam-macam (Thaitammayanon, et al., 2015). Orthoplast merupakan resin akrilik jenis *self curing* yang terdiri dari *liquid* dan monomer (Vaida, et al., 2015). Monomer yang dimiliki oleh orthoplast mempunyai kemampuan untuk bertahan dari perendaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan resin akrilik jenis lain (Thaitammayanon, et al., 2015).

5. Uji kekerasan resin akrilik (Vickers)

Kekerasan merupakan kemampuan suatu bahan untuk dapat menerima tekanan dari benda keras (Combe, 1992). Salah satu faktor yang menentukan ketahanan dari dental material adalah kestabilan kimianya. Material diusahakan tidak bersifat larut, erosi atau korosi

maupun toksik. Istilah erosi pada kedokteran gigi dimaksudkan pada terkikisnya materi melalui efek kimia. Faktor kimia seperti asam, mempunyai peran penting terhadap sebagian besar keausan yang terjadi (McCabe, 2008).

Telah diketahui bahwa larutan asam dapat menyebabkan perubahan dari bahan-bahan kedokteran gigi (Lima *dkk.*, 2008). Kekerasan dan kekasaran merupakan hal yang dapat disebabkan oleh penggunaan obat kumur (Cavalcanti *dkk.*, 2005 ; Lima *dkk.*, 2008). Bahan kimia seperti klorheksidin, peroksida, sodium perborat, sodium hipoklorit dan glutaraldehid merupakan bahan yang mampu mempengaruhi sifat dari resin akrilik seperti kekuatan transversalnya, stabilitas warna, kekasaran dan kekerasannya (Ellakwa et al., 2006). Bahan-bahan dalam obat kumur juga dapat mempengaruhi kekerasan resin akrilik dilihat dari pH obat kumur itu sendiri. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa pH mulut yang menjadi asam dapat menyebabkan perubahan dari bahan-bahan kedokteran gigi. Perubahan yang dapat terjadi akibat penggunaan obat kumur seperti penurunan kekerasan pada resin akrilik menyebabkan tingkat porus resin akrilik meningkat dan menyebabkan ketersediaan tempat bagi bakteri untuk berkembang biak lebih besar (Lima, 2008).

Salah satu cara untuk uji kekerasan adalah dengan menggunakan alat uji kekerasan Vickers. Uji ini bertujuan untuk menentukan kekerasan suatu material dalam yaitu daya tahan material terhadap indenter intan yang cukup kecil. *Indenter* dari alat ini berbentuk piramida dengan dasar persegi

dan mempunyai sudut 136°. Berat indenter bergantung pada ketebalan benda yang akan diuji. Rumus untuk menentukan besarnya nilai kekerasan dengan uji Vickers yaitu (Blake, 1985):

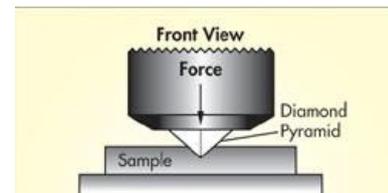
$$VHN = \frac{2 P \sin(\alpha/2)}{d^2} = \frac{1,844 P}{d^2}$$

Keterangan :

VHN = angka kekerasan vickers (HV)

P = beban (kg)

d = diagonal (mm)



Gambar 1. Uji Vickers

6. Obat kumur

Obat kumur merupakan larutan yang digunakan untuk membersihkan mulut. Memiliki kandungan pembersih, membunuh kuman atau bahan paliatif (Mosby, 2007). Pemakaian obat kumur dianjurkan dua kali sehari masing-masing selama 30 detik. Obat kumur dapat digunakan untuk dua tujuan, terapeutik dan kosmetik. Penggunaan terapeutik dapat diformulasikan untuk mengurangi plak, gingivitis, karies gigi dan stomatitis. Obat kumur yang ditujukan untuk kosmetik diformulasikan untuk mengurangi nafas yang bau melalui fungsi antimikroba dan rasa yang ditambahkan dalam obat kumur (Troy & Beringer, 2006).

Perendaman dalam obat kumur yang digunakan mengandung etanol dan air yang dapat mengubah rantai polimer menjauh dan membuat rantai tersebut berubah bentuk (Pavarina, *dkk.*, 2003). Penurunan tingkat nilai

tingkat kekerasan pada resin akrilik juga dapat disebabkan oleh efek plastisasi yang dilakukan oleh etanol yang memasuki matriks dan melebarkan rongga antar rantainya sehingga akan mempengaruhi kekerasan dari resin akrilik (Polydorou, *dkk.*, 2007).

Obat kumur dibagi menjadi beberapa jenis, antara lain obat kumur yang mengandung flouride, obat kumur yang mengandung alkohol dan obat kumur yang mengandung povidone iodine. Flouride yang terdapat pada obat kumur berfungsi sebagai pencegah kerusakan gigi (Farah *dkk.*, 2009). Salah satu contoh obat kumur yang mengandung flouride adalah Pepsodent. Pepsodent juga dilengkapi oleh beberapa bahan lain seperti zinc yang digunakan untuk membantu melawan karang gigi. Listerine Green Tea merupakan salah satu contoh obat kumur yang mengandung alkohol. Kandungan alkohol di dalamnya berfungsi sebagai pelarut, pengawet dan antiseptik. Povidone iodine merupakan kandungan utama pada obat kumur Betadine. Povidone iodine merupakan kandungan yang digunakan untuk melawan bakteri, jamur, protozoa dan virus dalam spektrum luas (Farah *dkk.*, 2009).

B. Landasan Teori

Resin akrilik merupakan bahan yang digunakan untuk pembuatan basis alat ortodontik lepasan. Kelebihan dari penggunaan resin akrilik sebagai bahan basis alat ortodontik lepasan adalah estetik yang bagus, lebih murah dan mudah untuk diproses. Polimer ini sangat stabil dan tidak berubah warna pada cahaya ultraviolet serta dapat bertahan pada waktu yang cukup lama.

Salah satu sifat fisik dari resin akrilik adalah penyerapan air. Plat basis resin akrilik yang berporus dapat memudahkan proses penurunan kekerasan dikarenakan penyerapan air yang berlebih. Perendaman resin akrilik dengan menggunakan obat kumur akan mempengaruhi sifat mekanisnya dikarenakan sifat fisik resin akrilik tersebut. Sifat mekanis yang dapat dipengaruhi oleh penyerapan air tersebut adalah kekerasan dari resin akrilik tersebut.

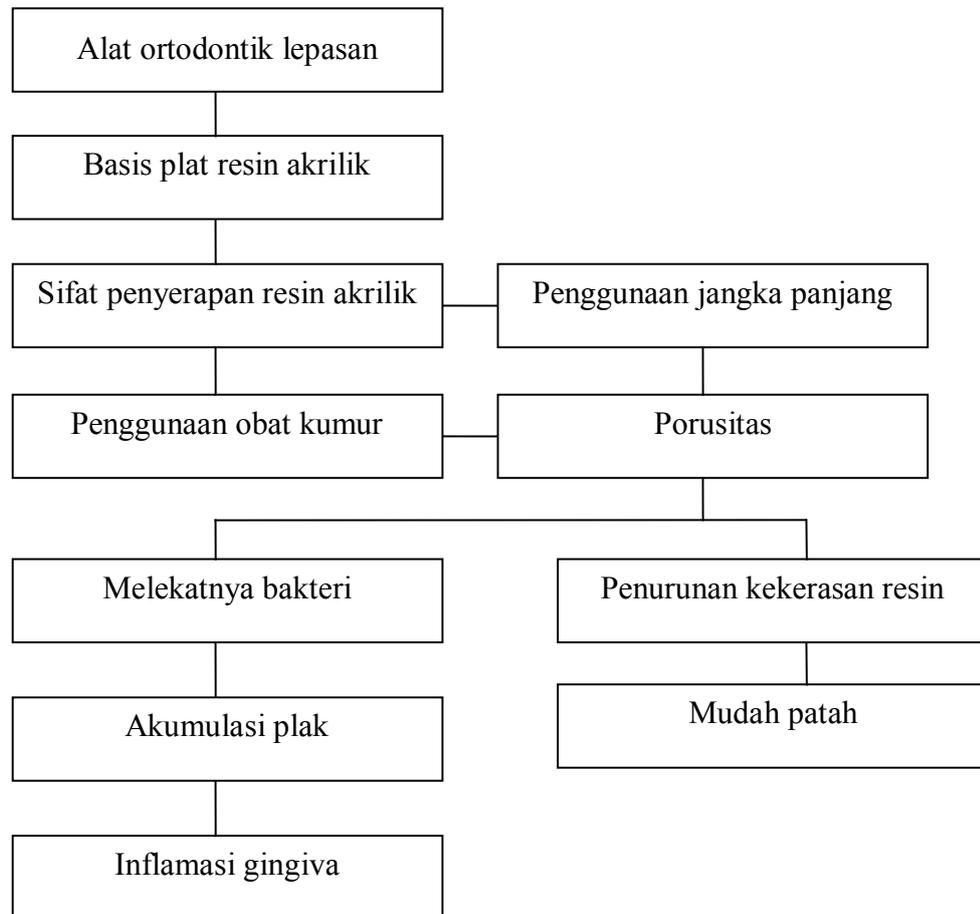
Obat kumur merupakan larutan yang digunakan untuk membersihkan mulut dengan cara membunuh bakteri atau menghambat pertumbuhannya. Obat kumur mengandung berbagai macam bahan kimia di dalamnya. Bahan kimia seperti klorheksidin, peroksida, sodium perborat, sodium hipoklorit dan glutaraldehid merupakan bahan yang mampu mempengaruhi sifat dari resin akrilik seperti kekuatan transversalnya, stabilitas warna, kekasaran dan kekerasannya. Bahan- bahan dalam obat kumur juga dapat mempengaruhi kekerasan resin akrilik dilihat dari pH obat kumur itu sendiri. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa pH mulut yang asam dapat menyebabkan perubahan dari bahan-bahan kedokteran gigi seperti resin.

Penurunan tingkat kekerasan pada resin akrilik disebabkan karena efek plastisasi yang dilakukan oleh etanol yang memasuki matriks dan melebarkan rongga rantai polimernya. Obat kumur yang mengandung air dan etanol akan menyebabkan perubahan rantai polimer menjadi menjauh dan membuat rantai tersebut berubah bentuk dari aslinya. Berdasarkan kandungannya, obat kumur dibagi menjadi beberapa jenis seperti obat kumur yang mengandung antibakteri

peroksida, obat kumur yang mengandung alkohol, obat kumur yang mengandung flouride dan obat kumur yang mengandung povidone iodine.

Obat kumur Listerine adalah salah satu obat kumur yang mengandung alcohol dengan kandungan 21,6%. Kandungan alcohol yang digunakan sebagai pelarut, dapat juga berfungsi sebagai pengawet dan antiseptik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan obat kumur yang mengandung alcohol dapat menyebabkan penurunan tingkat kekerasan resin akrilik. Selain alcohol, obat kumur Listerine mempunyai pH yang rendah dikarenakan mengandung essential oil seperti eucalyptol, menthol, thymol and methyl salicylate. Flouride 0,24% yang terkandung dalam obat kumur Pepsodent merupakan bahan yang penting untuk menghambat atau mencegah tumbuhnya mikroorganismenya. Flouride termasuk asam lemah yang mempunyai pH rendah. Telah disebutkan bahwa larutan asam dapat menyebabkan perubahan penurunan fungsi dalam bahan kedokteran gigi. Obat kumur Betadine adalah salah satu dari banyak obat kumur yang mengandung povidone iodine dengan kandungan 1%. Povidone iodine dilarutkan dalam air dan memiliki fungsi penting melawan bakteri, jamur, protozoa dan virus dalam spektrum luas.

C. Kerangka Konsep



Bagan 1. Skema kerangka konsep

D. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah terdapat penurunan tingkat kekerasan resin akrilik jenis orthoplast alat ortodontik lepasan setelah perendaman dalam obat kumur.

