

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Telaah Pustaka**

##### **1. Perawatan ortodonti**

Perawatan ortodonti tidak hanya memperbaiki susunan gigi-geligi, tapi dalam kasus-kasus tertentu juga dapat mempunyai dampak yang besar pada penampilan wajah seseorang. Penampilan gigi-geligi atau wajah yang tidak menarik, tentu mempunyai dampak pada perkembangan psikologi seseorang. Hal ini juga berdampak pada penerimaan oleh lingkungan. Berdasarkan hal tersebut, maka permintaan untuk perawatan ortodonti semakin meningkat. Tujuan perawatan ortodonti menurut Ardhana (2013) adalah mendapatkan fungsi, kesehatan, stabilitas, estetik dentofasial yang optimum sehingga didapatkan hubungan oklusal yang sebaik mungkin, estetik wajah yang dapat diterima dan stabilitas pada hasil akhirnya. Dalam mencapai tujuan tersebut dibutuhkan pergerakan gigi-gigi ke posisi yang telah ditentukan, yaitu dengan tersedianya ruang yang cukup untuk pergerakan gigi dengan aplikasi gaya seimbang atau berlawanan (Wiliam, 2002).

Berdasarkan jenis perawatan ortodonti penggunaan alat ortodonti terbagi tiga macam, yaitu alat ortodonti cekat, alat ortodonti lepasan, dan alat ortodonti kombinasi cekat dan lepasan (Wiliam & Theodore, 2001). Alat ortodonti lepasan adalah alat ortodonti yang dapat dilepas dari dalam rongga mulut, dengan komponen yang terdiri dari sumber tekanan, sistem

cengkram, dan *baseplate*. Alat ortodonti cekat adalah alat ortodonti dengan perlekatan pada gigi-geligi dan tekanan dari *archwire* atau *auxiliaries*, melalui perlekatan tersebut memungkinkan diperoleh kontrol yang tepat terhadap sifat dan arah tekanan yang dihasilkan (Sigh, 2007).

Komponen alat ortodonti cekat memiliki dua bagian berdasarkan kemampuan untuk melakukan kekuatan, yaitu komponen aktif dan komponen pasif. Karet elastik merupakan komponen aktif yang sering digunakan dalam perawatan ortodonti (Sigh, 2007). Penggunaan karet elastik dalam perawatan ortodonti diperkenalkan oleh Case dan Baker sejak tahun 1893 (Ferriter, et al., 1990). Dalam perawatan ortodonti, karet elastik digunakan untuk menghasilkan gaya untuk menggerakkan gigi. Karet elastik ortodonti merupakan salah satu alat tambahan komponen aktif yang sering digunakan dalam perawatan ortodonti. Karet elastik ortodonti sebagai alat tambahan perawatan dari bahan elastomer telah lama digunakan untuk menggerakkan gigi dalam jangka waktu tertentu (Bramantio, 1999).

Karet elastik ortodonti dibuat dalam berbagai ukuran dan ketebalan sesuai penggunaan dalam perawatan ortodonti. Penggunaan karet elastik ortodonti antara lain: untuk menggerakkan gigi-gigi anterior ke mesial atau ke distal, menggeser molar ke mesial, koreksi gigi-geligi pada kasus maloklusi Angel kelas II dan maloklusi Angel kelas III, penutupan ruangan akibat pencabutan gigi, koreksi *overjet* dan *overbite*, koreksi kesejajaran garis median rahang atas dan rahang bawah, dan sebagainya

(Wiliam, 2002). Alexander (2001) menyebutkan, ada 3 hal yang menjadi dasar penggunaan karet elastik pada bidang ortodonti, yaitu untuk koreksi *sagital* rahang bawah terhadap gigi-geligi rahang atas, koreksi *midline* atau gigitan silang dan membantu menyempurnakan oklusi pada akhir perawatan.

## 2. Saliva dan pH

Saliva merupakan cairan di rongga mulut yang diproduksi oleh glandula salivarius serta dialirkan ke dalam rongga mulut melalui tiga saluran salivarius mayor. Saliva dihasilkan oleh tiga pasang glandula salivarius mayor yaitu glandula parotid, submandibula, dan sublingual, serta glandula salivarius minor yang terdapat dalam rongga mulut. Saliva mengandung komponen air sebanyak 99 %, bahan organik dan anorganik. Bahan organik saliva terdiri atas protein, glikoprotein, glukosa dan produk nitrogen. Bahan anorganik saliva terdiri atas elektrolit seperti natrium, kalium, kalsium, bikarbonat, magnesium, klorida dan fosfat. Komponen-komponen pembentuk saliva tersebut berfungsi sebagai pelumas dan perlindungan jaringan mulut, pengatur derajat keasaman saliva, aktivitas anti bakteri, dan remineralisasi serta demineralisasi permukaan gigi (Dealmeida, et al., 2008).

Saliva pada setiap individu memiliki derajat keasaman yang berbeda, derajat keasaman (pH) saliva pada keadaan normal 6-7. Derajat keasaman saliva dapat berubah-ubah oleh adanya beberapa faktor, diantaranya kecepatan aliran saliva, mikroorganisme rongga mulut, dan kapasitas

buffer saliva (Gioka, et al., 2006). Derajat keasaman (pH) saliva rongga mulut dapat menurun drastis hingga 3,5 ketika individu tersebut mengkonsumsi makanan dan minuman yang bersifat asam, contohnya adalah makanan yang mengandung karbohidrat serta makanan yang mengandung obat-obatan. Derajat keasaman (pH) saliva rongga mulut dapat meningkat hingga 8,3 akibat konsumsi makanan basa seperti sayuran dan protein (Mathew, et al., 2012).

Derajat keasaman atau pH digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki suatu zat, larutan atau benda. pH netral memiliki nilai 7 sementara nilai  $pH > 7$  memiliki sifat basa dan nilai  $pH < 7$  memiliki sifat asam. pH 0 menunjukkan keasaman tertinggi dan pH 14 menunjukkan kebasaan tertinggi. Alat ukur yang dapat digunakan untuk mengetahui derajat keasaman adalah kertas lakmus dan pH meter (Maher, 2013). Bourbia (2013) mengatakan Saliva buatan merupakan media yang baik digunakan sebagai media pengujian bahan, karena saliva buatan memiliki karakteristik yang sangat mirip dengan saliva manusia namun dapat disesuaikan dengan kebutuhan peneliti atau karena saliva manusia yang asli sangat bervariasi dan sulit dikontrol (Dequeiroz, et al., 2007). Saliva buatan digunakan untuk menggantikan fungsi saliva dalam rongga mulut. Komposisi dan sifat biologis saliva buatan harus dibuat semirip mungkin dengan saliva manusia (Preetha & Banerjee, 2005). Ferriter (1990) mengatakan komposisi saliva buatan dengan pH netral yaitu dikalium hidrogen fosfat, kalsium fosfat, kalium tiosianat, natrium

bikarbonat, natrium klorida, kalium klorida, dan urea. Saliva buatan dengan pH yang lebih rendah didapat dengan menambahkan HCl. Saliva dengan pH yang lebih tinggi didapat dengan menambahkan NaOH.

### **3. Karet elastik ortodonti latek**

Terdapat dua jenis karet elastik, yaitu yang terbuat dari karet alam dan karet elastik sintesis (Singh, 2007). Karet elastik orthodonti yang terbuat dari karet alam biasanya dikenal sebagai karet elastik ortodonti latek (López, et al., 2012). Perbedaan utama antara elastik latek dan non latek terdapat pada struktur kimianya. Karet elastik latek mengandung 25-40% isoprene polimer dengan berat molekul yang tinggi dan sedikit terdapat protein serta mengandung asam lemak. Wong (1976) menjelaskan bahwa elastik karet latek berasal dari getah pohon karet (*Hevea brasilliensis*) dengan struktur kimia karet alam cis-1,4 poliisoprena yang mengandung protein dan asam lemak. Elastik latek masih banyak digunakan pada pasien perawatan ortodonti karena harganya murah dan mempunyai fleksibilitas yang tinggi untuk memperbaiki perbedaan sagittal atau interdigitasi gigi (Ajami, et al., 2017). Berdasarkan ikatan kimia karet latek memiliki banyak fungsi khususnya pada bidang kedokteran gigi salah satunya untuk alat ortodonti. Tujuan penggunaan karet elastik intraoral adalah: 1. Meratakan gigi-gigi atas dan bawah untuk mencapai oklusi yang tepat dalam arah sagittal dan mengoreksi ketidaksesuaian relasi sentrik; 2. Koreksi gigitan silang atau ketidaksesuaian garis tengah; 3. Membantu penyesuaian oklusi pada akhir perawatan (Ardhana, 2010).

Sifat-sifat elastik tergantung pada lingkungannya. Lingkungan yang berbeda akan berefek pada sifat-sifat elastik yang berbeda pula, terutama pada lingkungan rongga mulut yang berpotensi untuk membuat polimer menjadi plastis (Wang, et al., 2007). Di dalam rongga mulut, sifat-sifat elastik dipengaruhi oleh berbagai faktor misalnya aktivitas rongga mulut seperti berbicara atau mengunyah, cairan rongga mulut, berbagai makanan, dan faktor-faktor lainnya (Lopez, et al., 2011). Ketika elastik latek menghasilkan kekuatan di atas batas stressnya, akan terjadi kelelahan pada elastik tersebut yang lama kelamaan akan mengakibatkan friksi diantara rantai molekul. Kemudian akan terjadi degradasi kekuatan yang akan diperparah oleh keadaan lingkungan yaitu lingkungan rongga mulut (Gonzaga, et al., 2017).

Bahan baku karet elastik yang berupa polimer isoprene dan mengandung sedikit protein dan asam lemak, akan bereaksi membentuk protein lainnya saat direaksikan dengan ammonia selama proses produksi (Lopez, et al., 2011). Protein latek bersifat asam pada  $\text{pH} < 4,7$  bersifat basa pada  $\text{pH} > 4,7$  dan bersifat dipolar (dapat bereaksi dengan asam maupun basa) pada  $\text{pH} 4,7$  (Sumekar dan Suparwitri, 2013). Protein latek yang bersifat dipolar mempunyai gugus radikal karboksil dan gugus radikal amino yang seimbang, sehingga terjadi netralisasi intramolekul dan dapat bereaksi dengan asam maupun basa (Sumardjo, 2006). Denaturasi protein secara irreversible dapat terjadi akibat adanya lingkungan asam,

sehingga protein dapat terpecah menjadi peptide maupun asam amino (Marks, et al., 1996).

#### **4. Kekuatan tarik elastik**

Kekuatan tarik adalah tekanan maksimal yang dapat ditahan suatu bahan sebelum bahan tersebut mengalami deformasi plastis (Anusavice, 2014). Suatu beban yang cenderung merenggang atau memperpanjang suatu benda akan menyebabkan kekuatan tarik. Kekuatan tarik selalu disertai dengan adanya renggangan. Relaksasi gaya sebesar 25% terjadi pada 24 jam peregangan karet elastik latek (Gioka, et al., 2006). Pada saat karet elastik menghasilkan kekuatan pada batas stress, maka akan mengakibatkan perpecahan diantara rantai molekul yang mengalami peregangan tersebut (López, et al., 2012).

Karet elastik tersedia dalam berbagai kekuatan, tergantung dari diameter dan ketebalannya (Singh, 2007). Kekuatan tarik karet elastik intermaksila memberikan sistem gaya antara rahang atas dan rahang bawah yang sangat konsisten dan berlawanan arah, akan tetapi sulit untuk mengontrol besaran gaya yang diberikan (Ardhana, 2010). Ekstensi sebesar tiga kali diameter internal karet elastik menghasilkan gaya ideal yang dibutuhkan, pada beberapa penelitian hanya karet elastik ukuran 1/4inci yang menunjukkan gaya intermaksila yang ideal (Henriques, et al., 2003).

Kanchana dan Godfrey (2000) mengemukakan karet elastik ortodonti akan menghasilkan kekuatan seperti yang tertera pada kemasan jika

diregangkan tiga kali diameternya. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan karet elastik orthodonti latek ukuran 1/4inci 4,5oz. Karet elastik orthodonti dengan ukuran 1/4inci mempunyai diameter 6,35 mm dan menghasilkan gaya sebesar 4,5oz atau setara dengan 127,58 gram (Vieira, et al. 2013). Kekuatan tarik yang dihasilkan oleh karet elastik akan berkurang dengan berjalannya waktu pemakaian (Combe, 1992). Menurut Wong (1976), sifat karet elastik tergantung pada tempat karet elastik digunakan . Karet elastik dapat berkurang kekuatannya jika berada dalam mulut. Kekuatan tarik yang dihasilkan oleh karet elastik akan berkurang sejalan dengan waktu, faktor yang dapat mempengaruhi penurunan kekuatan tarik elastik adalah kenaikan suhu, pH, dan tekanan mastikasi. Faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan kekuatan tarik karet elastik selama percobaan, yaitu suhu dari saliva buatan, waktu perendaman, dan deformasi selama berada diatas *jig board* (Sauget, et al., 2011).

Penelitian yang dilakukan Andreasen dan Bishara (1970) melaporkan bahwa terjadi penurunan kekuatan tarik karet elastik sejalan dengan berjalannya waktu dan semakin berkurang karena adanya hidrolisis didalam mulut.

Karet elastik ortodonti yang direndam pada saliva buatan dengan pH kurang dari enam, menunjukkan kekuatan rantai elastomer yang terbuat dari bahan *polyurethane* lebih tinggi. Penurunan kekuatan rantai elastomerik ortodontik lebih besar pada larutan yang bersifat basa dibandingkan larutan yang bersifat asam (Ferriter, et al., 1990).

Kekuatan elastik ortodontik akan turun dibandingkan dengan kekuatan awal setelah pemakaian 3 jam. Kemudian akan terjadi degradasi negatif hingga pemakaian selama 6 jam dan setelah degradasi kekuatan secara gradual pada jam ke 6 hingga 12. Setelah 12 jam akan terjadi penurunan kekuatan yang lebih lambat (Fernandes, et al. 2011). Pada 1 jam pertama setelah pemakaian terjadi penurunan kekuatan sebesar 29,9% dari kekuatan awal. Kemudian penurunan kekuatan sebesar 32,6% pada 24 jam dan 36,2% pada akhir hari ketiga (Kanchana, et al. 2000).

## **B. Landasan Teori**

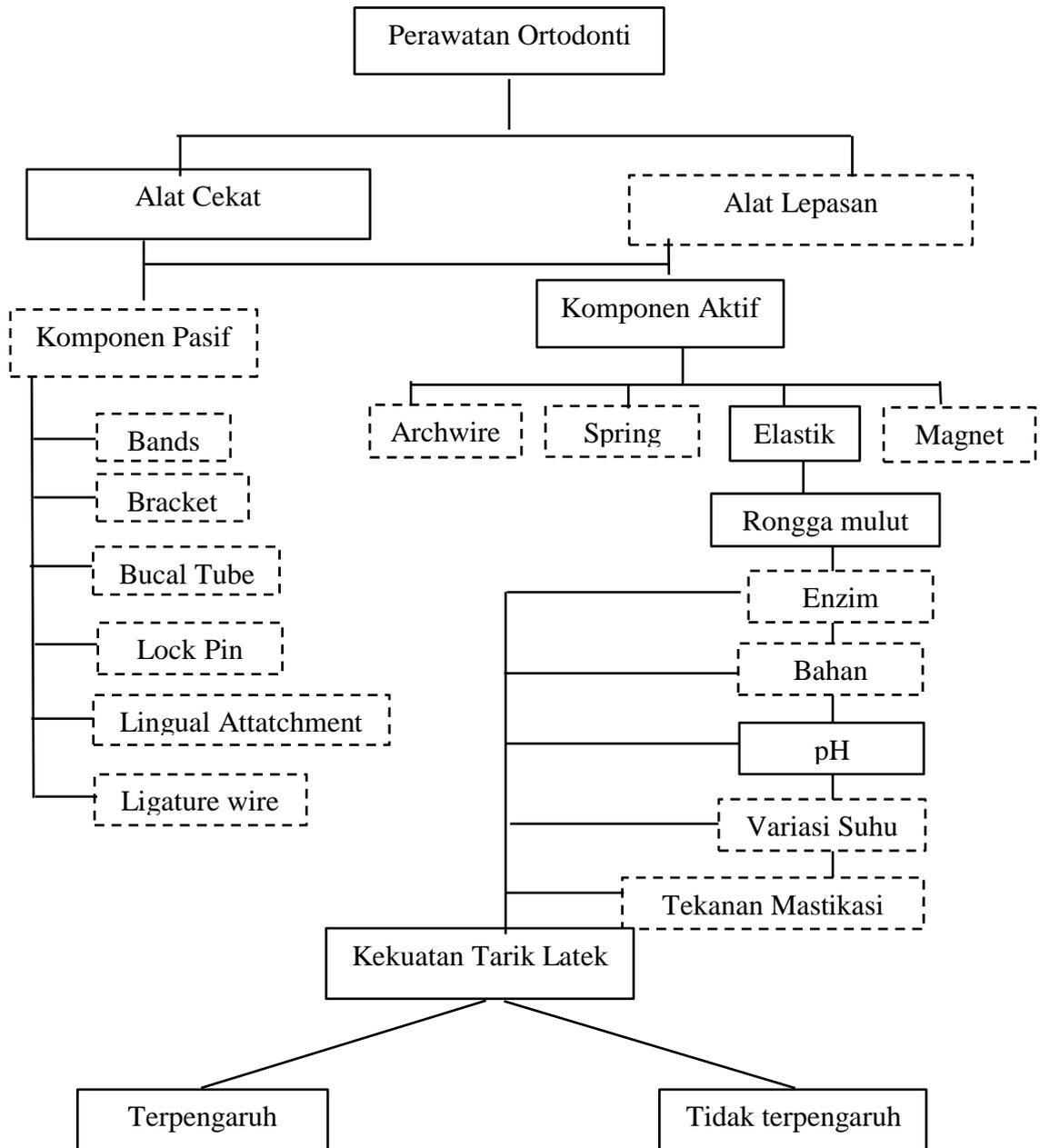
Perawatan ortodonti merupakan perawatan yang bertujuan untuk mendapatkan fungsi, kesehatan, stabilitas, estetika *dentofasial* yang optimum. Perawatan ortodonti dapat dilakukan menggunakan alat ortodonti cekat.

Karet elastik merupakan salah satu komponen aktif yang digunakan dalam perawatan ortodonti cekat. Latek karet elastik dalam perawatan ortodonti dapat berkurang kekuatannya jika berada dalam mulut. Kekuatan Tarik dapat ditahan suatu suatu bahan sebelum bahan tersebut mengalami deformasi plastis. Kekuatan tarik yang dihasilkan oleh karet elastik akan berkurang sejalan dengan waktu, faktor yang dapat mempengaruhi penurunan kekuatan tarik elastik adalah kenaikan suhu, pH dan tekanan mastikasi.

Saliva merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penurunan kekuatan karet elastik ortodonti. Saliva pada setiap individu memiliki pH yang berbeda-beda. Karet elastik yang mempunyai bahan dasar latek, mempunyai komponen protein yang berasal dari getah pohon karet (*Hevea brasiliensis*).

Komponen protein pada latek dapat bereaksi dengan senyawa basa maupun senyawa asam. Reaksi protein latek dalam karet elastik tersebut akan menyebabkan perubahan kekuatan ketika terjadi perubahan suasana keasaman dalam lingkungan mulut. Kerusakan molekul protein dapat terjadi akibat adanya suasana asam dalam lingkungan rongga mulut. Kerusakan komponen protein dalam struktur molekul karet elastik akan mengurangi kekuatan karet elastik. Lama paparan asam pada karet elastik akan mempengaruhi tingkat kerusakan protein yang terjadi dalam molekul karet elastik, semakin lama paparan akan memberikan kerusakan lebih lanjut pada protein molekul.

**C. Kerangka Konsep**



**Bagan 1. Kerangka Konsep**

\_\_\_\_\_ : Diteliti

----- : Tidak diteliti

**D. Hipotesis**

Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat pengaruh pH saliva terhadap penurunan kekuatan tarik elastik latek ortodonti ukuran  $\frac{1}{4}$  inci 4,5oz.