

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Ortodontik

Ortodontik adalah salah satu ilmu pengetahuan bidang kedokteran gigi yang khusus mengkaji ilmu memperbaiki susunan gigi (Sadono Djamil Melanie, 2011). Perawatan ortodontik pada estetika sangat dibutuhkan karena tidak menutup kemungkinan penampilan gigi-geligi atau wajah yang tidak menarik dapat berdampak pada penerimaan lingkungan dapat mempengaruhi karier sehingga mempengaruhi psikologis seseorang, dan gigi geligi yang lebih baik dapat meningkatkan standar kebersihan mulut menjadi lebih baik, selain itu perawatan ortodontik dapat meningkatkan umur gigi-geligi dengan cara mengurangi penyakit periodontal atau karies (Isaacson. K. G, *dkk.*, 2012).

Ada 2 macam alat mekanoterapi dibidang ortodontik yaitu lepasan dan cekat. Alat lepasan adalah alat yang dapat dipasang dan dilepas oleh pasien, sedangkan alat cekat adalah alat yang hanya dapat dibuka dan dipasang oleh dokter gigi, dan dipasang atau dicekatkan pada bagian labial/bukal/lingual gigi tergantung sistem yang dipakai (Rahardjo Pambudi, 2009). Suatu alat cekat mempunyai 3 komponen dasar, yaitu bracket, archwire, asesori, komponen dari ketiga alat ini menentukan cara berfungsinya suatu alat, faktor-faktor mekanis yang menentukan pilihan komponen alat cekat berhubungan dengan gerakan gigi yang dikehendaki.

Supaya alat dapat digunakan dengan aman dan efisien, serta dapat mengetahui dengan jelas tujuan menggerakkan gigi dalam berbagai tahap perawatan (Isacson. K. G, *dkk.*, 2012).

2. Kawat Busur Ortodontik

Berdasarkan klasifikasi sistem logam campur pada kawat ortodontik dibagi tiga yaitu kawat busur terbuat dari Stainless Steel, titanium (beta titanium dan nikel titanium), dan nikel kobalt kromium (O'Brien, 2002). Kawat busur yang digunakan di bidang kedokteran gigi bermacam-macam yang pertama terbuat dari emas, kemudian Stainless Steel, nikel kobalt kromium, beta titanium, dan yang terakhir nikel titanium (Brantley, *dkk.*, 2001). Logam campur nikel titanium dapat dikategorikan menjadi 3 tipe logam yaitu :

- a. Nikel Titanium Konvensional : Nikel titanium konvensional ini mempunyai komposisi nikel 50% dan titanium 50%. Dan pada akhir tahun 1960 logam campur nikel titanium dikembangkan dan dilakukan penelitian oleh angkatan udara ditemukan tipe baru yang mempunyai *shape memory effect* (SME) (Kusy, 1997; O'Brien, 2002)
- b. Nikel Titanium Pseudeoplastik : logam campuran ini terdapat austenit dan martensit yang aktif. Fase martensit dan austenit pada logam campur, fase austenit memegang peranan yang penting selama proses deformasi mekanik. Fase martensit memiliki kekuatan yang rendah. Mempunyai modulus elastisitas 31-35 Gpa dan *ultimate strength* 0,84 Gpa. Logam campur ini memiliki karakteristik superelastik dan efek

shape memory. Kawat busur ini digunakan pada pasien yang mempunyai kebiasaan bernafas melalui mulut (Kusy, 1997; O'Brien, 2002).

- c. Nikel Titanium Termoelastik : logam ini dapat dibuat busur perseorangan pada model kerja terlebih dahulu, kemudian dilakukan *heat treating*, didapatkan kawat busur yang akan bekerja dalam temperatur rongga mulut sehingga dapat terjadi perubahan dari fase martensit ke fase austenit. Karena itu logam tipe ini memiliki fase logam martensit aktif sehingga efek *shape memory* dipicu oleh perubahan temperatur (Kusy, 1997; O'Brien, 2002).

Kawat nikel titanium menjadi populer karena sifat superelastis dan *shape memory* (Andreasen, *dkk.*, 1972; Kapila, *dkk.*, 1991; Muraviev, *dkk.*, 2001; Gurgel, *dkk.*, 2011). Kawat nikel titanium mempunyai sifat superelastis dikarenakan proses *load deflection*. Dan mempunyai sifat elastis yang tinggi berarti ketika kawat diberi beban akan terjadi defleksi. Setelah beban tersebut dihilangkan, kawat akan kembali ke bentuk semula, pada saat kawat dipasang pada perawatan ortodontik akan mentransmisikan gaya yang didistribusikan ke area dentoalveolar sehingga terjadi pergerakan gigi (Kusy, 1997; Santoro, *dkk.*, 2001).

Kawat busur nikel titanium mempunyai kekuatan *stiffness* rendah daya lenting yang baik. Sifat mekanik kawat busur ortodontik nikel titanium karena mempunyai kekuatan rendah dan bersifat lentur serta memiliki daya lenting tinggi sehingga mudah menerima tekanan tanpa kekuatan

tekan yang besar, karena itu pasien tidak merasakan sakit bila diaplikasikan kedalam perawatan ortodontik (Setiowati, 2011).

Manipulasi kawat busur ortodontik ada 3 macam:

- a. *Heat Treating*, proses menggunakan energi panas untuk merubah karakteristik dari logam dengan sifat intrinsic (kekauan kawat busur) yang diinginkan
- b. *Soldering*, proses penyambungan 2 logam dengan memakai perantara logam. Logam macam solder yang biasa digunakan yaitu *silver solder* dan *gold solder*. Pada logam-logam seperti nikel, titanium, dan zinc tidak dapat dilakukan penyolderan dikarenakan pada temperatur solder yang tinggi akan memiliki aktivitas yang kuat terhadap gas O₂, N₂, dan H₂ yang hasilnya akan menjadi getas (Anusavice, 2003).
- c. *Welding*, proses penyambungan atau penyatuan dua logam atau lebih dengan atau tanpa tekanan dan dapat memakai atau tidak memakai perantara logam lain.

3. Korosi

Pengertian korosi adalah penurunan mutu logam yang diakibatkan reaksi kimiawi dengan elemen logam maupun non logam dengan proses terjadinya ikatan logam yang akan menurunkan kualitas estetika dan memperlemah kekuatan logam. Korosi yang terjadi didalam rongga mulut termasuk kategori korosi basah karena keberadaan saliva sebagai pelarut (Philips, 1991). Pada bahan logam tidak akan terjadi korosi apabila lapisan tahan oksidasinya masih ada, tetapi jika lapisan itu sudah terlarut maka

akan terjadi korosi dipermukaan logam (Kim dan Jhonson, 1999). Korosi dapat juga diartikan dengan terlepasnya ion dari alloy karena kecenderungan unsur-unsurnya untuk kembali pada bentuk aslinya di alam. Perubahan-perubahan biologis seperti temperatur, pH, dan paparan fluor serta gesekan baik antara satu komponen dengan komponen lainnya ataupun dengan gigi geligi selama perawatan yang terjadi di dalam rongga mulut, dimana terdapat saliva sebagai suatu lingkungan elektrolit juga turut mempengaruhi kecepatan pelepasan elemen logam.

Pada penelitian sebelumnya saat kawat NiTi, braket dan tube dimasukkan ke dalam saliva buatan, terjadi pelepasan dari unsur logam nikel. Hal itu disebabkan oleh adanya arus galvanis yang timbul akibat adanya interaksi dalam suatu larutan elektrolit antara dua atau lebih logam yang berbeda (Hwang *dkk.*, 2001). Korosi akan memperlemah kekuatan dari archwire dan memicu kekasaran permukaan serta berefek pada efektifitas kelintingan kawat (Lee *dkk.*, 2010).

4. Kebersihan Rongga Mulut dan Alat Ortodontik

Kebersihan rongga mulut pada pasien perawatan ortodontik sangatlah penting, karena jika kebersihan rongga mulut dalam kondisi yang buruk dapat menyebabkan demineralisasi dan kerusakan email (Gorelick, 1982; Thailander, 1992).

Cara membersihkan gigi yang paling efektif adalah dengan menggosok gigi dibanding dengan cara lain seperti menggunakan tusuk gigi, benang sutra, dan air soda (Soerjohardjo, 1986). Menurut Sosial

Ekonomi Nasional (Susenas) tahun 1998, menyikat gigi yang sangat baik yaitu setelah sarapan dan sebelum tidur pada malam hari (Departemen Kesehatan, 1999).

Menurut Eley dan Manson (2004) waktu yang diperlukan dalam penyikatan gigi adalah 2 menit. Menurut Howink (1993) pasta gigi yang digunakan untuk menyikat gigi adalah 1 gram.

5. Pasta Gigi

Pasta gigi adalah bahan untuk menjaga kesehatan gigi adalah bahan untuk menjaga kesehatan gigi dan mulut yang dapat membuat menyenangkan pada penyikatan gigi sehingga lebih efektif (Stack dan Burt, 1981). Pada *American Council on Dental Therapeutics (1970)* adalah suatu bahan yang digunakan dengan sikat gigi untuk membersihkan tempat-tempat yang terjangkau (Howink, 1993).

Fungsi dari pasta gigi menurut (Cadwell dan Stallard, 1977) :

- a. Kosmetik, yaitu: menghilangkan materia alba, pelikel, plak, sisa makanan dan sisa stain. Sehingga gigi geligi menjadi bersih secara kosmetik dan dapat menyegarkan nafas.
- b. Kosmetik tarapetik, yaitu: menghilangkan plak secara mekanis dan mendapatkan efek tarapetik terhadap insidensi karies gigi dan penyakit periodontal.
- c. Tarapetik, yaitu: pasta gigi yang mengandung obat untuk dilekatkan pada permukaan gigi geligi atau sekeliling gigi, biasanya pada pasta

gigi yang mengandung fluor. Komposisi pasta gigi dasar menurut Volpe, 1977 adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Komposisi pasta gigi dasar

No.	Nama Bahan	Persentase (%)
1.	Bahan Pembersih dan Polishing	25-60%
2.	Deterjen	0-2%
3.	Humektan	20-40%
4.	Bahan pengikat	0-2%
5.	Bahan pemberi rasa	0-1,5%
6.	Air	15-50%
7.	Bahan pewarna, pemanis, pengawet, stabilizers	0-3%
8.	Bahan tarapatik	0-2%

Pasta gigi yang beredar di Indonesia sudah banyak yang mengandung fluor, awal dimulainya pada tahun 1979 oleh salah satu pioner produsen pasta gigi, sampai saat ini seluruh pasta gigi yang tergabung dalam Asosiasi Industri Pasta Gigi Indonesia (AIPGI).

Pasta gigi dapat mempermudah dalam menghilangkan sisa makanan, itu karena ada beberapa bahan yang terkandung dalam pasta gigi seperti yang tertera di tabel atas (Volpe, 1977). Adapun bahan yang terdapat didalam pasta gigi yang banyak dijual di Indonesia adalah yang mengandung fluor, Proses fluor yang dapat menyebabkan korosi karena ketika bekerja mengeluarkan *Hydrofluoric acid*, pada saat adanya sisa makanan yang menempel dan kemudian diaplikasikan fluor maka terjadi pemicu metabolisme adanya asam (Nikiforuk, 1985). Asam yang dihasilkan pada metabolisme bakteri bereaksi dengan *hydrofluoric acid* (Bard, 1976 sit. jang dkk., 2006). *Hydrofluorid acid* dapat mendegradasi

lapisan tahan korosi pada kawat. Degradasi yang menyebabkan korosi dan perubahan kelentingan kawat (Walker *dkk.*, 2007).

B. Landasan Teori

Perawatan ortodontik adalah salah satu usaha untuk memperbaiki kesehatan rongga mulut, fungsi rongga mulut dan penampilan pribadi. Ada 2 macam alat mekanoterapi yaitu alat lepasan dan alat cekat. Alat lepas adalah alat yang dapat dilepas pasang oleh pasien tetapi bukan berarti pemakaiannya bisa paruh waktu. Alat cekat adalah alat yang hanya dapat dipasang dan dilepas oleh dokter gigi, dan dalam pemasangan alat ortodontik cekat harus diperhatikan terlebih dahulu manfaat akhirnya, dokter gigi yang melakukan pemasangan alat ortodontik harus mengerti tentang benar tentang cara kerja ortodontik cekat, supaya mendapatkan hasil yang maksimal.

Dalam perawatan ortodontik kebersihan rongga mulut harus diperhatikan supaya tidak adanya kerusakan email atau demineralisasi pada gigi. Menyikat gigi adalah hal yang efektif daripada tusuk gigi, benang sutra, air soda. Jika tidak dijaga kebersihan mulutnya akan berkembang plak-plak pada celah-celah gigi yang menyebabkan gigi karies.

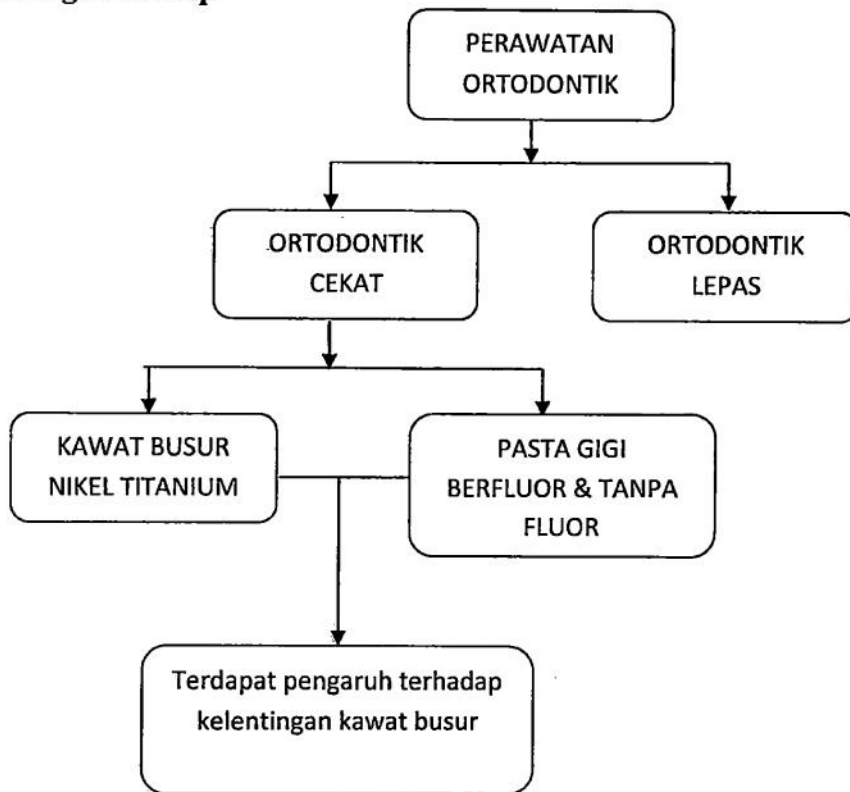
Pasta gigi digunakan dalam penyikatan gigi untuk memebersihkan permukaan gigi, supaya tidak terjadi penumpukan plak, sehingga mengurangi resiko karies dan bau mulut. Berbagai-bentuk sediaan pasta gigi, ada yang gel, serbuk, batang, dan pasta. Komposisi pasta gigi juga bermacam-macam, hampir semua pasta gigi mengandung lebih dari satu bahan aktif dan hampir semua dipromosikan dengan beberapa keuntungan

bagi para pengguna. Umumnya pasta gigi yang beredar di pasaran saat ini adalah kombinasi dari bahan abrasif, deterjen dan satu atau lebih bahan tarapeutik.

Adapun bahan yang terdapat didalam pasta gigi yang banyak dijual di Indonesia adalah yang mengandung fluor, Proses fluor dapat menyebabkan korosi karena fluor ketika bekerja mengeluarkan *Hydrofluoric acid*, dan apabila ada sisa makanan yang menempel kemudian terpapar fluor, akan terjadinya metabolisme bakteri mengeluarkan asam. Asam yang dihasilkan pada metabolisme bakteri bereaksi dengan *hydrofluoric acid*. *Hydrofluorid acid* dapat mendegradasi lapisan tahan korosi pada kawat. Degradasi yang menyebabkan korosi dan perubahan kelentingan kawat *nikel titanium*.

Meskipun begitu *nikel titanium* yang harganya relatif mahal karena sulit ditemukan, tetap banyak dokter gigi yang memakai kawat *nikel titanium*, karena mempunyai kekuatan *stiffness* rendah daya lenting yang baik sekali, kekuatan rendah, serta bersifat lentur dan memiliki daya lenting tinggi sehingga mudah menerima tekanan tanpa kekuatan tekan yang besar, sehingga sering sekali dipakai pada pasien yang pertama kali memakai ortodontik dan pasien yang giginya crowded.

C. Kerangka Konsep



Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian

D. Hipotesis

Berdasarkan teori yang teruraikan pada latar belakang masalah dan landasan teori, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

Terdapat pengaruh fluor pada pasta gigi terhadap daya lenting kawat busur nikel titanium