

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemakaian alat ortodonti merupakan salah satu kebutuhan yang mendasar dalam perawatan kesehatan gigi dan mulut. Alat ortodonti digunakan dalam memperbaiki maloklusi. Maloklusi yaitu oklusi yang tidak normal, berupa letak gigi yang berada diluar lengkung rahang, kelainan relasi yang melibatkan rahang, kelainan pertumbuhan yang melibatkan tulang pembentuk wajah ataupun kelainan jaringan lunak sekitar mulut[1]. Kelainan pada oklusi dapat menyebabkan rusaknya jaringan periodontal, angka kejadian karies gigi lebih tinggi, gangguan pada fungsi fonetik, fungsi pengunyahan, estetika dan pada akhirnya menimbulkan dampak yang kurang baik bagi psikologis penderita[2].

Penggunaan kawat gigi digunakan seiring dengan perkembangan ilmu bidang ortodonti, bidang teknik, hingga bidang material. Penelitian telah dilakukan untuk menghasilkan suatu bahan yang dapat diaplikasikan dalam rongga mulut sehingga mampu membantu para ortodontis dalam melakukan perawatan di bidang ortodonti. Pada proses manufaktur kawat gigi, kawat tipe austenit *stainless steel* 302 dan 304 dilakukan *drawing* secara bertahap dengan metode *cold working*. Hasil dari pengerjaan produksi akan menghasilkan tegangan sisa yang berpengaruh pada sifat mekanik material sehingga menyebabkan kawat menjadi lebih mudah patah[3]. Tegangan sisa yang terbentuk selama proses manufaktur dapat diminimalisir atau dihilangkan dengan metode perlakuan panas[4] kemudian sifat mekanik dari *dental wire* akan mengalami peningkatan.

Dental wire yang digunakan harus memiliki sifat biokompatibel. Tahan korosi, tidak mengakibatkan iritasi, tidak mudah bereaksi atau berubah pada lingkungan rongga mulut dan tidak toksik. Kawat ortodontik juga harus memiliki sifat mudah dibentuk, kekakuan (*stiffness*) yang rendah, daya lenting yang tinggi, biokompatibilitas yang baik dan tahanan friksi yang rendah. Bahan paduan kawat harus memiliki keuletan (*ductility*), kekuatan (*strength*), dan daya lenting (*resilience*) yang sesuai untuk kawat busur ortodontik[5].

Material *dental archwire* yang biasa digunakan adalah *stainless steel*, Nikel-titanium, Beta-titanium, Cobalt-chromium. *Dental archwire stainless steel* tersedia dalam bentuk penampang bulat dan penampang segi empat dengan diameter bervariasi. Ukuran *dental archwire* tersedia dari ukuran mili hingga sub-mili yang dapat digunakan berdasarkan kondisi perawatan ortodonti. Hal ini dikarenakan semakin kecil ukuran *dental archwire* maka elastisitasnya akan semakin meningkat. Kawat *stainless steel* yang biasa digunakan untuk terapi ortodonti mengandung 18% Kromium dan 8% Nikel sehingga dikenal dengan istilah 18-8. Kromium pada *stainless steel* membentuk lapisan oksida yang dapat mencegah terjadinya korosi[6].

Berdasarkan laporan *Indonesian Commercial Newsletter* (ICN) pada tahun 2009, Indonesia belum memiliki industri yang memproduksi produk *stainless steel*. *Stainless steel bar* dan *wire* banyak diimpor, seperti *grade SS 304* (69 %), *SS 316* (12 %), dan *grade khusus* (8%). Indonesia sebagai penghasil baja no.27 di dunia dengan produksi baja 5,5 juta ton per tahun[7]. Tetapi produk siap pakai belum banyak diproduksi, terbukti dengan besarnya impor baja ke Indonesia meningkat 59% pada kuartal I-2018 yakni menjadi 250.783 ton, dari sebelumnya hanya 157.528 ton pada kuartal I-2017. Indonesia dapat mempertimbangkan untuk pembuatan produk yang diperlukan pada bidang medis, khususnya bidang ortodonti dengan sifat mekanik dan struktur mikro yang sesuai perawatan sehingga harganya lebih terjangkau.

Pengujian terhadap *dental archwire* dilakukan dengan beberapa perlakuan untuk mendapatkan hasil perubahan yang terjadi. Pengujian kekerasan bertujuan untuk mengukur nilai kekerasan yang dapat ditahan oleh *dental archwire* terhadap deformasi plastis. Proses uji tarik berfungsi untuk mengetahui kekuatan tarik, modulus elastisitas, dan elongasi dari *dental archwire* pada setiap pergerakan dari gigi dan tegangan maksimum yang dapat ditahan ketika diregangkan atau ditarik sebelum material tersebut patah. Pengujian struktur mikro dapat memperlihatkan perubahan fasa pada *dental archwire* saat sebelum dan setelah perlakuan panas. Pada penelitian ini membahas karakteristik *dental archwire* berbahan *stainless steel* dengan ukuran yang lebih kecil dari 1 mm (sub-mili) tetapi tetap memiliki sifat mekanik yang dibutuhkan dan biokompatibel pada perawatan gigi.

Selanjutnya dilakukan perlakuan panas untuk meningkatkan kekuatan dari *dental archwire*. Perlakuan panas dilakukan untuk mengetahui batas kekuatan yang masih bisa dicapai dalam rentang keuletan yang dapat beradaptasi dalam terapi aplikasi ortodonti.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka, dapat dibuat perumusan masalah yaitu, bagaimana hasil perubahan *dental archwire* berbahan *stainless steel* terhadap sifat mekanik (kekerasan, kekuatan tarik, modulus elastisitas, elongasi) dan struktur mikro setelah diberi perlakuan panas.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengubah sifat mekanik (kekerasan, kekuatan tarik, modulus elastisitas, elongasi) dan struktur mikro *dental archwire* berbahan *stainless steel* yang digunakan pada bidang ortodonti dengan memberikan perlakuan panas.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan adalah mendapatkan sifat mekanik (kekerasan, kekuatan tarik, modulus elastisitas, elongasi) dan mikro struktur dari *dental archwire* berbahan *stainless steel* setelah perlakuan panas untuk digunakan pada terapi dibidang orthodonti.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Material *dental wire* yang digunakan adalah *stainless steel* dengan jenis *archwire*.
2. Metode penguatan kawat baja tahan karat (*stainless steel*) dilakukan dengan perlakuan panas (*heat treatment*).
3. Metode pendinginan yang digunakan adalah metode quenching dengan media oli.
4. Proses penelitian yang dilakukan dilihat dari hasil uji keras, uji tarik dan perubahan struktur mikro material.

5. Hasil karakteristik mekanik yang diteliti adalah kekerasan, kekuatan tarik, modulus elastisitas, dan elongasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini secara garis besar terbagi atas 5 bagian yaitu:

1. Bab I Pendahuluan, menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan
2. Bab II Tinjauan Pustaka, menjelaskan tentang teori-teori yang berhubungan dalam penyelesaian proposal tugas akhir ini
3. Bab III Metodologi, menjelaskan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam menyelesaikan tugas akhir
4. Bab IV Hasil dan Pembahasan, menjelaskan tentang hasil yang didapat serta analisisnya
5. Bab V Penutup, berisi tentang kesimpulan dari yang didapat selama penyelesaian tugas akhir ini.

