

Efek Perendaman Saliva Artifisial Terhadap Defleksi

Kawat Busur Nikel Titanium

Effect of a Immersed Artificial Saliva on Deflection of Nickel-Titanium Orthodontic Arch Wires

M. Shulchan Ardiansyah¹

Dita Eka Nugraheni²

^{1,2}Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jl. Brawijaya, Geblangan, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55183, Indonesia

Email : ditaeka0304@gmail.com

Abstrak

Abstrak : Pengaplikasian gaya defleksi harus disesuaikan karena penggunaan kawat orthodontic berkontak langsung dengan saliva dalam waktu yang lama. Saliva memberikan pengaruh penurunan sifat mekanik berdasarkan pada durasi perendaman kawat dalam saliva. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman kawat busur Ni Ti dalam saliva artifisial pH normal terhadap defleksi kawat pada minggu ke 3, 4, dan 6.

Metode pada penelitian ini adalah penelitian quasy eksperimental dengan desain penelitian *cross-sectional*. Penelitian ini menggunakan 12 sampel kawat bulat Ni Ti superelastis (Ortho Prime) dengan diameter 0.012. setiap kelompok yang terdiri dari 4 spesimen direndam dalam saliva selama 3,4, dan 6 minggu. Pengujian gaya defleksi dilakukan dengan metode *three point bending* dengan alat *Universal Testing Machine*. Hasil data kemudian dianalisa dengan *One Way ANOVA* dan *Post Hoc Least Significance Difference*.

Hasil pada penelitian ini menunjukkan $p < 0.05$ yang artinya ada perbedaan signifikansi defleksi kawat minggu ke 3, 4, dan 6. Semakin lama perendaman menyebabkan gaya defleksi semakin kecil.

Kata kunci : defleksi, gaya defleksi, *three point bending*, Ni Ti superelastis

Abstract

Abstract : *The application amount of forces on the teeth must be adjusted because the use archwire is in direct contact with the saliva for long period. Saliva has effect of decreasing mechanical properties based on the duration of immersion in saliva. The aim of this study was to evaluate the effect of Ni Ti archwires immersion in artificial saliva on normal pH to wire deflection at weeks 3, 4, and 6.*

The method in this study was experimental quasy with cross sectional study design.

This study used 12 round archwire of Ni Ti superelastis (Ortho Prime) 0.012 inch divided into 3 groups. Each group consisting of 4 specimens was immersed in artificial saliva for 3, 4, and 6 weeks before being tested using three point bending method with a Universal Testing Machine. The data result then analyzed using One Way ANOVA followed by Least Significant Difference (LSD) Post Hoc Test.

The result of this study showed significant different $p < 0.05$ in deflection 3, 4, and 6 weeks. Group was immersed for the longest weeks showed the lowest load deflection..

Keywords: *deflection, load deflection, super elastic Ni Ti.*

PENDAHULUAN

Pemilihan kawat busur seperti *Stainless steel* (SS), *Nickel– Titanium* (Ni Ti), *Nickel–Titanium–Copper* (Ni TiCu) dan *Titanium– Molybdenum* (TMA) sangat mempengaruhi keberhasilan perawatan karena memiliki sifat mekanis berbeda untuk aplikasi klinis yang berbeda pula¹.

Tahun 1980 kawat nikel-titanium pertama kali diperkenalkan untuk perawatan ortodontik tahap awal (*inital archwire*) pada proses leveling dan alignment². Nikel–titanium (Ni Ti) mengandung 55% Nikel dan 45% Titanium dengan kualitas mekanikal yang tinggi, superelastis dan kemampuan kembali ke posisi semula (*shape memory*)³.

Tahap awal perawatan ortodontik tahap *leveling* dan *alignment*, kawat ortodontik yang digunakan adalah kawat ortodontik bulat (*round*) diameter kecil dengan ukuran 0.012 inci⁴. Perawatan ortodontik tahap awal membutuhkan kawat yang memiliki kemampuan defleksi yang maksimum untuk mendapatkan koreksi awal dari gigi-geligi dengan cara mengurangi penyimpangan posisi gigi dalam bidang horizontal⁵. Defleksi kawat merupakan kemampuan kawat untuk mentransmisikan gaya yang berkelanjutan untuk menggerakkan gigi⁶. Umumnya gigi bergerak 0,23 – 0,30 mm per minggu dengan rerata gaya 70-80 g⁷.

Besarnya defleksi dan lama penggunaan kawat perlu diperhatikan karena dalam rongga mulut kawat berkontak langsung dengan saliva dan diaplikasikan dalam waktu yang lama dapat menimbulkan deformasi permanen⁸. Sehingga perlud perlu dilakukan pergantian kawat setiap 3,4, ata3,4 atau 6 minggu⁹.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman kawat busur Ni Ti dalam saliva artifisial pH normal terhadap defleksi kawat pada minggu ke 3, 4, dan 6.

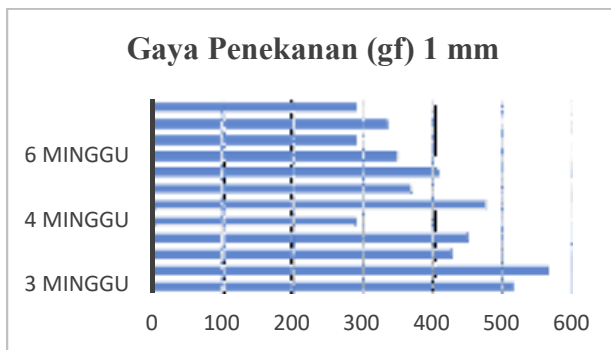
METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian quasy eksperimental dengan desain penelitian *cross-sectional*. Sampel penelitian berjumlah 12 kawat Ni Ti 0.012 dengan panjang 6 cm. Pada tahap awal penelitian dilakukan di Laboratorium Biokimia FKIK UMY. Sampel dikelompokkan menjadi 3 kelompok perlakuan I, II, III. Setiap kelompok kawat direndam dalam petridisk berisi 29 ml saliva pH 6.8 yang disimpan dalam inkubator. Kelompok I direndam selama 3 minggu, kelompok II direndam selama 4 minggu, kelompok III direndam selama 6 minggu. Tahap selanjutnya setelah perendaman adalah pengeringan sampel menggunakan desikator selama 30 menit. Sampel diuji menggunakan metode *three point bending* dengan menempatkan beban pada ½ panjang kawat pada alat uji *Universal Testing Machine* di Laboratorium Bahan

Teknik Mesin Sekolah Vokasi UGM. Breket diletakkan di kedua ujung alat penjepit dan kawat dipasang didalam breket yang sudang terpasang di kedua sisi penjepit. Kemudian atur jarum penunjuk pada posisi nol. Hidrolik dihidupkan pada kecepatan 5 mm/menit kemudian kawat didefleksi sesuai batas normal defleksi yaitu 1 mm serta menghitung gaya yang terlibat selama kawat didefleksi. Hasil data kemudian dianalisis dengan *One Way ANOVA* dan *Post Hoc Least Significance Difference*.

HASIL

Nilai defleksi, gaya defleksi, dan lama perendaman seluruh sampel pada masing - masing kelompok disajikan dalam bentuk diagram pada gambar 1. Kelompok perendaman 6 minggu memiliki gaya defleksi yang rendah sedangkan kelompok perendaman minggu ke 3 memiliki gaya defleksi tertinggi.



Gambar 1. Representasi Grafik Perbandingan Kelompok Uji

Nilai gaya defleksi pada kelompok dengan defleksi 1 mm minggu ke 3, 4, dan 6 memiliki nilai signifikansi 0.009 ($p < 0.05$). Perbedaan nilai signifikansi tersebut menunjukkan terdapat perbedaan diantara ke tiga kelompok tersebut.

PEMBAHASAN

Sebagai komponen yang vital, pemilihan kawat orthodontik salah satunya berdasarkan gaya defleksi untuk melihat kemampuan kawat dalam menggerakkan gigi dengan gaya yang ringan dan stabil pada tahap awal perawatan¹⁰. Ketika gaya diaplikasikan, kawat orthodontik harus memiliki sifat elastis yang mampu bertahan dari minggu hingga bulan didalam rongga mulut¹¹.

Perbedaan gaya defleksi yang dihasilkan pada hasil diatas dipengaruhi oleh adanya perbedaan lama perendaman pada ketiga kelompok dan jarak defleksi yang diaplikasikan. Perendaman kawat dalam salifa artifisial menyebabkan adanya interaksi dari ion anorganik Cl⁻ pada saliva dengan ion oksida kawat atau paparan oksigen¹². Interaksi yang terjadi mengakibatkan pelepasan ion Ni⁺ dari kawat. Semakin lama suatu kawat direndam, semakin tinggi pula pelepasan ion Ni⁺ yang terjadi, sehingga dapat diartikan semakin menurun pula sifat mekanik kawat¹³. Dalam test laboratorium, sifat mekanik salah satunya dapat ditunjukkan dengan test defleksi¹⁴. Semakin banyaknya ion Ni⁺ yang terlepas dari kawat karena perendaman dalam saliva menyebabkan penurunan gaya defleksi. Gaya defleksi juga dipengaruhi oleh jarak defleksi yang diaplikasikan. Menurut Aghili, et al., (2015) semakin jauh pergerakan atau jarak defleksi semakin besar pula gaya defleksi pada kawat¹⁵. Hasil tersebut didukung oleh penelitian Harris, et al., (1988) yang mempelajari sifat mekanik Ni Ti setelah dilakukan perendaman pada saliva akan

mengalami penurunan sifat mekanik pada kawat¹⁶.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian :

1. Lama perendaman kawat dalam saliva artifisial dapat menyebabkan perubahan gaya defleksi.
2. Semakin lama kawat Ni Ti direndam maka gaya defleksi juga menurun.

SARAN

Saran pada penelitian ini perlu dilakukan penelitian yang lebih mendalam dengan kualitas yang lebih baik dengan menggunakan model yang mirip dengan lengkung gigi serta penelitian yang lebih mendalam tentang pelepasan ion yang terjadi selama kawat direndam dalam saliva.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti ucapkan terimakasih drg. M. Shulchan Ardiansyah. Sp. Ort selaku dosen pembimbing atas segala ilmu dan bimbingannya, drg. Pipiet Okti Kusumastiw, MPH selaku dosen penguji 1, dan drg. Wustha Farani, MDS Sc selaku dosen penguji 2.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alfonso, M. V. et al., 2013. Friction coefficients and wear rates of different orthodontic archwires in artificial saliva. *J Mater Sci: Mater Med*, p. 1327–1332.

2. Maganzini, A., Wong, A. & Ahmed, M., 2001. Forces of various nickel titanium closed coil springs. *Angle Orthod*, 1(80), pp. 182-7.
3. Huang, H.-H., 2005. Surface characterizations and corrosion resistance of nickel–titanium orthodontic archwires in artificial saliva of various degrees of acidity.
4. English, J., Akyalcin, S., Peltomaki, T. & Litschel, K., 2014. *Mosby's Orthodontics Review*. 120-181 ed. St Louis: Elsevier Health Science.
5. Srinath, M., Chakrapani, N. & Singaraju, G., 2012. Testing Methods of The Physical Properties of The Archwires. *Journal of Dentistry and Oral Biosciences*, pp. 3 (1): 41-44.
6. Higa, R. H. et al., 2016 . Evaluation of force released by deflection of orthodontic wires in conventional and self-ligating brackets. *Dental Press J Orthod*, pp. 21(6):91-7.
7. Ren, Y., Maltha, J., Van-Hof, M. & Kuijpers-Jagtman, A., 2004. Optimum Force Magnitude for Orthodontic Tooth Movement: A Mathematic Model. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, IV(72), pp. 71-7.
8. Muraviev, S., Ospanova, G. & Shyakhova, M., 2001. Estimation of Force Produced by Nickel-titanium Superelastic Archwires at Large Deflection. *American Jurnal of Dentofacial and Orthopedic*, Volume 119, pp. 604-9.

9. Proffit, W., Fields, H. & Sarver, D., 2007. *Contemporary Orthodontics*. 4th ed. St. Louis: The C.V. Mosby Co.
10. Neves, M. G. et al., 2016. Deflection test evaluation of different lots of the same nickel-titanium wire commercial brand. *Dental Press J Orthod*, pp. 21(1):42-6.
11. Gurgel, J. d. A., Kerr, S., Powers, J. M. & LeCrone, V., 2001. Force-deflection properties of superelastic nickel-titanium archwires. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 120(4), p. 378.
12. Ünal, İ., Zor, S. & Atapek, H., 2012. Influence of Artificial Saliva on Ni Ti Orthodontics Wires. *Materials Science*, 47(6), pp. 830-837.
13. Hussain, H. D., Ajith, S. D. & Goel, P., 2016. Nickel release from stainless steel and nickel titanium archwires-An in vitro study. *Journal of oral biology and craniofacial research*, Volume 6, pp. 213-218.
14. Gurgel, J. d. A., Kerr, S., Powers, J. M. & LeCrone, V., 2001. Force-deflection properties of superelastic nickel-titanium archwires. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 120(4), p. 378.
15. Aghili, H., Yasssaei, S., Ahmadabadi, M. N. & Joshan, N., 2015. Load Deflection Characteristics of Nickel Titanium INi Tial Archwires. *Journal of Dentistry Tehran*, 20(9), p. 697.
16. Harris, E. F., Newman, S. M. & Nicholson, J. A., 1988. Ni Tinol Archwire in A simulated Oral Environment: Changes in Mechanical Properties. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 6(93), pp. 508-513.