

DENTIN
JURNAL KEDOKTERAN GIGI
Vol II. No 1. April 2018

**EFEK PERENDAMAN MINUMAN PROBIOTIK TERHADAP DAYA LENTING
KAWAT ORTODONTIK LEPASAN STAINLESS STEEL**

Peniasi¹, Diana Wibowo², Fajar Kusuma Dwi Kurniawan³

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

ABSTRACT

Background: Stainless steel orthodontic wire is widely used because have a relatively high durability and ease of use. Resilience is the ability of a wire to move in the direction specified after activation. Factors that can affect the resilience of orthodontic wire in the oral cavity is acid content from probiotic drinks. Probiotic drinks are beverages containing lactic acid bacteria ($C_3H_6O_3$) that can live in stomach acid. Consuming probiotic drinks can cause the release of nickel ions (Ni) and chromium (Cr) on the wire. **Purpose:** This study aims to determine changes in resistance of orthodontic stainless steel orthodontic resilience to immersion in probiotic drinks for 13 hours at 37 ° C. **Method:** The research type was the correct experimental study with pre and post test with control group design consisting of 2 groups, that group of probiotic drinking treatment and saline solution control group. The sample in this study 20 samples divided into 2 groups, and the measurement of resilience using gauge force meter. **Result:** Research data then analyzed by Independent parametric test (t-test) and Independent test (t-tes) result obtained showed value ($p > 0,05$). **Conclusions:** there is no alteration of resilience on stainless steel removable orthodontic wire soaked in probiotic drink after immersion for 13 hours with temperature 37°C.

Keywords: Probiotic drinks, Resilience, Stainless steel.

ABSTRAK

Latar belakang: Kawat ortodontik stainless steel merupakan kawat yang banyak digunakan karena memiliki daya lenting relatif tinggi serta pemakaian yang nyaman. Daya lenting merupakan kemampuan suatu kawat untuk bergerak kearah yang ditentukan setelah dilakukannya aktivasi. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi daya lenting kawat ortodontik dalam rongga mulut yaitu kandungan asam dalam minuman probiotik. Minuman probiotik merupakan minuman yang mengandung bakteri asam laktat ($C_3H_6O_3$) yang mampu hidup dalam asam lambung. Banyaknya mengkonsumsi minuman probiotik dapat menyebabkan pelepasan ion nikel (Ni) dan kromium (Cr) pada kawat. **Tujuan penelitian:** Mengetahui adanya perubahan daya lenting pada kawat ortodontik lepasan stainless steel terhadap perendaman dalam minuman probiotik selama 13 jam dengan suhu 37°C. **Metode dan Bahan:** Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian true eksperimental dengan rancangan pre and post test with control group design yang terdiri dari 2 kelompok, yaitu kelompok perlakuan minuman probiotik dan kelompok kontrol larutan salin. Jumlah sampel dalam penelitian ini 20 sampel yang dibagi menjadi 2 kelompok, dan pengukuran daya lenting menggunakan alat gauge force meter. **Hasil penelitian:** Data penelitian kemudian dianalisis dengan uji parametrik Dependent (t-tes) dan uji Independent (t-tes) hasil yang didapatkan menunjukkan nilai ($p > 0,05$). **Kesimpulan:** Tidak terdapat perubahan daya lenting pada kawat ortodontik lepasan stainless steel yang direndam dalam minuman probiotik setelah dilakukan perendaman selama 13 jam dengan suhu 37° C.

Kata-kata kunci : Daya lenting, Minuman probiotik, Stainless steel.

Korespondensi: Peniasi, Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Jl Veteran No 128B, Banjarmasin, Kalsel, email: peniasi17@gmail.com

PENDAHULUAN

Perawatan ortodontik merupakan perawatan dengan menggunakan piranti ortodontik yang bertujuan memperbaiki susunan dari gigi-geligi dan lengkung gigi yang tidak normal sehingga tercapainya oklusi yang normal. Berdasarkan piranti yang digunakan untuk perawatan ortodontik secara umum digolongkan dalam 2 golongan yaitu piranti lepasan dan piranti cekat. Piranti lepasan adalah piranti yang dapat dipasang dan dilepas sendiri oleh pasien. Komponen piranti lepasan adalah komponen aktif dan komponen pasif, perawatan ortodontik lepasan dapat memberikan hasil yang maksimal jika dipakai secara terus menerus. Salah satu faktor penting dari keberhasilan perawatan ortodontik lepasan adalah kepatuhan atau ketaatan dari pasien dalam pemakaian piranti lepasan ini.¹

Perawatan ortodontik lepasan biasanya menggunakan piranti ortodontik dengan bahan *stainless steel*. Kawat *stainless steel* banyak digunakan karena memiliki resistensi terhadap lingkungan mulut, ekonomis, daya lenting yang relatif tinggi serta pemakaian yang nyaman. Kawat *stainless steel* yang banyak digunakan adalah *stainless steel alloy 18/8* yang mengandung 71% *Ferrum* atau Besi (Fe), 18% Kromium (Cr), 8% Nikel (Ni) dan 0,2% Karbon (C).²

Kawat ortodontik *stainless steel* memiliki salah satu keuntungan yaitu daya lenting yang relatif tinggi. Daya lenting adalah kemampuan kawat untuk dapat kembali ke posisi semula apabila digerakkan atau didefleksikan ke arah tertentu, dalam perawatan ortodontik daya lenting sangat diperlukan karena dapat memberikan gaya selama pergesaran gigi. Besar daya lenting ditentukan oleh besar kawat, panjang kawat dan suhu. Selama pemakaian kawat ortodontik *stainless steel* akan berinteraksi dengan lingkungan didalam rongga mulut, keadaan asam dalam rongga mulut dapat dipengaruhi akibat makanan atau minuman yang dikonsumsi salah satunya adalah minuman probiotik.³

Minuman probiotik merupakan istilah lain untuk menyebut minuman fermentasi asam laktat. Probiotik adalah minuman kesehatan yang mengandung bakteri asam laktat dan mampu bertahan hidup dalam keasaman lambung. Produk susu fermentasi yang umumnya banyak dikonsumsi oleh masyarakat diantaranya ada *Yakult*, *Yogurt*, dan *Kefir*.⁴ Menurut *World Health Organization* (WHO, 2011) minuman probiotik banyak dikonsumsi setiap hari sebagai suplemen makanan

dikarenakan dapat menjaga keseimbangan ekosistem mikroba usus, karena meningkatkan resistensi terhadap penyakit seperti diare, menurunkan tekanan darah, kolesterol serta baik dalam meningkatkan sistem imun tubuh.⁵

Berdasarkan survei penelitian yang dilakukan oleh Dwyer dkk, (2007) menyatakan bahwa sebanyak 199.000 anak usia 18 tahun di Amerika Serikat mengkonsumsi suplemen harian seperti minuman probiotik. *Food Beverage Market Research Reports and Consulting* menyatakan penjualan probiotik pada tahun 2015 sebanyak 33,19 juta dollar dan diperkirakan meningkat pada tahun 2020 yakni dapat mencapai 46,55 juta dollar. Minuman probiotik populer dalam bahan makanan internasional, dikarenakan dapat mengurangi kondisi penyakit pencernaan dan kerentanan terhadap infeksi maupun penurunan dari sistem imun yang dapat disebabkan oleh faktor usia maupun diet makanan yang buruk.⁶

Mengkonsumsi minuman probiotik secara terus menerus diduga dapat menimbulkan dampak yang merugikan bagi pengguna kawat ortodontik, salah satunya adalah perubahan daya lenting yang diakibatkan oleh lingkungan pH yang rendah dalam rongga mulut. Minuman probiotik diduga dapat menyebabkan pelepasan ion nikel (Ni) dan kromium (Cr) pada kawat ortodontik *stainless steel* didalam rongga mulut, hal ini diakibatkan karena adanya kandungan asam laktat ($C_3H_6O_3$) yang dihasilkan oleh bakteri pada minuman probiotik. Rongga mulut sendiri memiliki kondisi lingkungan yang mengalami perubahan karena temperatur serta kualitas pH saliva yang dapat mempengaruhi kestabilan ion logam.⁷

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini diawali dengan pembuatan surat izin penelitian dan *ethical clearance* yang diterbitkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat No.018/KEPKG-FKG/EC/VIII/2017. Jenis penelitian yang akan dilakukan merupakan penelitian *true eksperimental*. Desain penelitian dengan menggunakan metode *pre and post test with control group design*. Penelitian ini menggunakan *simple random sampling* terdiri dari 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kelompok kontrol direndam pada larutan salin dan kelompok perlakuan direndam pada minuman probiotik. Cara menentukan jumlah sampel masing-masing kelompok dalam penelitian ini menggunakan rumus

lameshow dan didapat jumlah 10 sampel pada masing-masing kelompok.

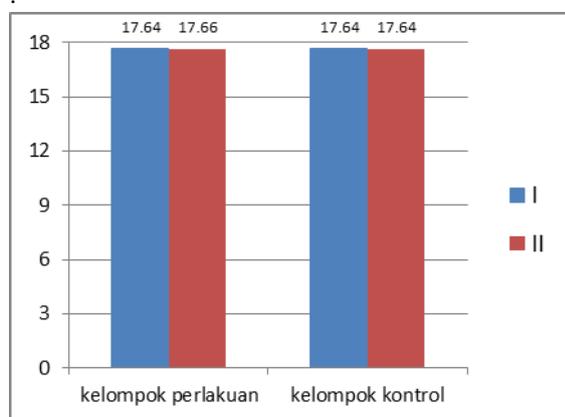
Alat-alat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggaris, tang potong, bur *diamond fissure*, *gauge force meter*, papan penyangga, pH meter, gelas ukur, pipet, tabung sampel dan inkubator. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minuman probiotik, larutan salin dan kawat ortodontik *stainless steel* berdiameter 0,6 mm.

Prosedur penelitian diawali dengan pembuatan papan penyangga *gauge force meter* dan sampel kawat. Kawat ortodontik dengan diameter 0,6 mm dipotong sepanjang 3 cm dilakukan penggosokan sepanjang permukaan kawat menggunakan bur *diamond fissure* dengan tekanan yang sama. Sebelum kawat ortodontik *stainless steel* dilakukan perendaman, seluruh sampel dilakukan pengukuran daya lenting menggunakan *gauge force meter*.

Masing-masing kawat yang direndam dalam minuman probiotik dan larutan salin dimasukan kedalam inkubator dengan suhu 37°C selama 13 jam. Setelah 13 jam dilakukan pengukuran daya lenting kawat untuk mengetahui besar daya lenting sesudah dilakukan perendaman. Daya lenting kawat diukur kembali dengan menggunakan *gauge force meter*.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian, besar daya lenting kawat ortodontik *stainless steel* sebelum dan sesudah dilakukan perendaman didapatkan rata-rata sebagai berikut:



Keterangan :

Kelompok I : Sebelum Perendaman

Kelompok II : Sesudah Perendaman

Gambar 1. Diagram Batang Rata-rata Daya Lenting Kawat Ortodontik *Stainless Steel* Antara Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol.

Diagram menunjukkan rata-rata daya lenting kawat ortodontik *stainless steel* pada kelompok perlakuan dan kontrol tidak mengalami perubahan yang signifikan. Pada kelompok perlakuan mengalami perubahan daya lenting sebesar 0,02 Gpa. Kelompok kontrol tidak mengalami perubahan sebelum maupun sesudah dilakukan perendaman dengan larutan salin.

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan Uji normalitas *Shapiro wilk*. Hasil yang didapatkan dari uji normalitas *shapiro wilk* pada seluruh kelompok adalah ($p > 0,05$) yang berarti semua data terdistribusi normal, maka analisis data dilanjutkan menggunakan uji *Dependen T test*. Hasil analisis data *Dependent T test* bertujuan untuk mengetahui besar daya lenting pada kelompok perlakuan sebelum dan sesudah perendaman. Analisis dilakukan pada kelompok larutan probiotik, yaitu kawat ortodontik *stainless steel* yang dilakukan pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan.

Tabel 1. Hasil uji *dependent T test*

Kelompok	Rerata (Standar Deviasi)	Nilai p
Sebelum Perendaman Minuman Probiotik	17,64 (0,10750)	0,168
Sesudah Perendaman Minuman Probiotik	17,66 (0,12293)	

Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai $p = 0,168$ ($p > 0,05$) yang berarti tidak terdapat perbedaan daya lenting yang bermakna sebelum dan sesudah dilakukan perendaman dengan minuman probiotik. Uji *independen T test* untuk membandingkan hasil besar daya lenting antara kelompok I dan kelompok II. Dalam hal ini analisis dilakukan pada kawat ortodontik *stainless steel* yang direndam pada larutan salin dan minuman probiotik.

Tabel 2. Hasil uji *independent T test*

Kelompok	Rerata ± (Standar Deviasi)	Nilai p
Perendaman larutan salin	17,64 (0,09189)	0,682
Perendaman Minuman Probiotik	17,66 (0,10750)	

Hasil menunjukkan anantara kelompok larutan salin dan minuman probiotik didapatkan nilai $p=0,682$ ($p>0,05$), yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kawat yang direndam dengan larutan salin dan minuman probiotik. Berdasarkan hal itu maka hipotesis yang menyatakan adanya perbedaan daya lenting antara kawat ortodontik *stainless steel* yang direndam dalam larutan salin dan minuman probiotik ditolak.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian perbandingan daya lenting pada kelompok perlakuan sebelum dan sesudah perendaman pada minuman probiotik menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna. Pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa perendaman kawat ortodontik *stainless steel* pada larutan salin tidak mengalami perubahan daya lenting, ini disebabkan karena kandungan larutan salin terdiri dari sebagian besar air, komponen anorganik dan organik seperti bikarbonat, fosfat, natrium, kalium, potassium, klorida, magnesium, enzim dan memiliki pH 7 sesuai kondisi normal rongga mulut, sehingga tidak memicu terjadinya proses korosi.⁸

Hasil penelitian pada minuman probiotik sebelum dan sesudah perendaman menunjukkan hasil tidak ada perbedaan yang bermakna. Tidak adanya perbedaan yang bermakna dalam penelitian diakibatkan karena kandungan *kromium* (Cr) pada kawat ortodontik *stainless steel* cukup tinggi dan memberikan perlindungan yang baik terhadap terjadinya korosi. Korosi yang terjadi pada kawat *stainless steel* diakibatkan karena adanya proses kimia, mekanik, dan elektrokimia yang terjadi secara terus-menerus di dalam rongga mulut. Makanan dan minuman yang dikonsumsi dapat mempengaruhi keasaman dalam rongga mulut, semakin lama kawat yang digunakan terpapar

dengan lingkungan yang asam maka semakin berpengaruh terhadap terjadinya korosi yang dapat menyebabkan perubahan daya lenting pada kawat.⁹

Pelepasan ion nikel (Ni) dan kromium (Cr) pada kawat ortodontik *stainless steel* didalam rongga mulut dapat terjadi dikarenakan adanya kandungan asam laktat ($C_3H_6O_3$) yang dihasilkan oleh bakteri pada minuman probiotik. Rongga mulut memiliki kondisi lingkungan yang dapat mengalami perubahan temperatur serta kualitas pH saliva yang dapat mempengaruhi kestabilan ion logam.¹⁰ Korosi yang terjadi akibat pelepasan ion Ni dan Cr yang berlebihan dalam jangka waktu yang lama didalam mulut dapat memberikan dampak negatif pada kawat ortodontik *stainless steel*. Pelepasan ion Ni dan Cr yang terlalu berlebihan dapat menyebabkan perubahan dimensi bentuk kawat dan mempengaruhi kekuatan kawat ortodontik *stainless steel*. Ion Ni dan Cr merupakan kelompok logam berat yang dapat memberikan dampak negatif bagi kesehatan tubuh karena dapat menyebabkan alergi, sintoksik bahkan karsinogenik bagi tubuh manusia.¹¹

Proses terjadinya korosi juga dipengaruhi oleh waktu. Waktu merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi laju korosi. Semakin lama kawat yang digunakan terpapar dengan lingkungan yang mempunyai pH rendah, maka semakin berpengaruh terhadap terjadinya korosi. Suhu yang digunakan dalam penelitian adalah suhu normal yaitu 37°C. Suhu normal tersebut tidak menyebabkan perubahan daya lenting, dalam penelitian yang dilakukan oleh Wirasatyawan dkk, (2015) bahwa kawat ortodontik *stainless steel* dapat mengalami perubahan daya lenting pada suhu yang cukup tinggi.¹²

Kandungan kromium yang terdapat pada kawat ortodontik *stainless steel* cukup tinggi sehingga dapat menahan terjadinya proses korosi, kandungan kromium (Cr) yang terdapat pada kawat ortodontik *stainless steel* bertujuan untuk membentuk lapisan tipis transparan yang disebut kromium oksida (Cr_2O_3) sehingga kawat tidak mudah mengalami korosi. Lapisan ini terbentuk akibat reaksi kromium bertemu dengan oksigen yang berfungsi untuk mencegah terjadinya korosi pada seluruh permukaan kawat, dan sepanjang struktur kawat *stainless steel* serta bertujuan untuk meningkatkan ketahanan korosi.¹³

Berdasarkan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian mengenai efek perendaman pada minuman probiotik terhadap daya lenting kawat ortodontik lepasan *stainless steel* tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara

larutan salin dengan minuman probiotik terhadap daya lenting kawat ortodontik *stainless steel*. Hal ini disebabkan karena kandungan kromium (Cr) pada kawat ortodontik *stainless steel* cukup tinggi dan memberikan perlindungan yang baik terhadap terjadinya korosi, serta suhu yang digunakan dalam penelitian adalah suhu normal yaitu 37°C. Keterbatasan waktu juga merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi laju korosi. Semakin lama kawat yang digunakan terpapar dengan lingkungan yang mempunyai pH rendah, maka semakin berpengaruh terhadap terjadinya korosi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rahardjo P. *Ortodonsi dasar*. Ed.2. Surabaya. Airlangga University Press. 2012. Hal. 6.
2. Kristianingsih R, Rudy J, Depi P. Analisis pelepasan ion Ni dan Cr kawat ortodontik stainless steel yang direndam dalam minuman berkarbonasi. Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember (UNEJ). 2014. Hal. 3.
3. Iflah DM. Perbandingan daya lenting pegas jari dengan diameter kawat 0,5 mm dan 0,6 mm pada alat ortodonti lepasan. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat. 2014. Hal. 17.
4. Khimkmah N. Uji antibakteri susu fermentasi komersial pada bakteri patogen. Jurnal Penelitian Saintek. 2015. 20(10): 45-51.
5. Rusprina, Devi. Kosumsi dan persepsi manfaat minuman probiotik pada remaja putri (Studi Kasus di SMAN 1, SMAN 2, dan SMAN 3 Kota Bogor). Program Studi Gizi Masyarakat Dan Sumber daya Keluarga. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. 2008. Hal. 2-4.
6. Dwyer J, Richard LN, Gail TR, PatriciaMB, Paul MJ, Christopher TS. Prevalance and predictors of children`s dietary supplements use. 2007. 97(6): 1331-1337.
7. Rontis M. Kinetika dan variabel optimum fermentasi asam laktat dengan media campuran tepung tapioka dan limbah cairan tahu oleh *rhizopus oryzae*. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang. Indonesia. 2010. Hal. 7-9.
8. Sumarji. Studi perbandingan ketahanan korosi stainless steel tipe SS 304 dan SS 201 menggunakan metode U-Bend test secara siklik dengan variasi suhu dan pH. Jurnal ROTOR. 2011. 4(1): 1-7.
9. Wirasatyawan I, Wayan A, Dyah K. Pengaruh penggunaan air polisher dan jenis kawat busur ortodontik setelah direndam dalam saliva buatan. Jurnal Kedokteran Gigi UGM. 2015. 6(4): 347-353.
10. Situmeang, M.A. Perbedaan pelepasan ion nikel dan kromium pada beberapa merek kawat stainless steel yang direndam dalam asam cuka. Jurnal Ilmiah Farmasi. UNSRAT. 2016. 5(4): 253.
11. Eliades T, Athanasiou AE. In vivo aging of orthodontic alloys: implications for corrosion potential, nickel release and biocompatibility. Angle Orthodontics. 2002. 72(3): 222-237.
12. Hedberg, Y.S. et al. Metal release from stainless steel in biological environments: A review. Bionterphases. 2015. 11(1): 2-15.
13. Bassioni, G. et.al. Stainless steel as souceof potential hazard due to metal leaching into beverages. International Journal Electrochem. 2015. 10(1): 3792-3793.