

PERBEDAAN EFEK MINUMAN BERKARBONASI DENGAN MINUMAN PROBIOTIK TERHADAP PERUBAHAN GAYA Z-SPRING

JEAN HEANSEM SARAGIH¹ ZULFAN MUTTAQIN² LINA HADI³

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS PRIMA INDONESIA
JL. BELANGA NO 1 MEDAN
e-mail :jeanhsaragih@gmail.com
DOI 10.35451/jfm.v3i2.596

Abstract

*The effects of soft drinks can result in changes in the resiliency of orthodontic wires usually caused by carbonated or probiotic drinks. This type of drink with a low pH in this case carbonated drinks and probiotic drinks. This is a result of carbonic acid in carbonated beverages and lactic acid bacteria in probiotic drinks that are able to release nickel (Ni) and chromium (Cr) ions. The purpose of this study was to analyze the difference in resilience of orthodontic wire z -spring after soaking for 8 days. **Method:** Experimental research by pre and post test with control group design method, samples were used as many as 27 z-spring orthodontic wires and divided into 3 groups. Resilience measurement is performed before and after immersion is measured with UTM tool **Research result:** In carbonation soft drinks, there is a difference in resilience on the 0th day with the 4th day ($p=0.047$). Orthodontic wire stainless steel z- spring soaked probiotics obtained a value of $p=0.038$. **Conclusion:** There was a significant change in resilience between day 4 and day 8 of carbonated beverage immersion ($p=0.001$).*

Keyword: Probiotic, carbonation drink, orthodontic z- spring, resilience

1. PENDAHULUAN

Kondisi malposisi dari gigi seperti pada *crossbite anterior* dan *posterior* akan membuat rasa tidak nyaman. Keadaan pada saat satu atau lebih gigi mengalami malposisi lingual/labial/bukal dengan mengacu pada gigi lawannya inilah yang dinamakan *Crossbite*. Berdasarkan struktur yang terlibat, keadaan *crossbite* bila tidak diberikan perawatan dapat mengarah pada maloklusi pseudo kelas III. Kondisi *crossbite* dan maloklusi tersebut dapat diminimalisir, jika dilakukan perawatan ortodonti

(Jirgensone I., 2008) (Pluhari, 2011).

Alat yang sering digunakan dalam perawatan ortodonti salah satunya adalah ortodonti lepasan, yang terdiri dari komponen pasif dan aktif (Cobourne & DiBiase, 2010).

Menurut Isaacson dkk, yang termasuk dalam komponen aktif yaitu *Palatal finger springs*, *T Spring*, *Buccal canine retractor*, dan *Z-spring*. *Z-springs* merupakan pegas yang digunakan untuk memindahkan satu atau dua gigi ke arah labial. *Z-springs* dibuat dengan menggunakan kawat *stainless steel* ukuran 0,6 mm. (Isaacson et al., 2002).

Kekuatan yang di dihasilkan dari pegas adalah berbanding langsung dengan pangkat empat diameter kawat dan berbanding terbalik dengan pangkat tiga panjang kawat. Peranti lepasan *Z-Spring* merupakan model yang juga bisa digunakan untuk mengkoreksi *crossbite*. Model tersebut digunakan untuk memproklinasikan gigi insisivus, sehingga dapat menggerakkan gigi ke labial. kawat ortodonti model ini dipasang pada permukaan palatal gigi. *Z-Spring* memiliki 2 helix dengan diameter internal yang kecil (FK Universitas Brawijaya., 2014). Kekuatan daripada pegas akan semakin ringan dan semakin kelenturan apabila diameter daripada kawat yang digunakan diperkecil (Isaacson et al., 2002)

Penggunaan bahan *stainless steel* pada peranti ortodonti sering digunakan dikarenakan kawat *stainless steel* memiliki resistensi terhadap lingkungan mulut, kemudian dari segi ekonomi harganya yang lebih murah dan juga sifat daya lenting yang relatif tinggi (Kristianingsih, 2014). Bahan *Stainless steel* yang digunakan mengandung chromium (Cr), nikel (Ni), besi dan karbon sebagai bahan dasarnya yang akan memberikan sifat daya lenting pada kawat tersebut (O'Brien, 2002; Singh, 2007; Hedstrom, 2007).

Menurut Bishara pada tahun 2001, Kelebihan dari kawat *stainless steel* selain pemakaian lebih nyaman, harga lebih ekonomis dan adanya pengembangan sifat yang lebih baik daripada kawat ortodonti emas yang sebelumnya sering digunakan (Bishara, 2001).

Menurut Iflash, sifat daya lenting yang relatif tinggi merupakan keunggulan dari kawat dengan bahan *stainless steel*. Dimana daya lenting ini bermanfaat jika terjadi pergeseran

posisi atau digerakkan atau didefleksikan ke arah tertentu. Nilai ukur daya lenting ditentukan oleh diameter, panjang kawat dan temperatur. Pemakaian kawat ortodonti pasti akan berinteraksi dengan lingkungan di dalam rongga muluti (Iflah, 2014).

Faktor lingkungan lainnya seperti kadar pH, suhu dan lamanya terpapar suatu zat juga dapat mempengaruhi perubahan daya lenting (Gunaatmaja dan Anggi, 2011; Wirasetyawan, 2015). Keadaan tersebut dikarenakan kawat yang berada dalam rongga mulut, akan terkena paparan dari beberapa faktor seperti temperatur, kualitas dan kuantitas saliva, plak, pH, protein, makanan dan minuman (Singh, 2008).

Efek minuman yang dapat menyebabkan perubahan daya lenting dari kawat ortodonti biasanya diakibatkan minuman berkarbonasi maupun probiotik. Hal tersebut terjadi akibat paparan pada lingkungan pH rendah. Sehingga terjadi pelepasan ion Ni dan Cr dari kawat yang ada dalam rongga mulut (Wasono, 2016). Temperatur dan sifat pH saliva akan mempengaruhi kestabilan ion logam dan akan memicu pelepasan ion Ni dan Cr di dalam rongga mulut atau disebut juga biodegradasi logam (Aryani, 2012).

Minuman probiotik merupakan minuman fermentasi yang bertahan hidup dalam keasaman lambung. Hal tersebut disebabkan bakteri asam laktat yang dihasilkannya. Yakult adalah salah satu produk minuman probiotik yang sering dikonsumsi (Khimkmah, 2015). Masyarakat cenderung mengkonsumsi minuman probiotik untuk meningkatkan system imun dan juga digunakan untuk menjaga ekosistem mikroba diusus, (Rusprina & Devi, 2008).

Terpaparnya lingkungan rongga mulut terhadap minuman dengan pH rendah akan mengakibatkan pelepasan

ion logam yang terdapat pada kawat ortodonti *stainless steel* yang digunakan. Akibat dari pelepasan ion logam tersebut akan mengakibatkan perubahan kawat ortodonti yang dapat mempengaruhi kekuatannya (Rey Kristianingsih, et al. (2014)(Bassioni et al., 2015).

Pada penelitian Siagian, et al. (2018), efek perendaman kawat ortodonti ke dalam minuman berkarbonasi selama 13 jam hasilnya terjadi perubahan daya lenting pada perendaman kawat ortodonti *stainless steel* namun tidak signifikan dikarenakan pelepasan ion Ni dan Cr pada kawat tidak terlalu banyak.

Dalam penelitian Peniasi, et al. (2018), efek perendaman kawat ortodonti kedalam minuman probiotik selama 13 jam hasilnya tidak terdapat perubahan daya lenting pada kawat ortodonti lepasan *stainless steel*.

Pada pembuatan minuman probiotik, proses fermentasi dengan bantuan bakteri probiotik akan menghasilkan asam laktat yang mengakibatkan turunnya pH. Bakteri probiotik mengubah glukosa menjadi asam laktat dengan pH lingkungan 3 sampai dengan 4,5 (Pelczar & Chan, 2008; Rahayu & Nurwitri, 2012) (Buckle, 1987).

Berdasarkan latar belakang diatas penulis ingin mengetahui perbedaan efek minuman berkarbonasi dengan minuman probiotik terhadap perubahan daya lenting *Z - Spring*.

Adapun tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan efek minuman berkarbonasi dengan minuman probiotik terhadap perubahan daya lenting pada peranti *Z - Spring*.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini diawali dengan pembuatan surat izin penelitian yang

diterbitkan oleh Fakultas Kedokteran gigi Universitas Prima Indonesia . Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental laboratorium dengan jenis penelitian *true eksperimental*. Desain penelitian 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.

Sampel pada penelitian ini adalah kawat alat ortodontik *Z - Spring* dengan diameter 0,6 mm sebanyak 27 buah. Penelitian ini diawali dengan pemilihan Kawat klamer *stainless steel* ukuran 0.6 di potong sepanjang 85 mm sebanyak 27 buah menggunakan tang potong. Sebelumnya sudah di lakukan pengukuran menggunakan *Vernier digital*, kemudian di bentuk menjadi *Z-Spring* menggunakan tang ortodontik dengan membentuk setiap bagian *Z-Spring* dengan ukuran distandarisasikan :

- Helix Depan : 4.3 mm
- Helix Tengah : 2.7 mm
- Helix Belakang : 3.8 mm

Setelah 27 sampel *Z-Spring* distandarisasi tahapan selanjutnya melakukan penanaman pada akrilik sebagai basis tempat dari *Z-Spring* dengan menyisakan 2 mm jarak antara helix dan basis akrilik pada saat penanaman. Wadah tanam akrilik - Diameter : 18mm dan Panjang : 31mm

Seluruh sampel dilakukan pengukuran uji tekan sebelum diberikan perlakuan perendaman pada saliva pH 6,8, minuman berkarbonasi, dan minuman probiotik kemudian hasilnya di catat (T₀).

Kemudian 27 *Z -Spring* dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan. Sebanyak 9 buah direndam dalam pH saliva normal, 9 buah di rendam pada

minuman berkarbonasi dan 9 buah lagi direndam pada minuman probiotik. Kemudian seluruh sampel yang sudah direndam dimasukkan kedalam incubator bersuhu 37 C selama 4 hari. Setelah 4 hari pindahkan kawat kedalam botol plastik dan mengukur kelentingan kawat dengan *Pearson Panke Equipment LTD* hingga tuas berhenti turun yang artinya proses pengukuran kelentingan telah selesai dan lihat hasil pengukuran.

Uji daya lenting dilaksanakan dengan metode *tri point bend test* menggunakan *Pearson Panke Equipment LTD* dengan satuan N. Data yang diperoleh dikumpulkan berdasarkan tiap – tiap kelompok.

3. HASIL PENELITIAN

Penelitian ini adalah eksperimental dengan rancangan *pre-post test with control group design* yang di laksanakan di laboratorium Fakultas teknik mesin USU dan laboratorium terpadu FKG UNPRI Medan.

Karakteristik peranti *z- spring* berdasarkan tabel 3.1 diperoleh jumlah sampel peranti lepasan *z- spring* pada tiap kelompok ada 9.

Pada Hari ke-4 (T1) dimana pada Saliva dengan PH 6,8 didapatkan *Mean ± SD* 27.14 ± 8.73, minuman berkarbonasi 27.37 ± 1.23 dan minuman probiotik 31.35 ± 15.75. Pada hari ke-8 (T2) dimana Saliva pH 6,8 23.54 ± 12.43, minuman berkarbonasi 33.02 ± 2.79 dan minuman probiotik 38.26 ± 2.64.

Tabel 3.1 Karakteristik Daya Lenting Subjek Penelitian

Karakteristik	Saliva PH 6,8	Minuman Berkarbonasi	Minuman Probiotik
H-0 (T0) (Mean ±SD)	29.01 ± 12.55	29.01 ± 12.55	29.01 ± 12.55

H-4 (T1) (Mean ±SD)	27.14 ± 8.73	27.37 ± 1.23	31.35 ± 15.75
H-8 (T2) (Mean ±SD)	23.54 ± 12.43	33.02 ± 2.79	38.26 ± 2.64

Berdasarkan Tabel 3.2 didapatkan tidak ada perbedaan daya lenting T0-T1 saliva pH 6,8 dengan $p=0,354$. Terdapat perbedaan yang signifikan daya lenting T0-T1 minuman berkarbonasi dengan $p=0,047$. Dan tidak terdapat perbedaan minuman probiotik dengan $p=0,297$.

Tabel 3.2 Analisa Perbedaan Hari Ke-0 dengan Hari ke-4

Kondisi	Beda Rata-rata Daya Lenting	p-value*
T0Saliva pH 6,8 T1Saliva pH 6,8	29.011 27.140 (-1.871)	0,354
T0Minuman Berkarbonasi T1Minuman Berkarbonasi	29.011 27.369 (-1.642)	0,047
T0Minuman Probiotik T1Minuman Probiotik	29.011 31.347 (2.336)	0,297

*Mann-Whitney

Berdasarkan Tabel 3.3 didapatkan tidak ada perbedaan daya lenting T0-T2 saliva PH 6,8 dengan $p=0,233$. Terdapat perbedaan yang signifikan daya lenting T0-T2 minuman berkarbonasi dengan $p=0,145$. Dan tidak terdapat perbedaan daya lenting T0-T2 minuman probiotik dengan $p=0,038$.

Tabel 3.3 Analisa Perbedaan Hari Ke-0 dengan Hari ke-8

Kondisi	Beda Rata-rata Daya Lenting	p-value*
T0 Normal T2 Saliva pH 6,8	29.011 23.539 (-5472)	0,233
T0 Normal T2Minuman Berkarbonasi	29.011 33.017 (4.006)	0,145
T0 Normal T2Minuman Probiotik	29.011 38.258 (9.247)	0,038

Mann-Whitney

Berdasarkan Tabel 3.4 didapatkan tidak ada perbedaan daya lenting T1-T2 saliva pH 6,8 dengan $p=0,767$. Terdapat perbedaan yang signifikan daya lenting T1-T2 minuman berkarbonasi dengan $p=0,001$. Dan tidak terdapat perbedaan daya lenting T0-T2 minuman probiotik dengan $p=0,594$.

Tabel 3.4 Analisa Perbedaan Hari Ke-4 dengan Hari ke-8

Kondisi	Beda Rata-rata Daya Lenting	p-value
Saliva pH 6,8		
T1	27.140	0,767*
T2	23.539 (-3.601)	
Minuman Berkarbonasi		
T1	27.369	0,001**
T2	33.017 (5.648)	
Minuman Probiotik		
T1	31.347	0,594*
T2	38.258 (-6.911)	

*Wilcoxon Test

**T-Dependent

4. PEMBAHASAN

Akibat yang ditimbulkan karena kondisi lingkungan rongga mulut terpapar minuman karbonasi dan probiotik, maka terjadi penurunan sifat fisik dan mekaniknya. (Wirasetyawan et al., 2015).

Pada penelitian ini kawat ortodontik *Z-spring* dengan bahan *stainless steel* dengan larutan saliva pH 6,8 sebagai kelompok kontrol berfungsi untuk menstimulasikan adanya proses kimia di dalam rongga mulut dan pengkonsumsian minuman berkarbonasi dan probiotik sebagai kelompok perlakuan berfungsi menjadi faktor elektrokimia yang dapat memicu terjadinya perubahan daya lenting.

Rata-rata perbedaan daya lenting kawat *z-spring* yang direndam

saliva pH 6,8 pada hari ke-0, 4 dan 8 tidak mengalami perubahan yang jauh. Pada kawat yang direndam dengan minuman berkarbonasi mengalami perubahan rata-rata pada hari ke-8 sama halnya dengan kawat yang direndam kawat probiotik (Tabel 3.1).

Perubahan faktor lingkungan yaitu kadar pH, temperatur dan waktu berapa lama terpapar dapat menjadi pemicu terjadinya perubahan daya lenting.

Analisa hubungan daya lenting hari ke-0 dengan hari ke-4

Pada tabel 3.2 terdapat perbedaan daya lenting kawat pada hari ke-0 dengan hari ke-4 yang direndam pada minuman berkarbonasi ($p=0,047$) dibandingkan dengan perendaman saliva dan probiotik. Kawat ortodontik *z-spring* terbentuk dari lapisan tipis kromium yang menjadi pelindung kawat dari korosi (Kristianingsih et al., 2014).

Pada penelitian yang dilakukan oleh William et al. (2001) dan Sumarji (2011) menyatakan bahwa kandungan kromium pada kawat ortodontik *stainless steel* cukup tinggi sehingga dapat menghambat terjadinya korosi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hera Kim et al (1999) dari penelitiannya ditemukan bahwa lapisan oksida yang terbentuk pada kawat *stainless steel* masih dalam keadaan utuh dan tidak mengalami perubahan sifat.

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, perendaman selama 4 hari diketahui, mengakibatkan adanya perubahan daya lenting tetapi tidak signifikan. Hal tersebut dikarenakan pelepasan ion Ni dan Cr pada kawat tidak terlalu banyak.

Analisa hubungan daya lenting hari ke-0 dengan hari ke-8

Kawat ortodontik *stainless steelz-spring* yang direndam probiotik didapatkan nilai $p=0,038$. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan daya lenting hari ke-8 dibandingkan hari ke-0.

Kandungan asam laktat ($C_3H_6O_3$) yang dihasilkan oleh bakteri pada minuman probiotik mengakibatkan perubahan daya lenting. Penurunan kekuatan kawat ortodontik *stainless steel z-spring* akibat dari pelepasan Ion Ni dan Cr dan hal tersebut dapat memberikan dampak negatif bagi kesehatan tubuh berupa alergi, sintoksik bahkan karsinogenik bagi tubuh manusia (Situmeang, 2016).

Analisa hubungan daya lenting hari ke-4 dengan hari ke-8

Pada Pada tabel 3.4 di dapatkan perbedaan signifikan pada hari ke-4 dengan ke-8 dengan kawat yang direndam minuman berkarbonasi ($p=0,001$). Sedangkan pada kawat yang direndam dengan minuman probiotik tidak terdapat perbedaan signifikan. Hal ini disebabkan karna kandungan kromium (Cr) pada kawat ortodontik *stainless steel z-spring* cukup tinggi dan memberikan perlindungan yang baik terhadap terjadinya korosi.

5. KESIMPULAN

- 5.1. Terdapat perbedaan daya lenting kawat yang direndam dengan minuman berkarbonasi pada hari ke-4 dibandingkan hari ke-0 pada minuman probiotik.
- 5.2. Terdapat perbedaan daya lenting kawat yang direndam dengan minuman probiotik pada hari ke-8 dibandingkan hari ke-0 dibandingkan yang lain.
- 5.3. Terdapat perbedaan daya lenting kawat yang direndam dengan minuman berkarbonasi pada hari ke-8 dibandingkan hari ke-4

dibandingkan minuman probiotik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryani I. 2012. Perbandingan Tingkat Ketahanan Korosi Beberapa Bracket Stainless Steel Ditinjau dari Lapisan ION Cr dan Ni. Tesis. Jakarta: Universitas Indonesia. hal: 6.
- Bassioni, G. et.al. Stainless steel as source of potential hazard due to metal leaching into beverages. International Journal Electrochem. 2015. 10(1): 3792-3793.
- Bishara SE. 2001. *Textbook of Orthodontics*. United States of America : W.B Saunders Company.
- Cobourne MT and DiBiase AT. 2010. *Hand Book of Orthodontics*. America: Mosby Elsevier. 2010.
- Dwyer J, Richard LN, Gail TR, Patricia MB, Paul MJ, Christopher TS. 2007. Prevalance and predictors of children's dietary supplements use. 97(6): 1331-1337.
- Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. 2014. Buku Panduan Program Profesi Dokter Gigi Ortodontia. Malang
- Gunaatmaja dan Anggi. 2011. *Pengaruh Waktu Perendaman Terhadap Laju Korosi pada Baja Karbo Rendah dengan Pednambahan Ekstrak Ubi Ungu Sebagai Inhibitor Organik di Lingkungan NaCl 3,5 %*. Universitas Indonesia: Fakultas Teknik. hal: 1
- Hedstrom P. 2007. *Deformation and Martensitic Phase*

- Transformation in Stainless Steels*. Sweden: Doctoral Thesis, 2007. p. 18–20.
- Iflah DM. 2014. 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. Hal. 17.
- Isaacson KG, Muir jd, Reed TR. 2002. *Removable Orthodontics Appliances*. New Delhi: Wright; 2002.p.1-39
- Khimkmah N. 2015. *Uji Antibakteri Susu Fermentasi Komersial Pada Bakteri Patogen*. Jurnal Penelitian Saintek. 20(10): 45-51.
- Kristianingsih R, Rudy J, Depi P. 2014. 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). Hal. 3.
- O'Brien J. 2002. William. *Dental Materials and Their Selection* ed.3rd. Quintessence Publishing, 2002. p. 275-277.
- Peniasi, Wibowo D, Kurniawan Fkd. 2018. Efek Perendaman Minuman Probiotik Terhadap Daya Lenting Kawat Ortodontik Lepas Stainless Steel. Dentin. Jurnal Kedokteran Gigi. Vol II. No 1. April 2018.
- Pluhari BS. 2011. *Orthodontic Principles and Practice*. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publisher(P) Ltd.
- Rusprina dan Devi. 2008. *Konsumsi 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. Hal. 2-4.
- Siagian PE, Wibowo D, Kurniawan Fkd. 2018. Efek Perendaman Minuman Berkarbonasi Terhadap Daya Lenting Kawat Ortodontik Lepas Stainless Steel. Dentin. Jurnal Kedokteran Gigi. Vol II. No 1. April 2018.
- Singh G. 2007. *Textbook of orthodontics* 2nd ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers, 2007. p. 326-328.
- Singht G. 2008. *Textbook of Orthodontic*. Malaysia: Unipress Publishing.
- Situmeang, M.A. Perbedaan pelepasan ion nikeldan kromium pada beberapa merek kawatstainless steel yang direndam dalam asam cuka. Jurnal Ilmiah Farmasi. UNSRAT. 2016. 5(4):253.
- Wasono N. 2016. Pelepasan Ion Nikel dan Cromium Breket Stainless Steel yang Direndam Dalam Minuman Isotonik. Unsrat; 5(1) : 158 – 163.
- Wirasetyawan, Iwan, Wayan Ardhana, Dyah Karunia. 2015. Pengaruh Penggunaan Air Polisher dan Jenis Kawat Terhadap Daya Lenting Kawat Busur Ortodontik Setelah Direndam Dalam Saliva Buatan. J. Ked Gi. Oktober 2015; 6(4): 347 – 353.