

Evaluasi Kehilangan Gaya (*Force Decay*) Elastik Ortodontik akibat Perendaman Minuman Berkarbonasi

(*Evaluation of Orthodontic Elastic Force Decay in Carbonated Beverages Immersion*)

Asri Krisnaini, Hafiedz Maulana, Swasthi Prasetyarini

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Korespondensi: Asri Krisnaini. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Email.: asrikris01@yahoo.com

ABSTRACT

Background: The losing force of orthodontic elastic can be caused by the acidic condition from consuming carbonated beverages. **Objective:** To know how much force loss on orthodontic elastic due to immersion in carbonated beverages. **Methods:** In this study, the sample was consisted of three groups, the control group was the artificial saliva, The treatment group 1 was the artificial saliva which added by the carbonated beverage, and the treatment group 2 was a carbonated beverage. Soaking was carried out at temperature of 37°C for 6, 1, 18, and 24 hours in the incubator. Then the force magnitude was measured by using a tensile drawn test, is Universal Testing Machine. **Result:** The T-test result showed significant difference between the control groups, treatment group 1, and treatment group 2. **Conclusion:** orthodontic elastic soaked in carbonated beverages group had double force loss compared with the group artificial saliva soaked in 24-hours.

Keywords: Carbonated Beverage, Force Decay, Orthodontic Elastic

Pendahuluan

Elastik ortodontik merupakan komponen alat ortodontik yang sering digunakan dalam kedokteran gigi untuk menutup ruang interproksimal dan untuk memberikan fiksasi intermaksila dalam kasus patah tulang atau perawatan ortodontik.¹ Elastik ortodontik memiliki karakteristik yang menguntungkan bagi pengguna alat ortodontik cekat yaitu selain harga murah elastik ortodontik mempunyai fleksibilitas yang tinggi dan memiliki kemampuan untuk kembali ke dimensi asli setelah adanya peregangan yang cukup besar.² Rentang normal panjang elastik selama penggunaan klinis pada saat berbicara dan

mengunyah adalah 20 mm sampai 50 mm.³

Di dalam rongga mulut, elastik ortodontik selalu berkontak dengan saliva. Adanya saliva dan interaksi lingkungan dalam rongga mulut mempengaruhi hilangnya gaya (*force decay*) pada elastik ortodontik.⁴ Hal itu dapat terjadi karena adanya pengaruh dari zat kimia dan suhu di dalam rongga mulut.^{5,6} Selain faktor lokal seperti pengaruh saliva, pengaruh makanan dan minuman dengan keasaman yang berbeda, dan efek gerakan mandibula.^{7,8}

Minuman berkarbonasi adalah minuman ringan yang ditambahkan dengan pelarutan gas CO₂⁹, dimana proses melarutkan gas CO₂ dapat membentuk asam

karbonat.¹⁰ Mengonsumsi minuman berkarbonasi menyebabkan pH di dalam rongga mulut menjadi rendah hal itu terjadi akibat pengaruh pH pada minuman berkarbonasi.¹¹ pH asam dari minuman berkarbonasi diduga dapat mempengaruhi hilangnya gaya dari elastik ortodontik yang nantinya akan mempengaruhi waktu pergantian pemakaian elastik ortodontik. Hal ini didukung oleh suatu penelitian bahwa minuman asam terbukti mampu mempengaruhi rantai elastik suatu polimer¹² karena adanya zat asam dan pengawet dalam minuman asam yang mempengaruhi kehilangan gaya elastik ortodontik.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh minuman berkarbonasi terhadap kehilangan gaya pada elastik karet ortodontik.

Metode Penelitian

Sampel penelitian adalah elastik ortodontik berbahan dasar lateks merk *Gorilla Mountain American Orthodontic* dengan ukuran medium berbentuk bulat dengan diameter luar 6,45 mm panjang 9,46 mm dan tebal 1 mm dan minuman berkarbonasi merk *Coca Cola*. Terdiri dari tiga kelompok yaitu kelompok kontrol (saliva buatan), kelompok perlakuan 1 (Saliva buatan ditambah dengan minuman berkarbonasi) dan kelompok perlakuan 2 (minuman berkarbonasi). Masing-masing kelompok terdiri dari 4 sampel.

Menyiapkan larutan perendaman yang sudah dilakukan pengukuran pH, saliva buatan (pH = 7), saliva buatan yang ditambahkan minuman berkarbonasi (pH = 4,8) dan minuman berkarbonasi (pH = 2,8). Untuk mengetahui *initial force*

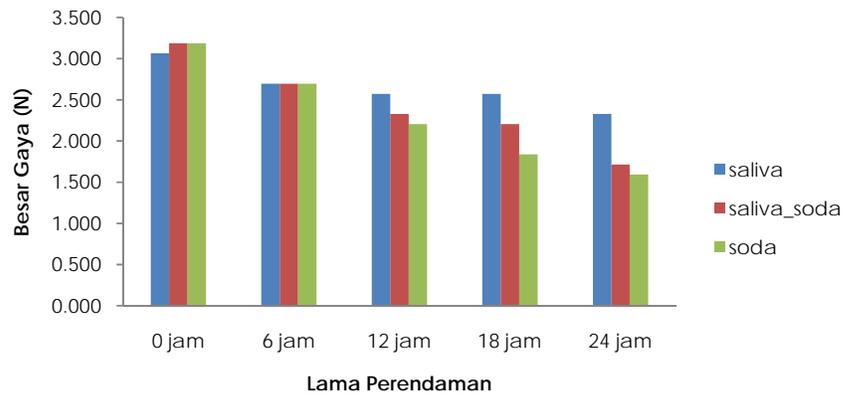
(gaya awal) dari elastik ortodontik dilakukan pengukuran pada 0 jam dimana elastik tidak dilakukan perendaman maupun peregangan, kemudian dilanjutkan dengan perendaman elastik yang sudah diregangkan pada akrilik jig sepanjang 37 mm pada ketiga kelompok rendaman selama 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam yang dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu 37°C. Setelah perendaman selesai sampel dikeringkan kemudian diukur besarnya gaya dengan uji tarik menggunakan *Universal Testing Machine (Autograph)*.

Hasil Penelitian

Rata-rata evaluasi kehilangan gaya elastik ortodontik pada perendaman saliva buatan, saliva buatan yang ditambahkan dengan minuman berkarbonasi dan minuman berkarbonasi setelah dilakukan uji tarik.

Gambar 1 menunjukkan dilihat adanya rerata gaya yang dihasilkan setelah uji tarik. Gambar 1 menunjukkan semakin lama perendaman gaya yang dihasilkan semakin kecil, sedangkan dari larutan rendamannya, semakin asam pH larutan gaya yang dihasilkan juga semakin kecil.

Dari tabel 1 terlihat adanya kehilangan gaya elastik ortodontik terbesar pada perendaman 24 jam, perendaman kelompok perlakuan 2 lebih besar dua kali lipat dibandingkan dengan perendaman kelompok kontrol. Analisa data dengan *independent T-test* didapatkan hasil bahwa besar kehilangan gaya berbeda signifikan antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2 pada perendaman 24 jam.



Gambar 1. Histogram Besarnya Gaya Elastik Ortodonti.

Tabel 1. Prosentase Kehilangan Gaya (*Force Decay*) pada Elastik Ortodontik (%)

Kelompok	Lama Rendaman			
	6 jam	12 jam	18 jam	24 jam
Kontrol	9,67	12,92	12,92	22,59
Perlakuan 1	12,49	25,01	28,13	40,63
Perlakuan 2	15,64	29,04	43,75	53,12

Pembahasan

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kehilangan gaya elastik ortodontik pada kelompok kontrol 22,59%, pada kelompok perlakuan 1 40,53 % sedangkan pada kelompok perlakuan 2 terjadi kehilangan gaya sebesar 53,12%. Hal ini didukung penelitian bahwa dalam 24 jam pertama elastik ortodontik mengalami kehilangan gaya sekitar 25-33%.¹³ Penurunan gaya elastik ortodontik diakibatkan karena adanya pH yang mempengaruhi kandungan dari bahan dasar elastik yaitu *polyisophrene*.¹⁴

Partikel karet di dalam lateks terletak tidak saling berdekatan, karena masing-masing partikel mempunyai muatan listrik. Kandungan kimia lateks terdiri dari protein, karbohidrat dan lipida.¹⁵ Lateks isopren ini dilapisi dengan

lapisan protein sehingga partikel karet bermuatan listrik. Protein merupakan gabungan dari asam-asam amino yang bersifat dipolar (dalam keadaan netral mempunyai dua muatan listrik) dan amphoter (dapat bereaksi dengan asam atau basa). Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas dari lateks, salah satunya adalah pH. Perubahan pH dapat terjadi dengan penambahan asam, dimana dengan penurunan pH maka akan mengganggu kestabilan atau kemantapan dari lateks tersebut akibatnya lateks akan menggumpal.¹⁶ Penggumpalan adalah peristiwa perubahan fase sol menjadi fase gel dengan bantuan bahan penggumpal yang biasa disebut dengan koagulan.¹⁷ Penggumpalan dapat terjadi dengan penambahan asam (menurunkan pH) sehingga koloid

karet mencapai titik isoelektris dan terjadilah penggumpalan. Penambahan pH sangat menentukan mutu karet. Penggumpalan dengan pH yang sangat rendah mengakibatkan warna karet semakin gelap dan nilai modulus karet semakin rendah.¹⁸

Dengan adanya penggumpalan lateks maka kualitas dari lateks akan menurun, sehingga gaya yang dihasilkan oleh elastik lateks akan menurun juga hal itu akan mempengaruhi penggunaan elastik pada perawatan ortodontik yang nantinya mempengaruhi prevalensi pergantian elastik ortodontik. Hal ini sama dengan hasil penelitian bahwa minuman asam terbukti mampu mempengaruhi rantai elastisitas suatu polimer¹², hal itu dikarenakan adanya zat asam dan pengawet dalam minuman asam yang mempengaruhi kehilangan gaya elastik ortodontik. Untuk itu pengguna elastik ortodontik disarankan mengganti elastik ortodontik setiap 8 jam penggunaan.⁹

Dengan seringnya mengganti elastik ortodontik akan menstabilkan tekanan ortodontik yang diberikan elastik pada gigi. Tekanan ortodontik memberikan gaya melalui karet elastik selama 24 jam sehari. Setiap 24 jam karet elastik yang lama dilepas dan diganti dengan karet elastik yang baru.¹⁹

Kesimpulan

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa elastik ortodontik yang direndam minuman berkarbonasi mengalami kehilangan gaya dua kali lipat dari pada elastik ortodontik yang direndam dengan saliva buatan. Saran dari penelitian ini perlu penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pH minuman berkarbonasi terhadap struktur elastik ortodontik yang dilihat dari foto SEM (*Scanning Electron Microscopy*),

dan perlu pengujian lebih lanjut dengan membandingkan elastik ortodontik yang terbuat dari lateks dan non lateks.

Daftar Pustaka

1. Lin YT, Huang YL, Chang SH, Hong HH. Sequelae of iatrogenic periodontal destruction associated with elastics and permanent incisors: literature review and report of 3 cases. *Pediatric Dentistry* 2011; 33(7): 516–521.
2. Hanson M, Lobner D. In vitro neuronal cytotoxicity of latex and nonlatex orthodontic elastics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2004; 126: 65–70.
3. Liu CC, Wataha JC, Craig RG. The effect of repeated stretching on the force decay and compliance of vulcanized cis-polyisoprene orthodontic elastics. *Dental Materials* 1993; 9:37–40.
4. Wang T, Zhou G, Tan X, Dong Y. Evaluation of force degradation characteristics of orthodontic latex elastics in vitro and in vivo. *Angle Orthodontist* 2007; 77(4): 688-693.
5. Beattie S dan Monaghan P. An in vitro study simulating effects of daily diet and patient elastic band change compliance on orthodontic latex elastics. *Angle Orthod* 2004; 74(2): 234-239.
6. Dos Santos RL, Pithon MM, dan Romanos MT. The influence of pH levels on mechanical and biological properties of nonlatex and latex elastics. *Angle Orthod. Appleton* 2012; 82(4): 709-714.
7. Alexandre LP, de Oliveira JG, Dressano D, Paranhos LR, dan Scanavini MA. Avaliacao das propriedades mecanicas dos elasticos ecadeias elastomericas em Ortodontia. *Rev Odonto* 2008; 16(32): 53-63.

8. Kersey ML, Glover KE, Heo G, Raboud D, dan Major PW. A comparison of dynamic and static testing of latex and nonlatex orthodontic elastics. *Angle Orthod. Appleton* 2003; 73(2): 181-186.
9. Chandra EM dan Gufraeni R. Kajian Ekstensif Barang Kena Cukai pada Minuman Ringan Berkarbonasi. *Jurnal Ilmu Administrasi dan Organisasi* 2009; 16(3): 170-179.
10. Afandi, B. Pengaruh C (Karbon dioksida) Murni Terhadap Pertumbuhan Mikroorganisme Pada Produk Minuman Fanta di PT. Coca Cola Bolting Indonesia Unit Medan. Karya Ilmiah. Program Studi Diploma 3 – Kimia Analisis FMIPA USU, Medan. 2009.
11. Liesan A, Sundoro EH, dan Werdaningsih. Perbandingan Kekasaran Permukaan Email Akibat Beberapa Jenis Minuman Siap Saji. *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi Universitas Trisakti Edisi Khusus Foril VI* 1999; 2: 88.
12. Nattrass C, Ireland AJ, dan Sherriff M. The effect of environmental factors on elastomeric chain and nickel titanium coil springs. *Eur J Orthod.* 1998; 20(2): 169-176.
13. Kamisetty SK, Chakrapani NPB, Raghuvver N, Trilok S, dan Shwetha GS. Elasticity in Elastics-An in-vitro study. *J Int Oral Health* 2014; 6(2): 96-105.
14. Kanchana P dan Godfrey K. Calibration of force extension and force degradation characteristics of orthodontic latex elastics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2000; 118: 280-287.
15. Harahap Tia Rahma. Penentu Bilangan Volatile Fatty Acid (VFA) Dalam Lateks Kebun Pada Pembuatan Karet. Karya Ilmiah. Program Studi Diploma 3 – Kimia Analisis FMIPA Universitas Sumatra Utara. 2008.
16. Purbaya M, Tuti IS, Chessa AS, dan Mutia TF. Pengaruh beberapa jenis bahan penggumpal lateks dan hubungannya dengan susut bobot kadar karet kering dan plastisitas. *Prosiding Seminar Nasional AVoER ke-3 tanggal 26-27 Oktober 2011.* Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Palembang Sumatera Selatan. 2011.
17. Abednego JG. Pengetahuan Lateks. Departemen Perdagangan dan Kooperasi 1981.
18. Choi WJ, Kim SH, Kim YJ, dan Kim SC. Synthesis of chain-extended organifier and properties of polyurethane /clay nanocomposites. *Polymer* 2004; 45: 6045-6057.
19. Acar A, Canyurek U, Kocaaga M, dan Erverdi N. Continuous vs. discontinuous force application and root resorption. *Angle Orthod* 2000; 70: 70227-70232