

HUBUNGAN PENGGUNAAN PASTA GIGI HERBAL EKSTRAK DAUN SIRIH DENGAN PERUBAHAN WARNA *ELASTOMERIC CHAIN* BERWARNA

Belly Yordan*, Destira Suci Noviantika**

*Departemen Ortodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Univ. Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta

**Fakultas Kedokteran Gigi, Univ. Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta

Korespondensi: b3llyordan@yahoo.com

ABSTRAK

Latar Belakang: *elastomeric chain* merupakan salah satu komponen dalam perawatan ortodonti cekat. Efek penggunaan *elastomeric chain* yaitu perubahan warna selama perawatan ortodonti. Perubahan warna pada *elastomeric chain* disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya pH yang rendah. Kini, pasta gigi herbal daun sirih dikembangkan. Salah satu manfaatnya yaitu meningkatkan pH saliva. **Tujuan:** menjelaskan hubungan penggunaan pasta gigi herbal daun sirih dengan perubahan warna *elastomeric chain* berwarna. **Metode:** jumlah *elastomeric chain* yang digunakan yaitu 15, dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan. Kelompok eksperimen 1 dilakukan penyikatan dengan pasta gigi herbal daun sirih, kelompok eksperimen 2 dengan pasta gigi non-herbal, serta kelompok kontrol tidak dilakukan penyikatan. Selanjutnya, dilakukan perendaman di dalam saliva buatan dan penyikatan selama 21 hari. Kemudian ditentukan perubahan warna pada tiap kelompok. Berikutnya, data dilakukan uji normalitas *Shapiro Wilk*, uji perbedaan *Wilcoxon*, dan *Kruskal Wallis*. **Hasil:** terdapat perubahan warna *elastomeric chain* yang bermakna dengan nilai rata-rata tertinggi pada kelompok pasta gigi Pepsodent, diikuti kelompok yang tidak disikat, dan kelompok pasta gigi daun sirih. **Kesimpulan:** penggunaan pasta gigi herbal ekstrak daun sirih berhubungan dengan perubahan warna *elastomeric chain* berwarna, yaitu perubahan warna yang lebih kecil dibandingkan kelompok lainnya.

Kata kunci: Pasta gigi herbal, Daun sirih, Perubahan warna, *Elastomeric Chain*

ABSTRACT

Background: *elastomeric chain* is one of the component of fixed orthodontic treatment. The effect of using *elastomeric chains* is discoloration during orthodontic treatment. The discoloration of the *elastomeric chain* is caused by several factors, one of them is a low pH. Now, herbal toothpaste with betel leaf extract is developed. One of the benefits is to increase the pH of saliva. **Objectives:** to explain the relationship between the usage of herbal toothpaste with betel leaf extract and the discoloration of colored *elastomeric chain*. **Methods:** the number of *elastomeric chains* used were 15, it divided into 3 treatment groups. The experimental group 1 was brushed with herbal toothpaste containing betel leaf extract, the experimental group 2 was brushed with non-herbal toothpaste, and the control group wasn't brushed. It soaked in artificial saliva and brushed for 21 days. Then, determined the discoloration of each group. Next, the resulting data were statistically analyzed using *Wilcoxon* and *Kruskal Wallis*. **Result:** there was a significant discoloration of the *elastomeric chains* with the highest mean value is the Pepsodent toothpaste group, followed by the unbrushed group, and the herbal toothpaste

with betel leaf extract group. **Conclusion:** the use of herbal toothpaste containing betel leaf extract is associated with discoloration of colored elastomeric chains, which it has less discoloration than the other groups.

Keywords: Herbal toothpaste, Betel leaf, Discoloration, Elastomeric Chain

PENDAHULUAN

Pada masa kini, tingkat kesadaran seseorang akan kebutuhan perawatan ortodonti semakin besar.¹ Tujuan dilakukannya perawatan ortodonti tersebut untuk mencapai oklusi gigi yang fungsional.² Perawatan ortodonti itu sendiri terdiri dari perawatan ortodonti cekat dan ortodonti lepasan.³ *Elastomeric chain* merupakan komponen dari peranti ortodonti cekat yang memiliki peran yang penting.¹ *Elastomeric chain* memiliki sifat elastis. Namun, meskipun memiliki sifat elastis, *elastomeric chain* tidak dianggap elastis sempurna.⁴ Penurunan gaya tarik merupakan salah satu kekurangan dari *elastomeric chain*.⁵ Beberapa penelitian telah dilakukan untuk meneliti pengaruh dari berbagai faktor terhadap kekuatan gaya tarik *elastomeric chain*.⁶ Kondisi lingkungan seperti suhu dan perubahan pH berkaitan dengan peluruhan gaya *elastomeric chain*. Chanamallappa *et al.* (2020) membuktikan bahwa gaya tarik *elastomeric chain* menurun seiring dengan peningkatan suhu.⁷

Selain penurunan gaya tarik, kekurangan dari *elastomeric chain* yaitu perubahan warna.^{5,8} *Elastomeric chain* yang mengalami perubahan warna menyebabkan terjadinya penurunan estetika.¹ Penelitian Ardeshta dan Vaidyanathan (2009) menghasilkan bahwa perubahan warna *elastomeric chain* terbesar ditemukan pada kelompok teh dan kopi.⁹ Nakhaei *et al.* (2017) pada penelitiannya melaporkan bahwa penyerapan pigmen ke *elastomeric chain* dapat mengubah sifat mekaniknya. Dimana pada warna *fuchsia* dan *bubble-gum pink*, *elastomeric chain* menunjukkan perubahan warna yang signifikan disertai dengan kehilangan gaya yang signifikan.¹⁰

Perubahan warna dari *elastomeric chain* disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya yaitu pH yang rendah dan juga penggunaan pasta gigi yang tidak tepat. Saliva dengan pH yang rendah akan mempengaruhi permukaan dari *elastomeric chain* sehingga *elastomeric chain* akan lebih banyak menyerap zat warna dan lebih mudah untuk berubah warna.¹¹

Menjaga dan meningkatkan kebersihan rongga mulut pada pasien ortodonti cekat sangat penting. Dengan menyikat gigi, dapat membantu mengontrol plak, dan saat ini pengendali plak dilengkapi dengan tambahan jenis komponen aktif yang tersedia dalam bentuk obat kumur dan pasta gigi.¹² Ghufraan *et al.* (2018) pada penelitiannya menghasilkan bahwa pada pasta gigi yang tidak mengandung pemutih lebih efektif menurunkan risiko perubahan warna *elastomeric chain*, sedangkan pasta gigi dengan pemutih memperlihatkan efek perubahan warna *elastomeric chain* yang tinggi. Perubahan warna tersebut disebabkan karena bahan pemutih pada pasta gigi, yaitu *carbamide* dapat meningkatkan kekasaran permukaan *elastomeric chain* dan meningkatkan kerentanan penyerapan pigmen warna. Selain itu, kandungan bahan abrasif yang tinggi dalam pasta gigi seperti *Hydrated silica* dan *Silica* dapat meningkatkan laju abrasi dan kekasaran permukaan *elastomeric chain* yang menyebabkan terjadinya peningkatan kerentanan penyerapan warna pada *elastomeric chain*.¹¹

Seiring dengan meningkatnya minat masyarakat terhadap penggunaan bahan alami, maka dikembangkanlah pasta gigi herbal.¹³ Penelitian menunjukkan bahwa pasta gigi herbal lebih efektif dalam

mengatasi akumulasi plak dan gingivitis dibandingkan pasta gigi non-herbal.¹⁴ Salah satu zat yang ditambahkan pada pasta gigi adalah ekstrak daun sirih.¹² Daun sirih memiliki aroma khas yaitu pedas, menyengat, dan tajam. Daun sirih memiliki kemampuan meningkatkan kapasitas buffer saliva sehingga meningkatkan pH saliva.¹⁵

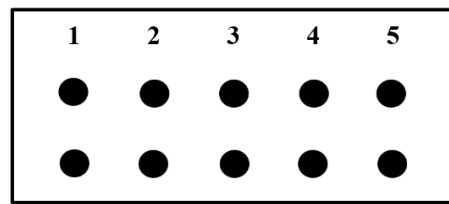
Penelitian Fu *et al.* (2014) mengenai pH saliva sebelum dan sesudah menyikat gigi dengan pasta gigi yang mengandung daun sirih menunjukkan bahwa pH saliva setelah menyikat gigi dengan pasta gigi yang mengandung daun sirih lebih tinggi dibandingkan sebelumnya.¹⁵ Hal tersebut terkait dengan perubahan warna *elastomeric chain* di mana pada pH yang asam terjadi penyerapan warna yang lebih cepat, sehingga pada pasta gigi yang mengandung ekstrak daun sirih ini dapat menghambat penyerapan warna dari *elastomeric chain*.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka masalah dari penelitian ini yaitu belum jelasnya hubungan penggunaan pasta gigi herbal ekstrak daun sirih dengan perubahan warna *elastomeric chain* berwarna. Sehingga, tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menjelaskan hubungan penggunaan pasta gigi herbal ekstrak daun sirih dengan perubahan warna *elastomeric chain* berwarna.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain penelitian *pretest-posttest control group design* untuk membandingkan warna dari *elastomeric chain* berwarna sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Penelitian ini dilakukan di laboratorium non-dental FKG UPDM (B) pada bulan Juni 2021.

Sampel dari penelitian ini yaitu 15 *elastomeric chain* berwarna merah berjenis *short* dengan merek *American Orthodontic*. Penelitian ini dilakukan dengan mempersiapkan alat dan bahan terlebih dahulu, kemudian mempersiapkan tempat penyimpanan dari *elastomeric chain* yang terbuat dari 3 buah akrilik yang berbentuk seperti papan dengan ukuran panjang 7 cm, lebar 5 cm, dan tebal 1 cm. Berikutnya, pin dipasang pada masing-masing papan tersebut. Pin yang dipasang pada masing-masing papan akrilik terdiri dari 10 pin, dengan membentuk 5 baris pin, dan tiap baris terdiri dari 2 pin yang saling berhadapan. Setelah itu, *elastomeric chain* berwarna merah dipotong dengan jarak 6 *eyelet*, dan dibuat sebanyak 15 potong *elastomeric chain*, kemudian dipasang pada pin yang saling berhadapan tersebut.



Gambar 1. Ilustrasi papan akrilik tempat penyimpanan *elastomeric chain*

Berikutnya, masing-masing papan akrilik diberi label. Label KE 1 untuk papan akrilik dengan kelompok *elastomeric chain* yang diberikan perlakuan berupa penyikatan dengan pasta gigi herbal ekstrak daun sirih, label KE 2 untuk kelompok *elastomeric chain* yang diberikan perlakuan berupa penyikatan dengan pasta gigi non-herbal, dan label KK untuk kelompok *elastomeric chain* yang tidak dilakukan penyikatan. Kemudian, masing-masing papan akrilik tersebut disimpan dalam wadah yang sudah diberi label KE 1, KE 2, dan KK.

Berikutnya, saliva buatan dituangkan ke dalam masing-masing wadah penyimpanan dan ketiga kelompok *elastomeric chain* tersebut dilakukan perendaman di dalam saliva buatan selama 24 jam. Setelah 24 jam, *elastomeric chain* dilakukan pengamatan dan pengambilan foto untuk mengetahui warna dari *elastomeric chain* sebelum diberikan perlakuan.

Berikutnya dilakukan penyikatan dari *elastomeric chain* pada kelompok eksperimental 1 dan 2. Penyikatan *elastomeric chain* dilakukan 2 kali sehari selama 21 hari. Pada kelompok eksperimental 1 (KE 1) dilakukan penyikatan dengan menggunakan pasta gigi herbal daun sirih, pada kelompok eksperimental 2 (KE 2) dilakukan penyikatan dengan menggunakan pasta gigi non-herbal Pepsodent, sedangkan pada kelompok kontrol (KK) tidak dilakukan penyikatan. Banyaknya pasta gigi yang digunakan pada saat penyikatan *elastomeric chain* yaitu seukuran kacang polong dengan lama penyikatan 1 menit, kemudian didiamkan selama 1 menit untuk memperbaiki kontak pasta gigi dengan *elastomeric chain*, setelah itu bilas dengan menggunakan akuades, dan keringkan.

Pengambilan foto dari *elastomeric chain* dilakukan pada hari ke- 7, 14, dan 21. Untuk penilaian perubahan warna dari *elastomeric chain*, dilakukan pada hari ke- 21 dengan menggunakan pengukuran skor 0= Tidak terjadi perubahan warna, skor 1= Terjadi perubahan warna sedikit (warna sedikit memudar), skor 2= Terjadi perubahan warna sedang (perubahan warna semakin terlihat jelas), dan skor 3= Terjadi perubahan warna banyak (perubahan warna sangat jelas).³³

Setelah data terkumpul, dilakukan pengolahan dan analisis data. Pertama-tama, dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data terdistribusi dengan normal atau tidak. Uji normalitas yang dilakukan yaitu uji normalitas *Shapiro-Wilk*, karena jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini kurang dari 50 sampel, yaitu 15 sampel penelitian.³⁴

Berdasarkan uji normalitas yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa seluruh data memiliki nilai $P < 0.05$ yang berarti bahwa data tidak terdistribusi normal. Maka untuk pengujian hipotesis dilakukan dengan uji non-parametrik. Uji non-parametrik yang digunakan yaitu uji *Wilcoxon* dan uji *Kruskal Wallis*. Uji non-parametrik *Wilcoxon* digunakan pada penelitian ini untuk menguji perbedaan rata-rata perubahan warna pada *elastomeric chain* berwarna sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Sedangkan uji *Kruskal Wallis* digunakan pada penelitian ini untuk menguji perbedaan selisih perubahan warna pada *elastomeric chain* berwarna yang diberikan perlakuan berupa penyikatan dengan menggunakan pasta gigi herbal ekstrak daun sirih, pasta gigi non-herbal Pepsodent, dan tidak dilakukan penyikatan. terdapat perbedaan atau terdapat perbedaan tetapi tidak signifikan.

HASIL PENELITIAN

Penelitian mengenai hubungan penggunaan pasta gigi herbal ekstrak daun sirih dengan perubahan warna *elastomeric chain* berwarna telah dilakukan pada bulan Juni 2021. Hasil penelitian dicatat dan dianalisis menggunakan program *Microsoft Excel* 2016. Analisis data dilakukan dengan menggunakan program *IBM SPSS Statistics* 25. Selanjutnya, data disajikan dalam bentuk tabel dan *bar chart*.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Warna *Elastomeric Chain* Berwarna Sebelum Perlakuan (N=15)

Skor Perubahan Warna	Daun Sirih		Pepsodent		Tidak Disikat	
	n	%	n	%	n	%
0	5	100%	5	100%	5	100%
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
Total	5	100%	5	100%	5	100%



Gambar 2. Distribusi Frekuensi Warna *Elastomeric Chain* Berwarna Sebelum Perlakuan

Dari total 15 sampel penelitian, yang terdiri dari 5 sampel penelitian untuk kelompok eksperimen 1, 5 sampel penelitian untuk kelompok eksperimen 2, dan 5 sampel penelitian untuk kelompok kontrol, tabel 5.1 menunjukkan bahwa seluruh kelompok perlakuan, baik kelompok eksperimen 1, kelompok eksperimen 2, maupun kelompok kontrol, dengan total 15 *elastomeric chain* berwarna merah (100%) tidak terjadi perubahan warna sesudah dilakukan perendaman di dalam saliva buatan selama 24 jam dan sebelum diberikan perlakuan.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Warna *Elastomeric Chain* Berwarna Setelah Perlakuan (N=15)

Skor Perubahan Warna	Daun Sirih		Pepsodent		Tidak Disikat	
	n	%	n	%	n	%
0	1	20%	0	0	0	0
1	4	80%	1	20%	3	60%
2	0	0	4	80%	2	40%
3	0	0	0	0	0	0
Total	5	100%	5	100%	5	100%



Gambar 3. Distribusi Frekuensi Warna *Elastomeric Chain* Berwarna Setelah Perlakuan

Setelah diberikan perlakuan selama 21 hari, tabel 2 menunjukkan pada kelompok eksperimen 1, yaitu *elastomeric chain* berwarna merah yang disikat dengan pasta gigi herbal daun sirih, terdiri dari 1 *elastomeric chain* (20%) yang tidak terjadi perubahan warna dan 4 *elastomeric chain* (80%) yang terjadi perubahan warna sedikit (warna sedikit memudar). Pada kelompok eksperimen 2, yaitu *elastomeric chain* berwarna merah yang disikat dengan pasta gigi non-herbal Pepsodent, terdiri dari 1 *elastomeric chain* (20%) yang terjadi perubahan warna sedikit dan 4 *elastomeric chain* (80%) terjadi perubahan warna sedang (perubahan warna semakin terlihat jelas). Sedangkan pada kelompok kontrol, yaitu *elastomeric chain* berwarna merah yang tidak disikat, terdiri dari 3 *elastomeric chain* (60%) yang terjadi perubahan warna sedikit dan 2 *elastomeric chain* (40%) terjadi perubahan warna sedang.

Tabel 3. Uji Wilcoxon

Kelompok Perlakuan	<i>n</i>	<i>P Value</i>
Daun Sirih	5	0.046
Pepsodent	5	0.034
Tidak Disikat	5	0.038

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, didapatkan nilai $P < 0.05$ pada semua kelompok perlakuan, yaitu kelompok eksperimen 1 untuk *elastomeric chain* yang dilakukan penyikatan dengan pasta gigi

daun sirih didapatkan nilai P sebesar 0.046, kelompok eksperimen 2 untuk *elastomeric chain* yang dilakukan penyikatan dengan pasta gigi non-herbal Pepsodent didapatkan nilai P sebesar 0.034, dan kelompok kontrol untuk *elastomeric chain* yang tidak dilakukan penyikatan didapatkan nilai P sebesar 0.038. Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan perubahan warna *elastomeric chain* berwarna yang signifikan pada semua kelompok perlakuan antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan.

Tabel 4. Uji Kruskal Wallis

Kelompok Perlakuan	<i>n</i>	Mean Rank	<i>P Value</i>
Daun Sirih	5	4.60	0.034
Pepsodent	5	11.10	
Tidak Disikat	5	8.30	

Tabel 4 menunjukkan nilai rata-rata perubahan warna *elastomeric chain* berwarna pada setiap kelompok perlakuan. Pada kelompok *elastomeric chain* yang dilakukan penyikatan dengan pasta gigi non-herbal Pepsodent menunjukkan nilai rata-rata perubahan warna tertinggi dengan nilai 11.10, kemudian pada kelompok *elastomeric chain* yang tidak dilakukan penyikatan memiliki nilai 8.30, dan pada kelompok *elastomeric chain* yang dilakukan penyikatan dengan pasta gigi herbal daun sirih menunjukkan nilai rata-rata perubahan warna terendah dengan nilai 4.6.

Berikutnya, untuk nilai P, didapatkan nilai $P < 0.05$, yaitu nilai P sebesar 0.034, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan perubahan warna *elastomeric chain* berwarna yang signifikan pada semua kelompok perlakuan.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk menjelaskan hubungan penggunaan pasta gigi herbal ekstrak daun sirih dengan perubahan warna *elastomeric chain* berwarna. Sampel pada penelitian ini adalah 15 *elastomeric chain* berwarna merah merek *American Orthodontics* dengan jenis *short*. Kemudian, sebanyak 15 *elastomeric chain* berwarna merah dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan, yaitu kelompok eksperimen 1 (KE 1), kelompok eksperimen 2 (KE 2), dan kelompok kontrol (KK). Setelah itu, seluruh *elastomeric chain* dilakukan perendaman di dalam saliva buatan selama 24 jam, kemudian ditentukan perubahan warna yang pada masing-masing *elastomeric chain*.

Berikutnya, masing-masing *elastomeric chain* diberikan perlakuan selama 21 hari. Untuk kelompok eksperimen 1, *elastomeric chain* diberikan perlakuan berupa penyikatan dengan menggunakan pasta gigi herbal daun sirih. Untuk kelompok eksperimen 2, *elastomeric chain* diberikan perlakuan berupa penyikatan dengan menggunakan pasta gigi non-herbal Pepsodent. Sedangkan untuk

kelompok kontrol (KK), *elastomeric chain* tidak dilakukan penyikatan. Setelah diberikan perlakuan, ditentukan perubahan warna yang terjadi pada masing-masing *elastomeric chain*.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa seluruh *elastomeric chain* pada kelompok perlakuan tidak terjadi perubahan warna atau dengan skor 0 sesudah direndam di dalam saliva buatan selama 24 jam dan sebelum diberikan perlakuan. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kawabata *et.al* (2016) mengenai perubahan warna dari *elastomeric chain*. Pada penelitian tersebut, dilakukan evaluasi perubahan warna pada *elastomeric chain* dari empat produk yang berbeda. *Elastomeric chain* tersebut dipasangkan pada rongga mulut pasien dan dilakukan evaluasi perubahan warna secara visual oleh dokter gigi bersamaan dengan pasien yang menggunakan cermin. Evaluasi tersebut dilakukan pada hari pertama *elastomeric chain* diaplikasikan dan di hari ke 30. Didapatkan hasil bahwa pada hari pertama *elastomeric chain* diaplikasikan memiliki skor 0, yaitu *elastomeric chain* tidak berpigmen atau tidak ada perubahan warna dari *elastomeric chain* pada hari pertama.³³

Setelah diberikan perlakuan selama 21 hari, didapatkan hasil bahwa terdapat perubahan warna pada *elastomeric chain* antara sebelum diberikan perlakuan dan

setelah diberikan perlakuan pada semua kelompok perlakuan. Selain itu, terdapat perbedaan perubahan warna yang bermakna antara kelompok eksperimen 1, kelompok eksperimen 2, dan kelompok kontrol. Pada kelompok *elastomeric chain* yang diberikan perlakuan berupa penyikatan dengan menggunakan pasta gigi herbal daun sirih menunjukkan skor 0 yaitu tidak terjadi perubahan warna pada 1 sampel *elastomeric chain* dan skor 1 yaitu terjadi perubahan warna sedikit (warna sedikit memudar) pada 4 sampel *elastomeric chain*. Sedangkan pada kelompok *elastomeric chain* yang dilakukan penyikatan dengan menggunakan pasta gigi non-herbal Pepsodent, menunjukkan skor 1 yaitu terjadi perubahan warna sedikit (warna sedikit memudar) pada 1 sampel *elastomeric chain* dan skor 2 yaitu terjadi perubahan warna sedang (perubahan warna semakin terlihat jelas) pada 4 sampel *elastomeric chain*. Perubahan warna tersebut dikarenakan adanya kandungan bahan abrasif berupa *hydrated silica* pada pasta gigi herbal daun sirih dan bahan abrasif kalsium karbonat pada pasta gigi non-herbal Pepsodent. Hal tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Ghufuran *et.al* (2018) yang menyatakan bahwa pasta gigi dengan kandungan bahan abrasif yang tinggi seperti *Hydrated silica* dan *Silica* dapat meningkatkan laju abrasi dan kekasaran permukaan *elastomeric chain* yang menyebabkan terjadinya peningkatan

kerentanan penyerapan warna pada *elastomeric chain*. Selain itu, perubahan warna tersebut disebabkan karena bahan pemutih pada pasta gigi, yaitu *carbamide* dapat meningkatkan kekasaran permukaan *elastomeric chain* dan meningkatkan kerentanan penyerapan pigmen warna.¹¹

Sedangkan untuk kelompok kontrol, yaitu kelompok *elastomeric chain* yang tidak diberikan perlakuan berupa penyikatan, menunjukkan skor 1 yaitu terjadi perubahan warna sedikit (warna sedikit memudar) pada 3 sampel *elastomeric chain* dan skor 2 yaitu terjadi perubahan warna sedang (perubahan warna semakin terlihat jelas) pada 2 sampel *elastomeric chain*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kadhum *et.al* (2017) menyatakan bahwa perubahan warna pada *elastomeric chain* disebabkan *elastomeric chain* terbuat dari bahan poliuretan dan dapat diproduksi dengan metode injeksi ataupun pencetakan matriks. Poliuretan tersebut bukanlah bahan inert dan dapat terurai apabila terpapar dengan air, enzim, panas, dan kelembaban dalam waktu yang lama.²²

Pada penelitian ini, perubahan warna yang terjadi pada kelompok eksperimen 1, yaitu kelompok *elastomeric chain* yang diberikan perlakuan berupa penyikatan dengan menggunakan pasta gigi herbal daun sirih mengalami perubahan warna *elastomeric chain* yang lebih kecil

dibandingkan dengan kelompok eksperimen 2 dan kelompok kontrol. Hal tersebut dikarenakan pada pasta gigi herbal daun sirih terdapat kandungan fenol dan kavikol yang dapat meningkatkan kapasitas buffer dari saliva sehingga meningkatkan pH saliva. Selaras dengan penelitian Fu *et al.* (2014) mengenai pH saliva sebelum dan sesudah menyikat gigi dengan pasta gigi yang mengandung daun sirih menunjukkan bahwa pH saliva setelah menyikat gigi dengan pasta gigi yang mengandung daun sirih lebih tinggi dibandingkan dengan pH saliva sebelum menyikat gigi dengan pasta gigi yang mengandung daun sirih.¹⁵ Sedangkan itu, *elastomeric chain* pada pH yang rendah akan lebih mudah terjadi perubahan warna, hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hussein *et.al* (2018) yang menyatakan bahwa pH yang rendah mempengaruhi permukaan dari *elastomeric chain*, dimana *elastomeric chain* akan lebih banyak menyerap zat warna, sehingga lebih mudah untuk berubah warna.¹¹ Hal tersebut yang menyebabkan *elastomeric chain* yang diberikan perlakuan berupa penyikatan dengan menggunakan pasta gigi herbal daun sirih mengalami perubahan warna yang lebih sedikit dibandingkan dengan kelompok *elastomeric chain* lainnya karena adanya peningkatan pH saliva.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, mengenai hubungan penggunaan pasta gigi herbal daun sirih dengan perubahan warna *elastomeric chain* berwarna, dapat disimpulkan bahwa penggunaan pasta gigi herbal ekstrak daun sirih berhubungan dengan perubahan warna *elastomeric chain* berwarna, yaitu perubahan warna yang terjadi pada *elastomeric chain* berwarna yang disikat dengan pasta gigi herbal daun sirih lebih kecil dibandingkan kelompok perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aldrees AM, Al-Foraidi SA, Murayshed MS, Almoammar KA. Color Stability and Force Decay of Clear Orthodontic Elastomeric Chains: An In Vitro Study. *International Orthodontics*. 2015; 13: 287-301.
2. Spendlove J, Berzins DW, Pruszynski JE, Ballard RW. Investigation of Force Decay in Aesthetic, Fibre-reinforced Composite Orthodontic Archwires. *European Journal of Orthodontics*. 2015; 37(1): 43-48.
3. Cerroni S, Pasquantonio G, Condo R, Cerroni L. Orthodontic Fixed Appliance and Periodontal Status: An Updated Systematic Review. *The Open Dentistry Journal*. 2018; 12: 614-622.

4. Macedo EOD, Collares FM, Leitune VCB, Samuel SMW, Fortes CBB. Pigment Effect on the Long Term Elasticity of Elastomeric Ligatures. *Dental Press J Orthod.* 2012; 17(3): 27.e1-6.
5. Behnaz M, Dalaie K, Hosseinpour S, Namvar F, Kazemi L. The Effect of Toothpastes with Bleaching Agents on the Force Decay of Elastomeric Orthodontic Chains. *Eur J Dent.* 2017; 11: 427-431.
6. Kumar K, Shetty S, Krithika MJ, Cyriac B. Effect of Commonly Used Beverages, Soft Drinks, and Mouthwash on Force Delivered by Elastomeric Chain: A Comparative In Vitro Study. *Journal of International Oral Health.* 2014; 6(3): 7-10.
7. Ganiger DCR, Paul EDR. An Effect of Salivary pH, Temperature, and Common Beverages on Elastomeric Chains. *Journal of Critical Reviews.* 2020; 7(7): 672-678.
8. Kardach H, Biedziak B, Olszewska A, Kardach EG, Sokalski J. The Mechanical Strength of Orthodontic Elastomeric Memory Chains and Plastic Chains: An In Vitro Study. *Adv Clin Exp Med.* 2017; 26(3): 373-378.
9. Silva VD, Lima EMS, Dias C, Osorio LB. Analysis of the Influence of Food Colorings in Esthetic Orthodontic Elastomeric Ligatures. *The Open Dentistry Journal.* 2016; 10: 516-521.
10. Nakhaei S, Agahi RH, Aminian A, Rezaeizadeh M. Discoloration and Force Degeneration of Orthodontic Elastomeric Ligatures. *Dental Press J Orthod.* 2017; 22(2): 45-54.
11. Hussein GK, Mohammed SA. Assessment The Color Change of Esthetic Orthodontic Elastomeric Ligatures by Different Types of Dentifrices (In Vitro Comparative Study). *IJSR.* 2018; 7(1): 1-3.
12. Mayasari RA, Goenharto S, Sjafei A. Betel Leaf Toothpastes Inhibit Dental Plaque Formation on Fixed Orthodontic Patient. *Dent J.* 2011; 44(4): 169-172.
13. Saloni S, Shailedra W. Preparation and Evaluation of Herbal Toothpaste. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development.* 2016; 4(1): 1-5.
14. Yuwono CL, Soegiharto BM, Jazaldi F. Effectiveness of Herbal and Non-Herbal Toothpastes in Reducing Dental Plaque Accumulation. *Journal of Dentistry Indonesia.* 2012; 19(3): 70-74.
15. Ling Fu S, Kintawati S, Tjahajawati S. The Difference of Salivary pH Before and After Toothbrushing with Toothpaste Containing Betel Leaf (*Piper Betle*). *Padjajaran Journal of Dentistry.* 2014; 26(3): 203-206.
16. Coubourne MT, DiBiase AT. *Handbook of Orthodontics.* Philadelphia: Mosby Elsevier. 2010: 209, 235-250.
17. Premkumar S. *Textbook of Orthodontics.* India: Elsevier. 2015: 473, 562-563, 576-578.
18. Rahardjo P. *Ortodonti Dasar.* 2nd ed. Surabaya: Airlangga University Press. 2012: 128, 134-141.
19. Proffit WR, Fields HW, Larson BE, Sarver DM. *Contemporary Orthodontics.* 6th ed. Philadelphia: Elsevier. 2019: 310, 321-322

20. Baratieri C, Mattos CT, Alves JRM, Lau TCL, Nojima LI, Souza MMGD, Araujo MT, Nojima MCG. In Situ Evaluation of Orthodontic Elastomeric Chains. *Braz Dent J*. 2012; 23(4): 394-398.
21. Quenzer JP, Lucato AS, Vedovello SAS, Valdrighi HC, Vilho MV. Influence of Elastic Chain in the Degradation of Orthodontic Forces - In Vitro Study. *Rev Odontol da UNESP*. 2015; 44: 320-325.
22. Kadhum S, Alhuwaizi AF. Assessment of the Color Stability of Clear Elastomeric Ligatures : In Vivo Study. *J Baghdad Coll Dent*. 2017; 29: 119-125.
23. Lippert F. An Introduction to Toothpaste – Its Purpose, History and Ingredients. *Monogr Orasl Sci*. 2013; 23: 1-14.
24. Putra DDA, Astuti P, Rochim A. Uji Klinis Penggunaan Pasta Gigi Herbal Terhadap Penurunan Indeks Plak Rongga Mulut. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*. 2015; 3(2): 224-229.
25. Valkenburg C, Kashmour Y, Dao A, Weijden GAV, Slot DE. The Efficacy of Baking soda Dentifrice in Controlling Plaque and Gingivitis: A Systematic Review. *Int J Dent Hygiene*. 2019; 17: 99-116.
26. Tatikonda A, Debnath S, Chauhan VS, Chaurasia VR, M Taranath, Sharma AM. Effects on Herbal and Non-Herbal Toothpastes on Plaque and Gingivitis: A Clinical Comparative Study. *JISPCD*. 2018; 4(2): 126-129.
27. Nivethaprashanthi S, Kavya R, Priyanga R, Vezhavendhan N. Comparing the Efficacy of Herbal and Non-herbal Toothpastes in Controlling Plaque and Gingivitis: A Review. *Journal of Scientific Dentistry*. 2020; 10(1): 25-27.
28. Patra B, Das MT, Dey SK. A Review on *Piper betle* L. *Journal of Medicinal Plants Studies*. 2016; 4(6): 185-192.
29. Andrianto D, Husnawati, Hermita S, Haryanti S. Classification of Betel Leaves (*Piper betle*) From 15 Ethnic in Eastern Indonesia Based on Phytochemicals Fingerprint Analysis. *Biodiversitas*. 2020; 21(1): 252-257.
30. Elfrida, Junaida E, Ariska RN, Jayanthi S. Effect of Piper Betle Linn Extract on the Growth of *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923. *BIRCI-Journal*. 2020; 3(4): 3028-3034.
31. Pradhan D, Suri KA, Pradhan DK, Biswasroy P. Golden Heart of the Nature: *Piper betle* L. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2013; 1(6): 147-167.
32. Shah SK, Garg G, Jhade D, Patel N. Piper Betle: Phytochemical, Pharmacological and Nutritional Value in Health Management. *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res*. 2016; 38(2): 181-189.
33. Kawabata E, Dantas VL, Kato CB, Normando D. Color Changes of Esthetic Orthodontic Ligatures Evaluated by Orthodontics and Patients: A Clinical Study. *Dental Press Journal of Orthodontics*. 2016; 21(5): 53-57.
34. Oktaviani MA, Notobroto HB. Perbandingan Tingkat Konsistensi Normalitas Distribusi Metode Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors, Shapiro-Wilk, dan Skewness-Kurtosis. *Jurnal Biometrika dan Kependudukan*. 2014; 3(2): 127-135.

35. Sulaiman AY, Darwis H. Perubahan Tingkat Likuiditas Saham dan Abnormalitas *Return* yang Dipengaruhi Oleh Peristiwa Pemecahan Saham. *Jurnal Akuntansi*. 2019; 8(2): 135-145.
36. Ramadhani F, Santoso SI, Sumarsono D. Analisis Nilai Tambah Komoditi Produk Olahan Susu di Koperasi Peternakan Bandung Selatan (PKBS), Kecamatan Pengalengan, Kabupaten Bandung. *JEPA*. 2019; 3(4): 738-750
37. Jamco JCS, Balami AM. Analisis *Kruskal-Wallis* Untuk Mengetahui Konsentrasi Belajar Mahasiswa Berdasarkan Bidang Minat Program Studi Statistika Fmipa Unpatti. *Jurnal Riset Matematika, Statistika, dan Terapannya*. 2020; 1(1): 39-44.