

## EFEKTIVITAS LARUTAN EKSTRAK BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.)

### TERHADAP PENGHILANGAN STAIN EKSTRINSIK GIGI PASCA EKTRAKSI

(Kajian *ex vivo*)

Khusnul Munika<sup>1)</sup>, Rudhanton<sup>2)</sup>, Yuli Nugraeni<sup>3)</sup>, Syafira Salsabila<sup>4)</sup>

<sup>1</sup>Departemen Periodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Brawijaya

<sup>2</sup>Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Brawijaya

#### ABSTRAK

Kromogen dari makanan dan minuman seperti kopi dapat melekat pada permukaan gigi melalui pelikel dan membentuk deposit yaitu stain ekstrinsik, yang menjadi masalah estetik dan predisposisi terjadinya penyakit periodontal. Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) mengandung asam oksalat yang berpotensi untuk menghilangkan stain ekstrinsik gigi melalui mekanisme oksidasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas larutan ekstrak belimbing wuluh terhadap penghilangan stain ekstrinsik gigi pasca ekstraksi secara *ex vivo*. Desain penelitian adalah *true experimental* dengan *pre test-post test with control group design*. Dua puluh empat gigi premolar pasca ekstraksi yang terbagi dalam 4 kelompok direndam dalam kopi untuk membentuk stain ekstrinsik selama 14 hari. Kelompok kontrol dengan saliva buatan, dan perlakuan dengan ekstrak belimbing wuluh konsentrasi 50%, 75%, dan 100% selama 28 jam. Pengambilan foto menggunakan kamera HP Samsung Galaxy S10 pengaturan manual, ISO 50, *aperture* F2.4, *focal length* 4.32 mm, *shutter speed* 8, jarak objek 20 cm di dalam mini studio dilakukan sebelum dan setelah perlakuan. *Adobe Photoshop CC 2018* digunakan untuk mengetahui selisih intensitas warna ( $\Delta E$ ) dalam sistem CielAB. Hasil analisis one way ANOVA menunjukkan nilai  $\Delta E$  yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antar kelompok. Hasil analisis Post Hoc menunjukkan nilai  $\Delta E$  yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antar kelompok dengan nilai terbesar pada kelompok konsentrasi 100%. Hasil uji korelasi pearson menunjukkan terdapat korelasi positif yang signifikan antara konsentrasi ekstrak dengan selisih intensitas warna ( $\Delta E$ ). Kesimpulan penelitian ini adalah larutan ekstrak belimbing wuluh efektif terhadap penghilangan stain ekstrinsik gigi pasca ekstraksi (kajian *ex vivo*).

**Kata Kunci** : Stain ekstrinsik, ekstrak belimbing wuluh, asam oksalat, selisih intensitas warna ( $\Delta E$ ).

## ABSTRACT

Color substances or chromogen from food and beverages such as coffee can attach to the teeth enamel surface through the pellicle and formed extrinsic stain. Extrinsic stain becomes an aesthetic problems and predisposition factor of periodontal diseases. *Averrhoa bilimbi* L. contains oxalic acid that potential for extrinsic stain removal with its oxidation reaction. This study aims to determine the effectiveness of *Averrhoa bilimbi* L. extract solution on extrinsic teeth stain removal (*ex vivo* study). The study design is true experimental, pre-post test with control group design. Twenty four post extraction premolar teeth divided into 4 groups immersed in coffee solution to formed extrinsic stain within 14 days. Control group with artificial saliva, and the treatment with *Averrhoa bilimbi* L. extract concentrations of 50%, 75%, and 100% for 28 hours. The teeth surface image was taken after the coffee immersion, and after the treatment using Samsung Galaxy S10 camera adjusted in manual mode, ISO 50, aperture F2.4, focal length 4.32 mm, shutter speed 8, 20 cm object distance inside a mini studio. Adobe Photoshop CC 2018 used to evaluate the difference color intensity ( $\Delta E$ ) in CielAB system after the coffee immersion and after the treatment. One way ANOVA analysis showed there's a significant effect ( $p < 0,05$ ) within groups. Post Hoc analysis showed there's a significant effect ( $p < 0,05$ ) on difference color intensity ( $\Delta E$ ) between each groups with the highest ( $\Delta E$ ) on *Averrhoa bilimbi* L. extract concentration of 100%. Pearson correlation showed, there's a significant correlation between the concentration of *Averrhoa bilimbi* L. extract and the difference color intensity ( $\Delta E$ ) with positive correlation. The conclusion of this study is *Averrhoa bilimbi* L. extract solution is effective on extrinsic stain removal (*ex vivo* study)

**Keywords:** Extrinsic stain, *Averrhoa bilimbi* L extract, oxalic acid, difference color intensity ( $\Delta E$ )

## PENDAHULUAN

*Stain* adalah deposit berpigmen pada permukaan gigi yang merupakan masalah estetik<sup>1</sup>. Perubahan warna pada gigi (*stain*) berdasarkan penyebabnya, dapat dibagi menjadi dua yaitu penyebab yang berasal dari luar (*stain* ekstrinsik) dan dari dalam (*stain* intrinsik). *Stain* ekstrinsik merupakan *stain* yang terdapat pada permukaan gigi berkaitan dengan pewarnaan pelikel atau interaksi kimia

suatu zat<sup>2</sup>. Penyebab ekstrinsik antara lain karena akumulasi plak gigi, kebiasaan merokok, konsumsi makanan berwarna, kebersihan rongga mulut, konsumsi minuman berwarna dan pemakaian berkepanjangan dari obat kumur *chlorhexidine*. Kopi merupakan salah satu minuman berwarna yang dapat menyebabkan *stain* khususnya *stain* ekstrinsik pada gigi. Perubahan warna ini disebabkan oleh adanya bahan

kromogenik pada kopi yang bereaksi dengan plak atau pelikel pada permukaan gigi<sup>2</sup>.

*Stain* menjadi salah satu faktor predisposisi dari penyakit periodontal, dengan akumulasi plak sebagai faktor pencetus utama. Hal ini dikarenakan *stain* menyebabkan kekasaran pada permukaan gigi sehingga mudah ditempeli sisa makanan dan bakteri yang akhirnya membentuk plak. Penghilangan *stain* ekstrinsik biasanya dilakukan oleh para klinisi dengan prosedur *scaling-polishing*. Terkadang prosedur ini tidak maksimal karena terdapat bagian yang tidak dapat diakses oleh alat *scaling*, sehingga masih dibutuhkan terapi seperti antimikroba sistemik atau per oral untuk meningkatkan hasil terapi *scaling*<sup>3</sup>. Umumnya, prosedur *scaling-polishing* ini aman namun dapat menyebabkan rasa tidak nyaman hingga pendarahan pada gingiva atau mukosa apabila operator memberi tekanan berlebih. Diperlukan alternatif lain untuk mengatasi masalah *stain* ekstrinsik selain *scaling-polishing* dan upaya pencegahan mandiri seperti sikat gigi dan penggunaan *dental floss*.

Pemanfaatan bahan alami saat ini sangat populer di masyarakat karena dianggap lebih murah, aman, dan minimal efek samping. Indonesia memiliki kekayaan alam melimpah namun pemanfaatannya belum banyak digunakan dengan maksimal. Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) merupakan salah satu tanaman asli Asia Tenggara termasuk Indonesia. Belimbing wuluh mudah ditemukan, harga relatif murah, serta dapat berbuah sepanjang tahun. Kandungan asam oksalat pada buah belimbing wuluh dapat mengurangi

perubahan warna gigi karena konsumsi kopi<sup>4</sup>. Buah belimbing wuluh teridentifikasi mengandung senyawa peroksida sehingga dapat mengembalikan warna putih gigi. Penelitian Fauziah dkk (2012) membuktikan bahwa terjadi kenaikan nilai warna pada gigi yang diaplikasikan gel ekstrak belimbing wuluh konsentrasi 100% sebagai alternatif bahan *bleaching* alami, setiap 2 jam per hari dan diulang selama 14 hari<sup>5</sup>. Sejauh ini, belum ada penelitian lebih lanjut mengenai larutan ekstrak belimbing wuluh dalam beberapa konsentrasi dan pengaruhnya terhadap *stain* ekstrinsik gigi. Berdasarkan kandungan zat pada buah belimbing wuluh ini, diharapkan larutan ekstrak belimbing wuluh dapat digunakan sebagai bahan alternatif alami dalam proses penghilangan *stain* ekstrinsik gigi. Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin mengetahui efektivitas larutan ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap penghilangan *stain* ekstrinsik pada gigi pasca ekstraksi melalui kajian *ex vivo*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental laboratorium, dengan desain penelitian *True Experimental Design* yaitu *Pre-test* dan *Post-test Control Group Design*. Sampel pada penelitian ini adalah 24 gigi premolar pasca ekstraksi yang terbagi dalam 4 kelompok dengan jumlah sampel 6 untuk masing-masing kelompok. Pembagian kelompok sebagai berikut:

a. Kelompok kontrol :

- perendaman dalam saliva buatan
- Kelompok perlakuan 1: perendaman dalam larutan ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) konsentrasi 50%
  - Kelompok perlakuan 2: perendaman dalam larutan ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) konsentrasi 75%
  - Kelompok perlakuan 3: perendaman dalam larutan ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) konsentrasi 100%

Penelitian ini dilakukan pada bulan September hingga Oktober tahun 2019 di Laboraturium Oral Biologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya. Sampel gigi yang direndam di larutan saline kemudian dibersihkan dengan pumice menggunakan mikromotor dan bur brush. Apabila terdapat kalkulus, dilakukan prosedur scaling. Setelah seluruh gigi bersih, oleskan cat kuku bening pada akar dan mahkota kecuali permukaan bukal. Selanjutnya, masing-masing sampel direndam dalam saliva buatan selama 2 menit dengan tujuan memfasilitasi terbentuknya pelikel sebagai media perlekatan kromogen zat warna dalam pembentukan stain ekstrinsik.

Setiap sampel yang sudah diberi nomor pada masing-masing wadah direndam dalam larutan kopi robusta selama 14 hari<sup>6</sup> pada suhu ruangan. Larutan kopi diganti setiap 24 jam. Setelah 14 hari, sampel dicuci dengan aquadest dan dikeringkan menggunakan tisu. Setiap sampel difoto untuk dilakukan pengukuran

warna guna mendapatkan nilai L, a, dan b setelah terbentuknya stain ekstrinsik oleh kopi.

Sampel diletakkan di dalam studio mini dengan lampu LED di bagian atas dan background putih. Sampel gigi difoto menggunakan kamera HP Samsung Galaxy S10 dengan pengaturan manual, ISO 50, aperture F2.4, focal length 4.32 mm, dan shutter speed 8 dengan jarak 20 cm dari objek secara berurutan. Hasil gambar dianalisis menggunakan software Adobe Photoshop CC2018 untuk mengetahui intensitas warna gigi. Menurut Isa dan Pradana (2008) hasil pengukuran warna dalam citra CIELAB memiliki kemiripan dengan persepsi penglihatan manusia<sup>7</sup>.

Ekstrak buah belimbing wuluh dibuat menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Belimbing wuluh dicuci bersih dan diangin-anginkan sehingga kering, diiris tipis dan direndam etanol 70% dengan perbandingan 1:2 selama 3x24 jam di dalam wadah tertutup<sup>8</sup>. Kemudian larutan ekstrak buah belimbing wuluh disaring. Filtrat ekstrak buah belimbing wuluh dipekatkan dengan rotary evaporator. Kemudian diencerkan menggunakan aquadest untuk mendapatkan konsentrasi 50%, 75%, dan 100% dengan rumus pengenceran<sup>9</sup>:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

- maka didapatkan
- Ekstrak belimbing wuluh dengan konsentrasi 50% :

- 15 ml ekstrak belimbing wuluh 100%  
 15 ml akuades
- b) Ekstrak belimbing wuluh dengan konsentrasi 75% :  
 22,5 ml ekstrak belimbing wuluh 100% + 7,5 ml akuades
- c) Ekstrak belimbing wuluh 100%  
 30 ml ekstrak belimbing wuluh 100%

Kelompok kontrol dengan 6 buah sampel direndam dalam saliva buatan dalam wadah plastik untuk masing-masing sampel. Kelompok perlakuan yang terdiri dari tiga kelompok direndam dalam larutan ekstrak belimbing wuluh konsentrasi 50%, 75%, dan 100%. Perendaman dilakukan selama 28 jam dalam wadah plastik dengan masing-masing 5 ml larutan ekstrak buah belimbing wuluh pada suhu ruangan. Setelah itu, sampel dikeluarkan dari wadah plastik dan dicuci dengan aquadest lalu dikeringkan dengan tisu untuk selanjutnya dilakukan pengukuran warna.

Didapatkan dua nilai L, a, dan b untuk masing-masing sampel sebelum dan setelah perlakuan. Selanjutnya dilakukan pengukuran nilai selisih intensitas warna ( $\Delta E$ ) dengan formula perhitungan *CIELAB with CIEDE2000 Method* untuk menghindari bias<sup>10</sup>.

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$$

Keterangan :  
 $\Delta E^*$  = Total perubahan warna  
 $\Delta L$  = perbedaan terang dan gelap (+ = lebih terang, - = gelap)  
 $\Delta a$  = perbedaan merah dan hijau (+ = merah, - = hijau)

$\Delta b^*$  = perbedaan kuning dan biru (+ = lebih kuning, - = biru).

Analisis data dilakukan dengan uji distribusi normalitas menggunakan *Saphiro-Wilk* dan homogenitas varian menggunakan *Levene Homogeneity Test*. Apabila data memiliki distribusi normal dan homogen, maka analisis data yang digunakan adalah uji *One-Way ANOVA*, uji Post-Hoc *multiple comparison*, dan uji korelasi pearson.

Hipotesis dari penelitian ini adalah Larutan ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) efektif terhadap penghilangan stain ekstrinsik gigi pasca ekstraksi (kajian *ex vivo*)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Stain ekstrinsik atau diskolorisasi ekstrinsik sesuai namanya terletak pada permukaan luar gigi atau melekat pada pelikel gigi yang disebabkan oleh agen topikal atau ekstrinsik<sup>11</sup>. Pelikel memiliki kecenderungan untuk terbentuknya stain ekstrinsik, khususnya pada area gigi yang tidak dapat diakses untuk menyikat gigi dan tindakan abrasif dari pasta gigi<sup>12</sup>. Diskolorisasi ekstrinsik dapat terjadi akibat pigmen warna yang melekat pada pelikel sehingga menghasilkan *stain*, atau dapat juga terjadi akibat interaksi kimia yang terjadi pada permukaan gigi<sup>13</sup>. Pembentukan stain ekstrinsik pada penelitian ini dilakukan dengan perendaman gigi di dalam larutan kopi robusta selama 14 hari pada suhu ruangan. Terjadi adhesi selektif ion positif dari kopi ke permukaan gigi yang terdapat pelikel serta perlekatan kromogen dari kopi.

Kopi diganti setiap 24 jam, dan setiap pergantian dilakukan perendaman sampel pada saliva buatan selama 2 menit untuk memfasilitasi suasana seperti di rongga mulut dan terbentuknya pelikel sebagai media perlekatan dari stain.

Hasil gambar dianalisis untuk mendapatkan nilai L, a, dan b dengan menggunakan software *Adobe Photoshop CC2018*. Pengukuran warna menggunakan parameter nilai L\*, a\* dan, b\* pada sistem CIELab. Lab merupakan model warna yang dirancang untuk menyerupai persepsi penglihatan manusia dengan menggunakan tiga komponen yaitu L sebagai luminance (pencahayaan) dan a dan b sebagai dimensi warna yang berlawanan<sup>14</sup>. Nilai L\* merupakan faktor penting dalam menentukan derajat kecerahan warna gigi sebelum dan sesudah perawatan. Nilai L\* mewakili value atau tingkat kecerahan suatu obyek dan dinilai berdasarkan skala warna yang ditetapkan, dimana L\* 0 melambangkan warna hitam sedangkan L\* 100 adalah warna putih, semakin tinggi nilai L\* maka semakin cerah pula gigi tersebut<sup>15</sup>.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas larutan ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap penghilangan stain ekstrinsik gigi pasc ekstraksi melalui kajian *ex vivo*. Ekstrak belimbing wuluh dibuat dengan metode maserasi dan pelarut etanol 70%. Metode maserasi dipilih karena prosesnya sederhana, dan dapat mencegah rusaknya senyawa yang bersifat termolabil<sup>16</sup>. Pelarut etanol 70% dipilih karena bahan ini biokompatibel, dan dapat mengekstrak senyawa aktif

yang lebih banyak dibandingkan jenis pelarut organik lainnya<sup>17</sup>. Etanol 70% efektif dalam menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal, dan tidak menyebabkan pembengkakan membran sel dan memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut<sup>18</sup>.

Selanjutnya sampel gigi yang sudah terdapat stain ekstrinsik direndam dalam larutan ekstrak belimbing wuluh dengan konsentrasi 50%, 75%, dan 100% selama 28 jam. Penetapan durasi perendaman didasarkan pada penelitian sebelumnya oleh Fauziah (2012) bahwa penggunaan gel ekstrak belimbing wuluh konsentrasi 100% sebagai alternatif bahan *bleaching* dengan aplikasi 2 jam per hari dan diulang selama 14 hari terbukti efektif<sup>5</sup>. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa perlakuan kontak gel ekstrak belimbing wuluh 100% dengan permukaan gigi selama 28 jam terbukti efektif. Belimbing wuluh mengandung asam oksalat, sebuah senyawa oksidator yang berperan dalam penghilangan stain melalui proses oksidasi. Hasil dari proses ini dapat dilihat setelah 14 hari lamanya penggunaan bahan asam oksalat dengan aplikasi 2 jam setiap harinya<sup>19</sup>. Pengkalkulasian waktu akumulasi perlakuan sebelumnya sudah dilakukan dalam penelitian Lumuhu (2016) tentang perbedaan efektivitas jus tomat dan jus apel sebagai bahan alami pemutih gigi<sup>20</sup>. Pada penelitian tersebut waktu yang dipilih untuk perendaman ialah selama 5 hari atau 120 jam, dengan pengukuran warna gigi 1 hari, 3 hari, dan 5 hari. Waktu dipilih karena menurut penelitian Meizarini (2005) karbamid peroksida 10%-22% efektif memutihkan gigi selama 3-4 minggu dengan pemakaian

2-4 jam sehari, setelah dikalkulasikan setara dengan 5 hari dengan pemakaian 24 jam<sup>21,20</sup>.

Pengukuran warna dilakukan kembali setelah perlakuan perendaman dalam ekstrak belimbing wuluh, dan kelompok kontrol yang direndam dengan saliva buatan. Didapatkan dua nilai L, a, b masing-masing sampel sebelum dan sesudah perlakuan. Pengukuran selisih intensitas warna ( $\Delta E$ ) dilakukan dengan rumus *CIELab with CIEDE2000 methode*. Terjadi kenaikan nilai L pada semua sampel yang mengindikasikan terjadinya kenaikan nilai kecerahan gigi menjadi lebih putih. Nilai  $\Delta E$  pada setiap kelompok sampel memiliki perbedaan yang signifikan, terbukti dari hasil uji statistik oneway ANOVA. Nilai  $\Delta E$  berturut-turut mulai dari yang terkecil adalah kelompok kontrol saliva, kelompok ekstrak belimbing wuluh 50%, kelompok ekstrak belimbing wuluh 75%, dan kelompok ekstrak belimbing wuluh 100%.

Rata-rata selisih intensitas warna ( $\Delta E$ ) gigi pada kelompok kontrol berupa perendaman dalam saliva buatan adalah 2,99; pada kelompok ekstrak belimbing wuluh konsentrasi 50% senilai 6,72; pada kelompok ekstrak belimbing wuluh konsentrasi 75% senilai 8,27; dan pada kelompok ekstrak belimbing wuluh konsentrasi 100% senilai 12,02. Berdasarkan hasil analisis data berupa uji Post Hoc Multiple Comparison, didapatkan bahwa seluruh kelompok memiliki perbedaan yang signifikan. Terdapat selisih intensitas warna gigi pada kelompok saliva buatan dengan nilai yang kecil, perubahan warna dapat terjadi pada kelompok ini dikarenakan

adanya kandungan air dalam saliva yang dapat berfungsi sebagai *self cleansing*<sup>22</sup>.

Berdasar hasil analisis data, menunjukkan bahwa efektivitas dari ekstrak belimbing wuluh mulai bekerja efektif pada konsentrasi terkecil yang digunakan pada penelitian ini yaitu konsentrasi 50%. Hal ini dilihat dari perbedaan nilai rata-rata ( $\Delta E$ ) antara kelompok kontrol saliva buatan dan kelompok perlakuan ekstrak belimbing wuluh konsentrasi 50% menunjukkan perbedaan nilai yang signifikan. Selanjutnya untuk ekstrak belimbing wuluh konsentrasi 100% bekerja paling efektif, dilihat dari nilai rata-rata selisih intensitas warna ( $\Delta E$ ) paling tinggi. Perubahan warna pada permukaan gigi oleh ekstrak belimbing wuluh disebabkan karena adanya kandungan asam oksalat sebesar 5,5 – 8,9 % per 100 gram buah belimbing wuluh<sup>23</sup>. Asam oksalat dan peroksida merupakan zat kimia yang terkandung di dalam belimbing wuluh yang dapat memutihkan gigi sekaligus menghilangkan atau memudahkan stain ekstrinsik pada gigi<sup>24</sup>. Asam oksalat sebagai bahan oksidator akan mengoksidasi *stain* pada gigi. Hasil oksidasi dari asam oksalat akan menghasilkan senyawa peroksida yang selanjutnya berdifusi ke enamel gigi dan merusak ikatan konjugasi antara stain dan permukaan gigi dengan radikal bebasnya<sup>25</sup>.

Berdasarkan hasil uji korelasi dan regresi, dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak belimbing wuluh berkorelasi dengan intensitas warna gigi dengan hubungan sebesar 90,7%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka semakin tinggi juga nilai

selisih intensitas warna ( $\Delta E$ ). Intensitas warna mewakili stain ekstrinsik, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak belimbing wuluh mampu menghilangkan stain ekstrinsik pada permukaan gigi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada setiap kelompok sampel mengakibatkan perubahan warna pada gigi. Setiap kelompok sampel yang sudah diberi perlakuan menghasilkan peningkatan perubahan warna pada permukaan gigi, dengan hasil perbedaan yang signifikan. Semakin tinggi konsentrasi dari ekstrak belimbing wuluh, semakin efektif penghilangan stain ekstrinsiknya, dilihat dari nilai selisih intensitas warna yang makin meningkat sejalan dengan konsentrasi ekstrak. Berdasar hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hipotesis penelitian dapat diterima karena perendaman gigi dalam ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terbukti efektif untuk menghilangkan stain ekstrinsik pada gigi pasca ekstraksi (kajian *ex vivo*).

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa larutan ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) efektif terhadap penghilangan stain ekstrinsik gigi pasca ekstraksi (kajian *ex vivo*). Terdapat perbedaan nilai selisih intensitas warna gigi ( $\Delta E$ ) yang signifikan antara kelompok kontrol, dan kelompok perlakuan. Larutan ekstrak belimbing wuluh bekerja efektif pada konsentrasi 50% dan paling efektif pada konsentrasi 100%. Seluruh kelompok perlakuan memiliki

perbedaan nilai selisih intensitas warna gigi ( $\Delta E$ ) yang signifikan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Grossman LI. Grossman's Endodontic Practice. 12th ed. Chandra SB, Krishna VG, editors. New Delhi: Wolters Kluwer Health; 2010.
2. Suchetha A. 2016. All About Dental Stains: A Review. *Annals of Dental Specialty* Vol.4; Issue 2.
3. Andriani, Ika. 2012. Efektivitas Antara Scaling Root Planing dengan dan Tanpa Pemberian Ciprofloxacin Per Oral pada Penderita Periodontitis. *Insisiva Dental Journal* Vol.1 No.2.
4. Iskandar, Lili dkk. 2012. Pengaruh Larutan Ekstrak Daun Bayam (*Amaranthus hybridus* L.) dan Susu terhadap Tingkat Diskolorisasi Gigi akibat Kopi. *Journal. Universitas Indonesia*
5. Fauziah C, Fatriyani, Diansari V. 2012. Colour Change of Enamel after Application of Avverhoa bilimbi. *Journal of Dentistry Indonesia*. 2012;19(3):53-6
6. Puspasari N, Effendi C, Nugraeni Y. Effect of apple juice on whitening teeth after immersion in coffe solution in vitro. *IDJ* 2012; 1(2): 17-9.
7. Isa, M. S. dan Y. Pradana. 2008. Flower Image Retrieval Berdasarkan Color Moments, Centroid-Contour Distance dan Angle Code Histogram. *Konferensi Nasional Sistem dan Informatika*

- Bali, Vol. 108, No. 57, Page 321-326.
8. Andayani R, Chismirina S, Kumalasari I. 2014. Pengaruh Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) Terhadap Interaksi *Streptococcus sanguinis* dan *Streptococcus mutans* Secara *In Vitro*. Cakradonya Dent J 2014; 6(2):678-744
9. Yacob, T., Endriani, R., 2010. Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Ketepeng Cina (*Senna alata*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara *In Vitro*. Jurnal Natur Indonesia 13(1):63-66
10. Sharma, Gaurav. 2005. *The CIEDE2000 Color-Difference Formula: Implementation Notes, Supplementary Test Data and Mathematical Observations*. Ronchester Univ journal: vol.30 no.1
11. Watts A, Addy M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature. Br Dent J 2001; 190(6): 309-16.
12. Hannig, M. Joiner, A. 2006. The Structure, Function and Properties of the Acquired Pellicle. Duckworth RM (ed): The Teeth and Their Environment. Monogr Oral Scie Basel, Karger, 2006 vol 9: pp 29-64
13. Morgan, Ashvinaa. 2015. Perubahan Score Bleachguide, Nilai Kecerahan dan Kekerasan Enamel Gigi Sebelum dan Sesudah Perlakuan Bleaching dengan Karbamid Peroksida 35%. Measurement Method With Ccd (Charge Coupled Device) Camera And Image Processing. Department of Mechanical and Biosystem Engineering, Bogor Agricultural University.
15. Sluzker A, Knosel M, Athanasiou AE. 2011. Sensitivity of Digital Dental Photo CIE L\*a\*b\* Analysis Compared to Spectrophotometer Clinical Assesments over 6 Months. Am J Dent.2011.Oct;24(5):300-4.
16. Mukhriani. 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif.
17. Sudarmadji, S. et al. 2003. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
18. Febryan Darma Putra, et al, 2014. Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Daun Wani (*Mangifera caesia*) pada Mencit yang diinduksi Streptozotocin. Journal Teknobiologi. E-journal.uajy.ac.id p. 1-16
19. Greenwall, Linda. 2001. Bleaching Techniques in Restorative Dentistry. CRC Press: London.
20. Lumuhu, Kaseke, Parengkuan. 2016. Perbedaan Efektivitas Jus Tomat (*Lucoopersicon esculentum Mill.*) dan Jus Apel (*Mallus sylvestris Mill.*) sebagai Bahan Alami Pemutih Gigi. Jurnal e-GiGi (eG) vol:4 no.2 Juli-Desember 2016.
21. Meizarini, A. dan Rianti, D., 2005, Bahan Pemutih Gigi dengan Sertifikat ADA/ISO, Majalah Kedokteran Gigi (Dental Journal), 38 : 73–76.
14. Nurmawati, Ririn. 2011. Development Of The Color 22. Gita Ayuningtias, 2008. Penurunan Sekresi Saliva dan Terjadinya

Kandidiasis Mulut Pada Lansia.

Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Airlangga. Surabaya

23. Subhadrabandhu S. Under-utilized

tropical fruits of Thailand. Bangkok

: RAP publication, 2001: 42-4.

24. Lazarchik DA, Haywood BV. 2010.

Use of Tray-applied 10%

Carbamide Peroxide Gels for

Improving Oral Health in Patients

with Special-Care Needs. Journal of

the American Dental Association

June 2010 Vol.141;Issue 4;p639-

646.

25. Prastiwi CD, Wijayanti N.

Perbedaan lama waktu

perendaman gigi dalam ekstrak

buah belimbing (averrhoa

carambola) terhadap perubahan

warna gigi. Yogyakarta :

Universitas Muhammadiyah

Yogyakarta, 2016: naskah publikasi

1-12

