



Indonesian Dental Association

Journal of Indonesian Dental Association

<http://jurnal.pdgi.or.id/index.php/jida>
ISSN: 2621-6183 (Print); ISSN: 2621-6175 (Online)



Research Article

Effect of Immersion Time in Sweet Orange and Tangerine Peel Juice on Teeth Whitening (*In Vitro* Study)

Putri Febiana Puspitaningrum^{1§}, Rebriarina Hapsari², Indah Lestari Vidyahayati³

¹Undergraduate Student, Department of Dentistry, Faculty of Medicine, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

²Faculty of Medicine, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

³Department of Dentistry, Faculty of Medicine, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

KEYWORDS

coffee, dental bleaching, immersion time, sweet orange peel, tangerine peel, tooth discoloration

ABSTRACT

Introduction: Tooth discoloration is an aesthetic problem that greatly affects appearance. The use of chemicals to treat tooth discoloration requires high cost and can cause tooth hypersensitivity. Sweet orange peel and tangerine peel contain organic acids and d-limonene which have the potential to be alternative bleaching agents. **Objective:** To determine the effect of immersion time in sweet orange peel juice (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) and tangerine peel juice (*Citrus reticulata* Blanco) on teeth whitening. **Methods:** This experimental *in vitro* study using 30 post-extraction maxillary first premolars were divided into 3 groups. Group 1 was soaked in sweet orange peel juice, group 2 was soaked in tangerine peel juice, and group 3 (negative control) was soaked in distilled water. Samples were soaked in coffee solution for 7 days and then soaked according to groups for 1 hour, 3 hours, and 5 hours. Color changes were observed with blinding method using the VITAPAN classical shade guide. Data were analyzed using Wilcoxon Sign Rank Test and Kruskal Wallis Test. **Results:** Sweet orange peel juice, tangerine peel juice, and distilled water showed significant differences in the observed values ($p < 0.05$) after 1 hour, 3 hours, and 5 hours of immersion. The highest difference on the observed value was obtained after 5 hours of immersion in sweet orange peel juice and tangerine peel juice. Based on the Kruskal Wallis test and the Post Hoc Test, there are no significant differences on the average value of tooth color observations ($p > 0.05$) between sweet orange peel juice and tangerine peel juice after 1 hour, 3 hours, and 5 hours of immersion. **Conclusion:** The longer the immersion time in sweet orange peel juice and tangerine peel juice, the greater the effect of teeth whitening.

[§] Corresponding Author

E-mail address: putrifebiana26@gmail.com (Putri Febiana Puspitaningrum)

DOI: 10.32793/jida.v7.i2.1079

Copyright: ©2024 Puspitaningrum PF, Hapsari R, Vidyahayati IL. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium provided the original author and sources are credited.

KATA KUNCI

kopi, diskolorasi gigi, kulit jeruk keprok, kulit jeruk manis, pemutihan gigi, waktu perendaman

ABSTRAK

Pendahuluan: Perubahan warna gigi merupakan suatu masalah estetika yang sangat mempengaruhi penampilan. Penggunaan bahan kimia untuk mengatasi perubahan warna gigi membutuhkan biaya yang tinggi dan dapat menimbulkan hipersensitivitas gigi. Kulit jeruk manis dan kulit jeruk keprok mengandung asam organik dan d-limonen yang berpotensi menjadi bahan pemutih alternatif. **Tujuan:** Untuk mengetahui pengaruh waktu perendaman jus kulit jeruk manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) dan jus kulit jeruk keprok (*Citrus reticulata* Blanco) terhadap pemutihan warna gigi. **Metode:** Studi *in vitro* menggunakan 30 gigi premolar satu rahang atas pasca ekstraksi yang dibagi dalam 3 kelompok. Kelompok 1 direndam dalam jus kulit jeruk manis, kelompok 2 direndam dalam jus kulit jeruk keprok, dan kelompok 3 (kontrol negatif) direndam dalam akuades. Sampel direndam dalam larutan kopi selama 7 hari kemudian direndam sesuai kelompok selama 1 jam, 3 jam, dan 5 jam. Perubahan warna diamati menggunakan *shade guide VITAPAN classical* dengan sistem *blinding*. Data dianalisis menggunakan *Wilcoxon Sign Rank Test* dan *Kruskal Wallis Test*. **Hasil:** Jus kulit jeruk manis, jus kulit jeruk keprok, dan akuades menunjukkan perbedaan nilai pengamatan yang signifikan ($p < 0.05$) setelah 1 jam, 3 jam, dan 5 jam perendaman. Perbedaan nilai pengamatan tertinggi didapatkan setelah 5 jam perendaman dalam jus kulit jeruk manis dan jus kulit jeruk keprok. Berdasarkan uji Kruskal Wallis dan uji Post Hoc: Bonferroni, tidak terdapat perbedaan nilai pengamatan yang signifikan ($p > 0.05$) antara jus kulit jeruk manis dan jus kulit jeruk keprok setelah 1 jam, 3 jam, dan 5 jam perendaman. **Kesimpulan:** Semakin lama waktu perendaman gigi dalam jus kulit jeruk manis dan jus kulit jeruk keprok maka semakin besar efek pemutihan warna gigi.

PENDAHULUAN

Penampilan merupakan hal penting yang saat ini sangat diperhatikan oleh seseorang karena dapat memberikan suatu kesan yang baik terhadap orang lain. Warna gigi yang cerah merupakan salah satu hal yang menunjang penampilan.^{1,2} Masalah estetika yang sering mempengaruhi warna gigi adalah diskolorasi gigi. Diskolorasi gigi dapat disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor dari dalam (diskolorasi intrinsik) dan faktor dari luar (diskolorasi ekstrinsik).^{1,3,4} Konsumsi kopi merupakan penyebab diskolorasi ekstrinsik yang sering ditemui dan menyebabkan gigi berubah warna menjadi kecokelatan.^{5,6}

Diskolorasi gigi dapat diatasi dengan penggunaan bahan kimia atau dikenal sebagai prosedur pemutihan gigi yang dikenal sebagai dental bleaching. Bahan kimia yang populer digunakan untuk mengatasi diskolorasi ekstrinsik adalah hidrogen peroksida dan karbamid peroksida.⁵ Hasil dari proses pemutihan gigi menggunakan bahan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pH, suhu, cahaya, dan lama aplikasi bahan.⁷ Semakin lama waktu aplikasi bahan pada permukaan gigi maka warna gigi akan menjadi semakin putih. Menurut penelitian sebelumnya, aplikasi bahan pemutih Opalescence Boost PF 40% selama 60 menit pada permukaan gigi menghasilkan warna gigi yang lebih putih dibandingkan aplikasi selama 20 menit dan 40 menit.⁸

Penggunaan bahan kimia dalam prosedur dental bleaching saat ini masih menjadi perdebatan karena dapat menyebabkan hipersensitivitas gigi dan iritasi gingiva.⁹ Banyaknya penderita yang sensitif terhadap bahan dental bleaching kimia dan besarnya biaya yang harus dikeluarkan untuk melakukan perawatan ini membuat

banyak peneliti mencari bahan alternatif yang lebih aman dan lebih murah untuk digunakan sebagai bahan dental bleaching. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai alternatif adalah buah.⁶

Jeruk (*Citrus* sp.) merupakan buah yang memiliki kandungan asam organik seperti asam sitrat dan asam askorbat (vitamin C) serta minyak atsiri seperti d-limonen yang dapat memutihkan gigi. Kandungan tersebut tidak hanya terdapat pada daging buahnya saja namun juga terdapat pada kulit buahnya.¹⁰⁻¹³ Jeruk manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) dan jeruk keprok (*Citrus reticulata* Blanco) merupakan spesies jeruk yang mudah didapat di Indonesia. Kedua jeruk tersebut dimanfaatkan sari buahnya untuk dikonsumsi sedangkan kulitnya tidak dimanfaatkan.¹⁴ Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa perendaman gigi yang mengalami diskolorasi ke dalam ekstrak kulit jeruk manis dan ekstrak kulit jeruk keprok terbukti mampu memutihkan warna gigi secara signifikan.^{12,15} Berdasarkan latar belakang ini, penulis tertarik untuk mengetahui pengaruh waktu perendaman jus kulit jeruk manis dan jus kulit jeruk keprok terhadap pemutihan warna gigi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian experimental laboratories dengan desain penelitian *pre test and post test with control group design*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Sentral Rumah Sakit Nasional Diponegoro serta Laboratorium Ekologi dan Biosistematika Fakultas Sains Matematika Universitas Diponegoro Semarang. Sampel penelitian ini terdiri dari 30 gigi premolar pertama rahang atas manusia pasca ekstraksi.

Persiapan Sampel

Sebanyak 30 gigi premolar satu rahang atas pasca ekstraksi dikumpulkan dari klinik gigi di Kota Solo. Sampel dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu kelompok 1 direndam dalam jus kulit jeruk manis, kelompok 2 direndam dalam jus kulit jeruk keprok, dan kelompok 3 (kontrol negatif) direndam dalam akuades. Sampel dari masing-masing kelompok diberi nomor urut 1 sampai dengan 10. Seluruh sampel diolesi dengan cat kuku warna bening pada bagian akar hingga servikal dengan tujuan agar larutan kopi tidak berpenetrasi ke dalam tubuli dentin.

Diskolorasi Sampel

Diskolorasi sampel dilakukan dengan menggunakan larutan kopi. Sebanyak 48 gram kopi dilarutkan ke dalam 400 ml air mendidih. Larutan diaduk dan dituang ke dalam 30 wadah masing-masing sebanyak 15 ml kemudian didiamkan selama 15 menit. Seluruh sampel ($n=30$) dimasukkan ke dalam masing-masing wadah berisi larutan kopi dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 7 hari. Larutan kopi diganti setiap 24 jam. Setelah 7 hari perendaman, sampel dikeluarkan dari inkubator dan dibersihkan menggunakan tisu. Penilaian warna awal sampel dilakukan menggunakan *shade guide* VITAPAN *classical* oleh dua orang pengamat dengan sistem *blinding*. Setiap warna gigi memiliki kode yang dapat dikonversi menjadi skor dari yang paling terang hingga yang paling gelap yaitu B1=1, A1=2, B2=3, D2=4, A2=5, C1=6, C2=7, D4=8, A3=9, D3=10, B3=11, A3,5=12, B4=13, C3=14, A4=15, C4=16.¹⁶

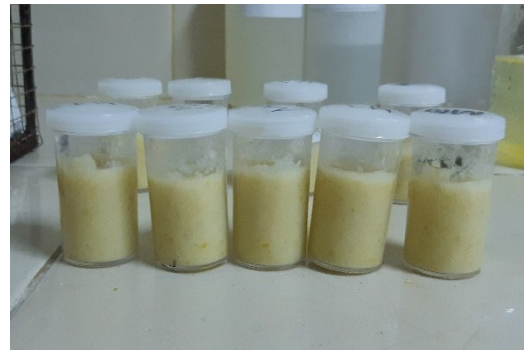
Pembuatan Jus Kulit Jeruk

Kulit jeruk manis dan kulit jeruk keprok dicuci bersih dan dipotong-potong. Sebanyak 200 gram kulit jeruk manis diblender tanpa air hingga lembut kemudian dituang ke dalam 10 wadah plastik berkode JM masing-masing sebanyak 15 ml. Selanjutnya sebanyak 200 gram kulit jeruk keprok diblender tanpa air hingga lembut kemudian dituang ke dalam 10 wadah plastik berkode JK masing-masing sebanyak 15 ml. Akuades dituang ke dalam 10 wadah plastik berkode KN masing-masing sebanyak 15 ml. Dilakukan pengukuran pH jus kulit jeruk manis dan jus kulit keprok menggunakan pH meter digital.

Pemutihan Gigi

Sampel dimasukkan ke dalam wadah plastik berisi larutan sesuai kelompoknya (Gambar 1) kemudian diinkubasi pada suhu 37°C . Seluruh sampel dilakukan penilaian warna akhir setelah 1 jam, 3 jam, dan 5 jam

perendaman. Sampel dikeluarkan dari larutan dan dicuci dengan akuades. Penilaian warna akhir dilakukan menggunakan shade guide VITAPAN *classical* (Gambar 2) oleh dua orang pengamat dengan sistem *blinding*.



Gambar 1. Perendaman Gigi dalam Larutan Jus Kulit Jeruk.



Gambar 2. Penilaian Warna.

HASIL

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data mengenai perbedaan nilai pengamatan warna gigi antara sebelum dan setelah perendaman pada jus kulit jeruk manis, jus kulit jeruk keprok, dan akuades setelah 1 jam, 3 jam, dan 5 jam perendaman serta perbedaan nilai pengamatan warna gigi antar kelompok perendaman.

Hasil uji Wilcoxon Sign Rank Test (tabel 1) menunjukkan nilai signifikansi ketiga kelompok yaitu $p < 0,05$. Nilai signifikansi terus menurun pada 3 jam dan 5 jam perendaman jus kulit jeruk manis dan jus kulit jeruk keprok sementara nilai signifikansi tidak berubah pada kelompok perendaman akuades. Hal ini dapat diartikan bahwa semakin lama perendaman sampel pada jus kulit jeruk manis dan jus kulit jeruk keprok maka warna sampel menjadi lebih putih.

Tabel 1. Hasil Uji *Wilcoxon Sign Rank Test*

Kelompok sampel	Nilai pengamatan warna gigi		p-value (p=0.05)
	Sebelum perendaman	Setelah perendaman	
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	
Jus kulit jeruk manis 1 jam	10.70 $\pm$ 2.75	6.30 $\pm$ 3.27	0.011*
Jus kulit jeruk manis 3 jam	10.70 $\pm$ 2.75	4.30 $\pm$ 2.11	0.005*
Jus kulit jeruk manis 5 jam	10.70 $\pm$ 2.75	3.40 $\pm$ 1.51	0.005*
Jus kulit jeruk keprok 1 jam	10.70 $\pm$ 2.67	6.30 $\pm$ 3.34	0.011*
Jus kulit jeruk keprok 3 jam	10.70 $\pm$ 2.67	5.00 $\pm$ 3.97	0.010*
Jus kulit jeruk keprok 5 jam	10.70 $\pm$ 2.67	2.90 $\pm$ 2.73	0.005*
Akuades 1 jam	11.10 $\pm$ 3.14	9.60 $\pm$ 2.32	0.039*
Akuades 3 jam	11.10 $\pm$ 3.14	9.60 $\pm$ 2.32	0.039*
Akuades 5 jam	11.10 $\pm$ 3.14	9.60 $\pm$ 2.32	0.039*

**Wilcoxon Sign Rank Test: p<0.05; significant*

Tabel 2. Hasil Uji *Kruskal Wallis*

Jenis larutan	Nilai pengamatan warna gigi		
	Setelah 1 jam	Setelah 3 jam	Setelah 5 jam
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD
Jeruk manis	6.30 $\pm$ 3.27	4.30 $\pm$ 2.11	3.40 $\pm$ 1.51
Jeruk keprok	6.30 $\pm$ 3.34	5.00 $\pm$ 3.97	2.90 $\pm$ 2.73
Akuades	9.60 $\pm$ 2.32	9.60 $\pm$ 2.32	9.60 $\pm$ 2.32
p-value	0.036*	0.003*	0.000*

**Kruskal Wallis Test: p<0.05; significant*

Berdasarkan uji Kruskal Wallis (tabel 2), diperoleh nilai signifikansi yaitu $p<0.05$ pada 1 jam, 3 jam, dan 5 jam perendaman. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai pengamatan warna gigi yang signifikan antara kelompok perendaman jus kulit jeruk manis, jus kulit jeruk keprok, dan akuades pada 1 jam, 3 jam, dan 5 jam perendaman. Uji *Post Hoc: Bonferroni* (tabel 3) menunjukkan nilai signifikansi yaitu $p<0.05$ antara kelompok perendaman jus kulit jeruk manis dan jus kulit jeruk keprok dengan akuades pada semua waktu perendaman. Sementara kelompok perendaman jus kulit jeruk manis dan jus kulit jeruk keprok menunjukkan nilai signifikansi yaitu $p>0.05$ pada semua waktu perendaman. Hal ini dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan nilai pengamatan yang signifikan antara kelompok perendaman jus kulit jeruk manis dan jus kulit jeruk keprok dengan akuades namun tidak terdapat perbedaan

nilai pengamatan yang signifikan antara kelompok perendaman jus kulit jeruk manis dan jus kulit jeruk keprok.

PEMBAHASAN

Diskolorasi ekstrinsik merupakan perubahan warna gigi yang terjadi pada permukaan enamel. Diskolorasi ekstrinsik dapat disebabkan oleh konsumsi minuman seperti kopi. Kopi merupakan kromatogen kuat yang membuat warna gigi berubah menjadi kecokelatan.¹ Kopi mengandung senyawa tanin dan asam klorogenat yang berperan terhadap perubahan warna gigi. Kandungan asam pada kopi dapat menyebabkan terjadinya demineralisasi enamel sehingga memfasilitasi penetrasi zat warna pada enamel.¹⁷

Tabel 3. Hasil Uji *Post Hoc: Bonferroni*

Waktu perendaman	Jenis larutan	Perbandingan	Selisih rata-rata	p-value
Setelah 1 jam	Jeruk manis	Jeruk keprok	0	1.000
		Akuades	-3.30	0.078
	Jeruk keprok	Akuades	-3.30	0.076
Setelah 3 jam	Jeruk manis	Jeruk keprok	-0.70	1.000
		Akuades	-5.30	0.008 *
	Jeruk keprok	Akuades	-4.60	0.012 *
Setelah 5 jam	Jeruk manis	Jeruk keprok	0.50	1.000
		Akuades	-6.20	0.007 *
	Jeruk keprok	Akuades	-6.70	0.000 *

Diskolorasi ekstrinsik dapat dihilangkan dengan prosedur *dental bleaching* eksternal. *Dental bleaching* eksternal bekerja melalui reaksi oksidasi di mana terjadi proses degradasi dari molekul organik kompleks dengan berat molekul tinggi yang mencerminkan panjang gelombang cahaya tertentu. Produk degradasi yang dihasilkan memiliki berat molekul yang lebih rendah dan terdiri dari molekul yang kurang kompleks sehingga memantulkan lebih sedikit cahaya. Hal ini mengurangi adanya perubahan warna gelap pada gigi.^{3,18}

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jus kulit jeruk manis dan jus kulit jeruk keprok mampu memutihkan warna gigi. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa perendaman ekstrak kulit jeruk manis mampu memutihkan gigi yang mengalami diskolorasi akibat teh. Penelitian lain juga menunjukkan hasil yang sesuai dimana perendaman ekstrak asam sitrat dari kulit jeruk keprok mampu memutihkan warna gigi yang mengalami diskolorasi akibat kopi.^{12,15} Kulit jeruk manis dan kulit jeruk keprok memiliki kandungan senyawa asam sitrat, asam askorbat, dan d-limonen.^{12,13,19} Asam sitrat ($C_6H_8O_7$) memiliki gugus $COOH$ yang berperan sebagai oksidator dengan menghasilkan radikal bebas hidroksil (OH).¹⁹ Sementara asam askorbat ($C_6H_8O_6$) merupakan zat yang mengandung hidrogen peroksida yang merupakan senyawa efektif untuk memutihkan gigi. Hidrogen peroksida melepaskan radikal bebas berupa oksigen (O) dan perhidroksil (HO_2).^{18,20,21} Ketiga radikal bebas tersebut bereaksi dengan ikatan rangkap dari cincin karbon zat warna dan menyebabkan terjadinya gangguan konjugasi elektron. Terputusnya ikatan rangkap menjadi ikatan yang lebih sederhana menyebabkan perubahan molekul menjadi lebih kecil sehingga kurang memantulkan cahaya spesifik yang dapat menyebabkan terjadinya diskolorasi.^{12,19,22} Selain senyawa asam, kulit jeruk mengandung senyawa d-limonen yang menurut penelitian sebelumnya terbukti memutihkan warna gigi melalui mekanisme yang belum diketahui.²³

Hasil pengamatan pada waktu 1 jam, 3 jam, dan 5 jam setelah perendaman menunjukkan bahwa semakin lama waktu perendaman gigi pada jus kulit jeruk manis dan jus kulit jeruk keprok maka warna gigi menjadi semakin putih. Hal ini terjadi karena semakin lama waktu kontak antara bahan pemutih dengan molekul zat warna maka semakin banyak molekul zat warna yang akan terdegradasi menjadi molekul sederhana sehingga mengurangi adanya perubahan warna kecokelatan pada gigi.¹⁸ Penelitian sebelumnya menunjukkan hasil yang sama bahwa perendaman gigi pada ekstrak tomat dan ekstrak lemon pada waktu 5 jam menghasilkan warna yang lebih putih dibandingkan perendaman selama 1 jam dan 3 jam.²⁴ Akuades berfungsi sebagai kontrol negatif dalam penelitian ini. Sampel yang direndam dalam akuades juga tidak menunjukkan adanya perbedaan nilai pengamatan pada 1 jam, 3 jam, dan 5 jam perendaman. Hal ini disebabkan karena akuades merupakan suatu pelarut yang tidak dapat mendegradasi molekul penyebab perubahan warna gigi.²⁵

Menurut uji *Post Hoc: Bonferroni*, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pengamatan warna gigi antara perendaman jus kulit jeruk manis dan jus kulit jeruk keprok pada waktu perendaman 1 jam, 3 jam, dan 5 jam. Hal ini dapat terjadi karena jus kulit jeruk manis dan jus kulit jeruk keprok memiliki pH yang tidak jauh berbeda. Pada penelitian ini, peneliti telah mengukur pH jus kulit jeruk manis dan jus kulit keprok dengan masing-masing memiliki pH 5.3 dan pH 5.2. Hal ini dapat dimaknai bahwa kandungan asam yang terkandung pada jeruk manis dan jeruk keprok adalah sama sehingga memiliki kemampuan pemutihan gigi yang sama. pH merupakan faktor yang mempengaruhi proses pemutihan pada gigi. Semakin rendah pH maka kemampuan untuk menyebabkan demineralisasi enamel menjadi lebih tinggi. Dengan terjadinya demineralisasi enamel maka bahan pemutih dapat masuk ke dalam celah enamel dan meningkatkan proses pemutihan gigi.²⁶

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa perubahan warna yang terjadi pada sampel di tiga kelompok setelah 1 jam, 3 jam, dan 5 jam perendaman bervariasi. Perbedaan warna ini diduga disebabkan oleh adanya perbedaan usia gigi. Pada penelitian ini, tidak diketahui usia dari gigi yang digunakan sebagai sampel penelitian. Variasi usia gigi menyebabkan adanya perbedaan pada kondisi gigi. Gigi permanen muda memiliki struktur enamel yang lebih porus, kandungan karbonat apatit yang lebih besar dibanding gigi permanen tua, dan memiliki komposisi mineral yang tidak murni sehingga menyebabkan enamel lebih mudah larut apabila berkontak dengan agen penyebab demineralisasi.²⁷

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukan terdapat pengaruh waktu perendaman jus kulit jeruk manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) dan jus kulit jeruk keprok (*Citrus reticulata* Blanco) terhadap pemutihan warna gigi. Semakin lama waktu perendaman gigi dalam jus kulit jeruk manis dan jus kulit jeruk keprok maka semakin besar efek pemutihan warna gigi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Sentral Rumah Sakit Nasional Diponegoro dan Laboratorium Ekologi dan Biosistemika Fakultas Sains Matematika Universitas Diponegoro yang telah mendukung penelitian ini.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Kansal S, Jindal L, Garg K, Thakur K, Mehta S, Pachori H. Discoloration of teeth: A literature review. *International Journal of Health and Clinical Research*. 2020;3(2):58-62.
- Perdani AP, Oktarlina RZ, Jausal AN. Efek buah tomat (*Solanum lycopersicum*) sebagai bahan alami pemutihan gigi. *Jurnal Majority*. 2019;8(1):183-7.
- Garg N, Garg A, Abu Tahun I. *Textbook of operative dentistry*. New Delhi: Jaypee; 2015.
- Chandra BS, Krishna VG. *Grossman's endodontic practice*. New Delhi: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
- Torabinejad M, Fouad A, Shabahang S. *Endodontics e-book: Principles and practice*: Elsevier Health Sciences; 2020.
- Yunita TG, Haryani W, Sutrisno S. Efektivitas Antara Buah Stroberi Dengan Buah Jeruk Lemon Sebagai Bahan Alami Pemutih Gigi (Secara In Vitro). *Journal of Oral Health Care*. 2017;5(1):1-11.
- Féiz-Matos L, Hernández LM, Abreu N. Dental Bleaching Techniques; Hydrogen-carbamide Peroxides and Light Sources for Activation, an Update. Mini Review Article. *Open Dent J*. 2015;8:264-8. PubMed PMID: 25646134. eng.
- Ozdemir ZM, Surmelioglu D. Effects of different bleaching application time on tooth color and mineral alteration. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*. 2021;233:151590.
- Bizhang M, Domin J, Danesh G, Zimmer S. Effectiveness of a new non-hydrogen peroxide bleaching agent after single use-a double-blind placebo-controlled short-term study. *Journal of Applied Oral Science*. 2017;25:575-84.
- Aprilianti E, editor *The Effect of Citrus Limon and Whitening Toothpaste to Teeth Color Changes (Study on the Right Maxillary Central Incisor of 18 Year Old Female)*. International Dental Conference of Sumatera Utara 2017 (IDCSU 2017); 2018: Atlantis Press.
- Isa AA, Samsuri S, Amran NA, editors. *Integration of Maceration and Freeze Concentration for Recovery of Vitamin C from Orange Peel Waste*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science; 2019 June 01, 2019: IOP Publishing.
- Pratiwi F, Tinata JK, Prakasa AW, Istiqomah I, Hartini E. Extraction of Citric Acid From Orange Peel as Whitening Ingredient of Toothpaste. *Proceeding of ICMSE*. 2016;3(1):C-30-C-3.
- Ramgopal K, Sreekanteshwara S, Vijay Bhaskar S, Vinodh S, Sesha N. Extraction of Essential Oil D-Limonene from Sweet Orange Peels by Simple Distillation. *IOSR Journal of Applied Chemistry*. 2016;9(9):6-7.
- Erprihana AA, Hartanto D. Pembuatan Karbon Aktif Dari Kulit Jeruk Keprok (*Citrus Reticulata*) Untuk Adsorpsi Pewarna Remazol Brilliant Blue. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. 2014;3(2):60-5.
- Lekshmi J, Nair SS, editors. *Spectrophotometric Analysis of Color Changes in Enamel Following Exposure to Herbal Bleaching Agents: An In Vitro Study* 2018.
- Ritter AV. *Sturdevant's art & science of operative dentistry-e-book*: Elsevier Health Sciences; 2019.
- Pratomo A, Triaminingsih S, Indrani DJ, editors. *Effect on tooth discoloration from the coffee drink at various smoke disposal during coffee bean roasting*. Journal of Physics: Conference Series; 2018: IOP Publishing.
- Mala HF. Efektivitas asam askorbat dalam ekstrak buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) terhadap pemutihan gigi dengan konsentrasi 30%, 70%, dan 100%: Universitas Muhammadiyah Semarang; 2017.
- Rahaju A, Djajasmita D, Puspita R. Potensi Kombinasi Ekstrak Air Lemon (*Citrus limon* L) dan Natrium Bikarbonat Sebagai Larutan Pemutih Gigi (In Vitro). *Medika Kartika : Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 2018 2018-10-31(1):59-69.
- Sastrodihardjo S, editor *The Effect of Bleaching on the Morphology of Enamel*. International Dental Conference of Sumatera Utara 2017 (IDCSU 2017); 2018: Atlantis Press.
- Sugianti N. Effect Extract Rosella (*Hibiscussabdariffa*) As An Alternative To Natural Tooth Bleaching Agent On External Discoloration Case. *Insisiva Dental Journal: Majalah Kedokteran Gigi Insisiva*. 2012;1(2).
- Rochmah N, Lestari S. Potensi Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam Memutihkan Email Gigi yang Mengalami Diskolorasi Lime (*Citrus aurantifolia*) Potential to The Whiten Discoloration Tooth Enamel. *Insisiva Dental Journal: Majalah Kedokteran Gigi Insisiva*. 2014;3(1):78-83.
- Xie P, Lu J, Wan H, Hao Y. Effect of toothpaste containing d-limonene on natural extrinsic smoking stain: a 4-week clinical trial. *Am J Dent*. 2010 2010/08//;23(4):196-200. PubMed PMID: 21250568. eng.
- Salsabila S, Wijaya S, Mulyanti R. Pengaruh Tomat dan Buah Jeruk Nipis Sebagai Bahan Pemutih Alami Gigi. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 2021;10(1):229-34.
- Khotimah H, Anggraeni EW, Setianingsih A. Karakterisasi Hasil Pengolahan Air Menggunakan Alat Destilasi. *Jurnal Chemurgy*. 2018;1(2):34-8.
- Hendari R. Pemutihan gigi (tooth-whitening) pada gigi yang mengalami pewarnaan. *Majalah Ilmiah Sultan Agung*. 2022;44(118):65-78.
- Liwang B, Irmawati I, Budipramana E. Kekerasan mikro enamel gigi permanen muda setelah aplikasi bahan pemutih gigi dan pasta remineralisasi (Enamel micro hardness of young permanent tooth after bleaching and remineralization paste application). *Dental Journal (Majalah Kedokteran Gigi)*. 2014;47(4):206-10.