

ARTIKEL PENELITIAN

POTENSI KOMBINASI EKSTRAK AIR LEMON (*Citrus limon L*) DAN NATRIUM BIKARBONAT SEBAGAI LARUTAN PEMUTIH GIGI (*in Vitro*)
(POTENTIAL OF COMBINATION OF LEMON EXTRACT (*Citrus limon L*) AND SODIUM BICARBONATE AS DENTAL BLEACHING SOLUTIONS (*in Vitro*))

Asih Rahaju¹, Daswara Djajasmita², Ratna Puspita³

¹Bagian Konservasi Gigi Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani

²Bagian Fisiologi Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani

³Program Profesi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani

Email korespondensi: daswaradj@yahoo.com

ABSTRAK

Pemutihan gigi sangat meningkat penatalaksanaannya di masyarakat untuk keperluan estetik. Bahan pemutih gigi yang sering digunakan yaitu hidrogen peroksida. Bahan tersebut memiliki efek samping, salah satunya dapat menyebabkan sensitivitas pada gigi. Asam sitrat pada lemon diketahui memiliki kemampuan dalam memutihkan gigi yang berubah warna karena memiliki gugus OH yang berpotensi menjadi oksidator sama seperti kandungan pada hidrogen peroksida. Natrium bikarbonat diketahui dapat efektif sebagai bahan pemutih gigi karena adanya reaksi oksidasi antara natrium bikarbonat dan oksigen. Struktur kristal natrium bikarbonat yang bersifat besar dan lembut dapat melepaskan noda pada gigi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi kombinasi antara lemon dan natrium bikarbonat sebagai bahan pemutih gigi. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium analitik. Sampel penelitian berupa 24 gigi premolar, akar lengkap, mahkota utuh, dan bebas karies. Sampel dibagi menjadi 4 kelompok yakni kelompok perendaman dalam larutan kombinasi lemon dengan natrium bikarbonat waktu 8 jam, 24 jam, 48 jam dan 72 jam. Pengukuran perubahan warna sebelum dan sesudah perendaman menggunakan *Spektrofotometer cm3600d*. Data dianalisis statistik dengan Anova dilanjutkan uji beda LSD ($p < 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi antara lemon dan natrium bikarbonat

menyebabkan perubahan warna gigi yang bermakna pada waktu 48 jam sampai 72 jam ($p=0,011$). Dapat disimpulkan bahwa kombinasi antara ekstrak air buah lemon dan natrium bikarbonat berpotensi dalam memutih gigi.

Kata kunci: lemon, natrium bikarbonat, pemutih gigi

ABSTRACT

Teeth whitening is greatly improved in the community for aesthetic purposes. The frequently used teeth whitening agent is hydrogen peroxide. Hydrogen peroxide ingredients have side effects, one of which can cause sensitivity to the teeth. Citric acid in lemons is known to have the ability to whiten teeth that change color because they have an OH group that has the potential to become an oxidizer just like the content of hydrogen peroxide. Sodium bicarbonate is known to be effective as a teeth whitening agent because of the oxidation reaction between sodium bicarbonate and oxygen. The large and soft crystal structure of sodium bicarbonate can release stains on the teeth. This study aims to determine the potential combination between lemon and sodium bicarbonate as teeth whitening ingredients. This research was an experimental laboratory. The study sample consisted of 24 premolar teeth, complete root, intact crown, and caries free. The sample was divided into 4 groups, group in a solution of lemon combination with sodium bicarbonate at 8 hours, 24 hours, 48 hours, and 72 hours. Measurement of color changes before and after immersion using spectrophotometer cm3600d. Data were statistically analyzed by Anova followed and LSD difference test ($p < 0.05$). The results showed that the combination of lemon and sodium bicarbonate caused significant tooth discoloration at 48 hours to 72 hours ($p = 0.011$). It can be concluded that the combination of lemon and sodium bicarbonate has the potential to whiten teeth.

Keywords: lemon, sodium bicarbonate, teeth whitening

PENDAHULUAN

Pemutihan gigi atau lebih dikenal dengan istilah *bleaching* merupakan pemutihan kembali gigi yang mengalami perubahan warna untuk mengembalikan fungsi estetik melalui proses kimiawi. Perawatan dibagi menjadi beberapa

metode yaitu pemutihan gigi di klinik yang dilakukan oleh dokter gigi dan pemutihan gigi di rumah yang dapat dilakukan di rumah oleh pasien. Harga untuk perawatan pemutihan gigi di klinik relatif lebih mahal

dibandingkan perawatan pemutihan gigi di rumah.¹

Bahan pemutih gigi yang digunakan adalah bahan yang mengandung peroksida seperti hidrogen peroksida dan karbamid peroksida. Konsentrasi hidrogen peroksida yang digunakan yaitu 15%-38%, sedangkan konsentrasi karbamid peroksida yang digunakan yaitu 3%-10%.² Bahan pemutih gigi memiliki efek samping, salah satunya dapat menyebabkan sensitivitas pada gigi. Rasa sensitif pada gigi dapat terjadi sewaktu atau pasca perawatan.³ Rasa sensitif terhadap bahan pemutih gigi dan besarnya biaya perawatan di dokter gigi membuat banyak peneliti mencari bahan alternatif lain dengan harga terjangkau, dan dapat mengurangi sensitivitas pada gigi.³

Menurut penelitian Ariana dkk 2015, bahan alami yang efektif digunakan sebagai bahan pemutih gigi adalah buah lemon (*Citrus limon L*). Waktu perendaman ekstrak buah lemon selama 8 jam, 24 jam, 48 jam dan 72 jam berpengaruh terhadap peningkatan warna gigi pada proses pemutihan gigi.⁵ Pada penelitian yang dilakukan oleh Fatmasari dkk 2014, natrium bikarbonat (*Sodium bicarbonate*) diketahui dapat efektif sebagai bahan pemutih gigi.⁶ Natrium bikarbonat merupakan bubuk kristal berwarna putih dan tidak berbau.⁷

Keuntungan natrium bikarbonat sebagai bahan alternatif pemutih gigi yaitu harga terjangkau, mudah didapat, aman digunakan. Beberapa peneliti yaitu Thong dkk 2011 dan Ghassemi dkk 2012, menyatakan bahwa natrium bikarbonat memiliki abrasivitas rendah sehingga tidak terlalu beresiko menyebabkan kerusakan pada email dan dentin.^{8,9,10} Berdasarkan 2 jenis pemutih gigi yang umum digunakan, perlu diketahui potensi kombinasi antara lemon dan natrium bikarbonat sebagai bahan pemutih gigi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian adalah eksperimental laboratorik yang bersifat analitik dengan desain *Pretest-posttest Control Group Design* disertai *Interrupted time-series* 8 jam, 24 jam, 48 jam dan 72 jam secara *in vitro*.¹¹ Penelitian dilakukan di laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Unjani dan Laboratorium Fisika Kimia Sekolah Tinggi Tekstil Bandung. Penelitian dilakukan pada bulan September 2018. Sampel penelitian adalah 24 gigi premolar permanen hasil ekstraksi gigi sebelum penggunaan kawat ortodontik pada tempat praktek dokter gigi di Kota Bandung yang berakar lengkap, mahkota utuh, dan bebas karies. Sampel penelitian dibagi menjadi 4 kelompok 10 ulangan, yaitu: kelompok perendaman dalam larutan

kombinasi lemon dengan natrium bikarbonat waktu 8 jam, 24 jam, 48 jam dan 72 jam. Pengukuran sebelum dan sesudah proses *bleaching* menggunakan *Spectrophotometer cm 3600d* Konica Minolta.

Prosedur penelitian terdiri atas tahap persiapan ekstrak air lemon didapatkan 10 gram kemudian dilarutkan dalam aquades 100 ml diambil sebanyak 10 ml dengan mikro pipet. Tahap persiapan larutan natrium bikarbonat dengan cara bubuk natrium bikarbonat ditimbang menggunakan neraca analitik hingga mendapatkan berat 10 gram, kemudian dilarutkan dalam aquades 100 ml. Larutan natrium bikarbonat diambil sebanyak 10 ml dengan mikro pipet. Tahap persiapan kombinasi larutan lemon dan larutan natrium bikarbonat. Kedua bahan dicampurkan menjadi satu dengan perbandingan 1:1 aduk sampai merata dan diukur pH menggunakan kertas pH yang tersedia. Tahap persiapan sampel gigi dengan membersihkan terlebih dahulu dan direndam dalam larutan aquades agar setiap sampel mendapat perlakuan yang sama. Semua sampel yang telah didapat dikumpulkan dan masing-masing diurutkan kemudian diberi nomor 1-24 untuk mempermudah dalam melihat perubahan warna gigi sampel tersebut. Tahap pengukuran warna gigi dilakukan sebelum

dan sesudah perendaman gigi pada bahan *bleaching* menggunakan *Spectrophotometer cm3600d* Konica Minolta. Data dianalisis dengan uji statistik Anova karena normalitas data dan sebaran dapat dipenuhi dilanjutkan dengan analisis Post Hoc LSD ($p < 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

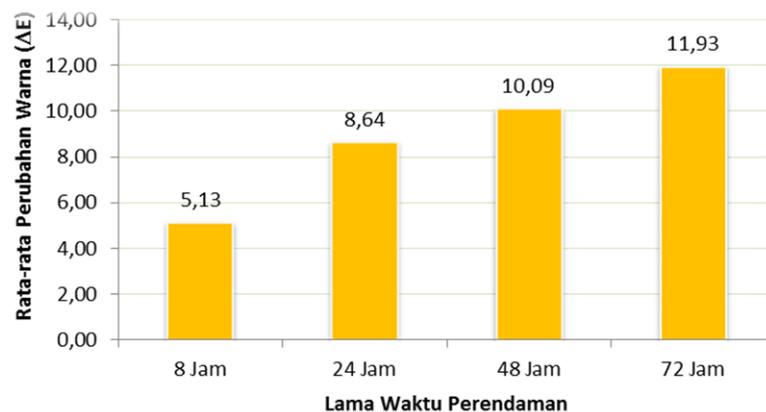
Pengetahuan masyarakat mengenai perawatan gigi semakin berkembang, termasuk keinginan masyarakat untuk memperbaiki penampilan dan estetika.³ Keinginan untuk memiliki gigi putih adalah salah satu motivasi masyarakat untuk melakukan perawatan gigi saat ini. Warna gigi memiliki pengaruh yang besar terhadap nilai personalitas seseorang untuk memiliki senyum dengan gigi yang lebih putih dan cerah.¹² Metode yang dapat digunakan dalam pemutihan gigi adalah *internal bleaching non-vital*, *external bleaching vital*, pasta gigi *whitening*, *veneer* dan pemasangan mahkota jaket.⁴

Penelitian dilakukan pada 24 sampel gigi premolar permanen yang direndam dalam larutan kombinasi lemon dan larutan natrium bikarbonat dengan konsentrasi 10% yang dibagi dalam 4 waktu perendaman selama 8 jam, 24 jam, 48 jam dan 72 jam. Hasil perendaman sampel gigi premolar permanen menggunakan larutan kombinasi air

ekstrak lemon dan larutan natrium bikarbonat dengan konsentrasi 10% selama 8, 24, 48, dan 72 jam.

Hasil perendaman 6 buah sampel gigi premolar permanen menggunakan larutan kombinasi air ekstrak lemon dan larutan natrium bikarbonat dengan konsentrasi 10% selama 8 jam menghasilkan perubahan warna tertinggi pada sampel nomor 3 dengan nilai perubahan (6,87) dan sampel nomor 6 dengan nilai perubahan terendah (3,50), nilai rerata perubahan warna sebesar 5,13. Hasil perendaman 6 buah sampel gigi premolar permanen menggunakan larutan kombinasi air ekstrak lemon dan larutan natrium bikarbonat 10% selama 24 jam menghasilkan perubahan warna tertinggi pada sampel nomor 3 dengan nilai perubahan (14,35) dan sampel nomor 5

dengan nilai perubahan terendah (3,25), nilai rerata perubahan warna sebesar 8,64. Hasil perendaman sampel gigi premolar permanen menggunakan larutan kombinasi air ekstrak lemon dan larutan natrium bikarbonat dengan konsentrasi 10% selama 48 jam menghasilkan perubahan warna tertinggi pada sampel nomor 4 dengan nilai perubahan (15,01) dan sampel nomor 1 dengan nilai perubahan terendah (6,04), nilai rerata perubahan warna sebesar 10,09. Hasil perendaman sampel gigi premolar permanen menggunakan larutan kombinasi air ekstrak lemon dan larutan natrium bikarbonat dengan konsentrasi 10% selama 72 Jam menghasilkan perubahan warna tertinggi pada sampel nomor 5 dengan nilai perubahan (16,79) dan sampel nomor 6 dengan nilai perubahan terendah (8,28), nilai rerata perubahan warna sebesar 11,93.



Gambar 1 Rekapitulasi hasil perubahan warna beberapa lama perendaman

Gambar 1 menyajikan rekapitulasi hasil perubahan warna dari empat waktu perendaman yang telah disajikan. Berdasarkan Gambar 5, diketahui bahwa waktu perendaman 72 jam menghasilkan nilai perubahan warna tertinggi di antara waktu perendaman yang lainnya (11,93), dan berikutnya dicapai oleh waktu 48 jam (10,09), 24 jam (8,64) dan paling rendah

dicapai oleh waktu perendaman 8 jam (5,13). Data hasil penelitian yang didapatkan diketahui berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, sehingga pengaruh kombinasi lemon dan natrium bikarbonat terhadap beberapa lama perendaman dilakukan uji Anova satu Arah (*One Way Anova*) dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1 Pengaruh kombinasi lemon dan natrium bikarbonat terhadap beberapa lama perendaman

Waktu Perendaman	N	Rerata dan Simpangan Baku	Nilai p
8 Jam	6	5,13 ± 1,30	0,011*
24 Jam	6	8,64 ± 3,75	
48 Jam	6	10,09 ± 3,27	
72 Jam	6	11,93 ± 3,84	

Keterangan : Uji Anova, dimana $p < 0,05$ bermakna

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa nilai-p yang dihasilkan dari Uji Anova sebesar 0,011 sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai rerata perubahan warna yang dihasilkan empat kelompok waktu perendaman dinyatakan berbeda secara bermakna. Perbandingan secara di antara kelompok perlakuan diketahui dengan uji Post Hoc LSD seperti pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa hasil perubahan warna dari waktu perendaman 8 jam dan 24 jam menunjukkan hasil yang tidak berbeda secara bermakna. Perubahan warna yang bermakna dimulai sejak waktu 48 jam hingga 72 jam. Kedua waktu tersebut menghasilkan perubahan warna yang lebih baik dibandingkan dengan 8 jam.

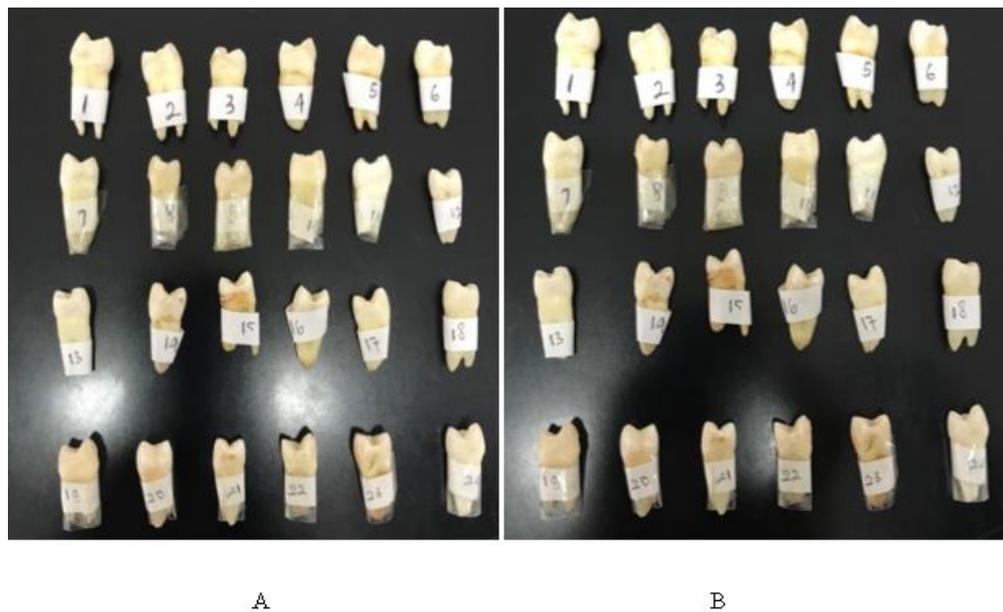
Tabel 2 Perbedaan perubahan warna gigi antara kelompok lama perendaman pemberian kombinasi lemon dan natrium bikarbonat

Waktu Perendaman	N	Rerata Perubahan Warna	
		1	2
8 Jam	6	5,13	
24 Jam	6	8,64	8,64
48 Jam	6		10,09
72 Jam	6		11,93

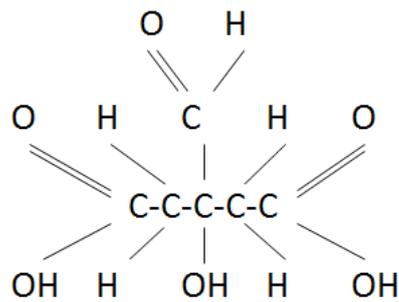
Keterangan : Uji pos hoc LSD, dimana $p < 0,05$ bermakna

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kombinasi air ekstrak lemon dan larutan natrium bikarbonat dengan konsentrasi 10% terhadap peningkatan warna gigi menjadi lebih putih. Hasil Uji One Way Anova menunjukkan nilai-p sebesar 0,011 yang kurang dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai rerata perubahan warna yang dihasilkan empat kelompok waktu perendaman dinyatakan berbeda secara bermakna. Perendaman 8 jam, 24 jam, 48 jam, dan 72 jam masing-masing memiliki efek merubah warna gigi yang

berbeda (Gambar 2). Hal ini terjadi karena kandungan asam sitrat pada buah lemon. Rumus molekul asam sitrat pada Gambar 3. Asam sitrat pada lemon diketahui memiliki kemampuan dalam memutihkan gigi yang berubah warna karena memiliki gugus OH dalam struktur kimia. Menurut *Purdue University Horticulture and Lanscape Architecture*, di setiap 100g jeruk mengandung 40 mg kalsium yang bermanfaat bagi tulang dan gigi.¹² Kandungan asam pada jeruk bila dikonsumsi secara berlebihan dapat menyebabkan erosi gigi.¹⁴



Gambar 2 Warna gigi sebelum perendaman dengan lemon-natrium bikarbonat (A) setelah perendaman lemon-natrium bikarbonat (B)



Gambar 3 Molekul asam sitrat

Dari struktur molekul Gambar 7 dapat dilihat bahwa asam sitrat memiliki gugus OH yang berpotensi menjadi oksidator sama dengan kandungan asam elegat pada buah stroberi dan hidrogen peroksida yang memiliki kemampuan untuk memutihkan warna gigi. Asam sitrat akan berdifusi melalui prisma email gigi dan bereaksi dengan molekul organik yang berada pada struktur gigi sehingga menyebabkan terjadinya reduksi warna. Asam sitrat berpotensi sebagai oksidator yang dapat menghasilkan radikal bebas yaitu OH radikal pada gugus COOH. Senyawa tersebut dapat merusak molekul-molekul zat warna menjadi netral dan memberi efek pemutihan.¹⁵ OH radikal yang dihasilkan merupakan radikal bebas yang tidak memiliki elektron berpasangan, bersifat elektrofilik dan tidak stabil. Elektrofilik yaitu hanya memiliki satu elektron pada susunan kimianya dan berusaha mendapatkan kestabilan, hal ini membuat radikal bebas berikatan dengan hampir semua unsur molekul organik (C,

O, H, N) untuk menstabilkan elektronnya. OH radikal akan tertarik kepada daerah yang kaya dengan ikatan ganda, selanjutnya bereaksi dengan ikatan ganda dari cincin karbon terpigmentasi dan menyebabkan terjadinya gangguan konjugasi elektron. OH radikal memutuskan ikatan tersebut menjadi ikatan yang lebih sederhana dan menyebabkan terjadinya perubahan molekul organik gigi. Perubahan molekul menjadi lebih kecil mengakibatkan semakin sedikit gelombang cahaya spesifik yang dapat menyebabkan terjadinya diskolorasi. Hal ini menyebabkan berkurangnya pigmen yang mengabsorpsi cahaya sehingga tampak adanya perubahan warna gigi menjadi lebih putih.¹⁶

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fatmasari dkk 2014, natrium bikarbonat diketahui dapat memutihkan gigi karena struktur kristal natrium bikarbonat yang besar dan lembut sehingga dapat melepaskan noda pada gigi dan memiliki abrasivitas rendah yang dapat

mengurangi potensi kerusakan struktur enamel dan dentin gigi. Pemutihan gigi yang terjadi disebabkan oleh adanya reaksi oksidasi oleh natrium bikarbonat dan oksigen. Natrium bikarbonat berdifusi menembus enamel dan dentin. Selama proses pemutihan, senyawa cincin karbon terbuka dan dikonversi menjadi ikatan rantai unsur yang lebih ringan. Senyawa karbon ikatan rangkap yang ada diubah menjadi gugus hidroksil.⁶ Hasil uji Post Hoc LSD diketahui bahwa perendaman kombinasi air ekstrak lemon dan larutan natrium bikarbonat konsentrasi 10% dengan perendaman 8 jam dan 24 jam menunjukkan hasil yang tidak berbeda secara bermakna. Perubahan warna yang bermakna dimulai sejak waktu 48 jam hingga 72 jam. Kedua waktu tersebut menghasilkan perubahan warna yang lebih baik dibandingkan dengan 8 jam. Pada perendaman selama 8 jam tidak memiliki perbedaan bermakna dibandingkan perendaman selama 24 jam dan 48 jam. Pada perendaman selama 24 jam tidak memiliki perbedaan bermakna perbedaan yang bermakna dibandingkan perendaman selama 48 jam dan 72 jam. Pada perendaman selama 48 jam memiliki perbedaan bermakna dibandingkan perendaman selama 8 jam dan 24 jam. Pada perendaman selama 72 jam memiliki perbedaan bermakna dibandingkan dengan

perendaman selama 8 jam dan 24 jam. Disimpulkan bahwa setiap waktu memiliki perbedaan nilai pengukuran tetapi perbedaannya tidak nyata. Hal ini terjadi karena adanya hukum perambatan cahaya. Hukum perambatan cahaya terdiri dari pemantulan cahaya dan indeks bias cahaya. Indeks bias sebuah media berubah secara bertahap, pembiasan ini akan berakibat pada pembelokan cahaya secara bertahap. Apabila cahaya datang pada benda yang kasar (porus) atau tidak padat, maka laju cahaya yang datang lebih sedikit dan akan diserap oleh lapisan yang kurang rapat tersebut. Pemantulan cahaya adalah proses gelombang mengenai media yang bergerak menjauhi media tersebut.⁵ Mekanisme pemantulan cahaya dapat terjadi karena adanya penyerapan cahaya dan radiasi ulang cahaya. Menurut hukum pantulan ketika cahaya mengenai permukaan benda, sebagian cahaya dipantulkan sisanya diserap oleh benda. Pada permukaan yang rata, sudut datang sama dengan sudut pantul. Tetapi, ketika cahaya mengenai permukaan benda yang kasar pantulan cahaya akan menuju ke segala arah atau yang disebut pantulan tersebar.⁵

KESIMPULAN

Kombinasi lemon dan natrium bikarbonat berpotensi dalam memutihkan gigi selama perendaman 8 jam, 24 jam, 48

jam dan 72 jam. Kombinasi antara lemon dan natrium bikarbonat menyebabkan perubahan warna gigi yang bermakna pada waktu 48 jam sampai 72 jam. Berdasarkan hal tersebut, sebaiknya melakukan penelitian selanjutnya terhadap erosi gigi akibat perendaman larutan lemon dan natrium bikarbonat, metode pengukuran warna menggunakan *shade guide*, menambahkan fluorida untuk meminimalkan efek demineralisasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hendari R. Pemutihan gigi (tooth whitening) pada gigi yang mengalami pewarnaan. JKG, 2009; 44: 65-78.
2. American Dental Association. Tooth whitening/bleaching: treatment considerations for dentists and their Patients. ADA. America. 2009.
3. Rismanto DY, Dewayani MI, Dharma HR. Dental bleaching. Jakarta: Dental Lintas Mediatama, 2005.p.1-9,41.
4. Asmawati, Mushidayah A. Pemanfaatan buah strawberry sebagai bahan pemutih gigi. MDJ, 2016;5:40-3.
5. Wibisono TR, Praptiningsih RS. Pengaruh ekstrak buah lemon terhadap peningkatan warna gigi. Medali Jurnal, 2015; 2.
6. Fatmasari D, Hendari R, Siregar HY. Influence of soaking 30% and 50% natrium bikarbonat (sodium bicarbonate) solution for 5, 10, and 15 days towards tooth discolorisation. JKG, 2014; 01: 14-9.
7. United Nation Environment Programme. Sodium bicarbonate. UNEP. Belgium. 2002.
8. Ji-Hye K, Yeon-Soo J, Seung-Chul S, Byung-Jun K, Jae-Hyun A. The effects of dentifrice containing sodium bicarbonate and triclosan on oral malodor. IJCPD, 2011; 07: 41-9.
9. Thong S, *et al.* Enhancement of plaque removal by natrium bikarbonat toothpastes from less accessible areas in the dentition. JCD, 2011; 22: 171-78.
10. Ghassemi A, *et al.* Effectiveness of a new dentifrice with natrium bikarbonat and peroxide in removing extrinsic stain and whitening teeth. JCD, 2012; 23: 86-91.
11. Rochmah N, Merry D, Lestari S. Potensi jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam memutihkan email gigi yang mengalami diskolorisasi. IDJ, 2014;3.
12. Freedman GA. Contemporary esthetic dentistry. Louis: Elsevier Inc; 2012. 341-44.
13. Pratiwi F dkk. Citric acid compounds of tangerines peel extract (*Citrusreticulata*) as potential materials teeth whitening. ICMSE,2016; 03: 1-5.

14. Rochmah N, Merry D, Lestari S. Potensi jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam memutihkan email gigi yang mengalami diskolorisasi. IDJ, 2014:3.
15. Goldstein RE, Graber DA. Complete dental bleaching. Chicago: Quintessence Book; 1995.14-32