

**DENTINO**  
**JURNAL KEDOKTERAN GIGI**  
 Vol II. No 2. September 2014

Laporan Penelitian

**PERBANDINGAN PERUBAHAN WARNA *HEAT CURED ACRYLIC* BASIS GIGI TIRUAN YANG  
 DIRENDAM DALAM KLOORHEKSIDIN DAN *EFFERVESCENT (Alkaline peroxide)***

**Yordan Kangsudarmanto, Priyawan Rachmadi, I Wayan Arya KF**

Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

**ABSTRACT**

**Background:** One type of acrylic resin which is often used as a denture base is heat cured acrylic. Accumulation of plaque which is often form on denture resulting odor and bad taste for the users. Chemical solution such as chlorhexidine and effervescent tablets are often used to eliminate the problem. One of the properties of acrylic is liquid absorbed slowly including denture cleaning solution. The long-term application in both solutions result color changes on acrylic resin. **Purpose:** This study was to determined the color change of heat cured acrylic that were soaked in a chlorhexidine solution and effervescent tablets. **Methods:** This study was a true experimental research design with pretest and post-test only with control group design, with acrylic plate samples of 26 mm diameter and 0.4 mm of thickness consisting of 6 treatment groups, 3 groups soaking in chlorhexidine for 15, 105, and 210 minutes and 3 groups in effervescent for 5, 35 and 70 minutes. Thirty samples were used in the experiment. The color changes observation each group was measured by spectrophotometer BPY series-47 type photo cell and digital microvolt. The statistical test used was paired T test with a significance value 0.05. **Result:** The results of this study showed that the color change of heat cured acrylic after immersion in chlorhexidine solution for 15, 105 and 210 minutes and in effervescent solution for 5, 35 and 70 minutes. **Conclusion:** Chlorhexidin caused greater changes colour of heat cured acrylic resin compared to effervescent.

**Keywords:** color changes, heat cured acrylic, chlorhexidine, effervescent tablets.

**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Salah satu jenis resin akrilik yang sering digunakan sebagai basis protesa adalah heat cured acrylic. Sering terjadi penumpukan plak dan jamur pada gigi tiruan yang mengakibatkan bau dan rasa tidak nyaman pada pemakaian. Larutan pembersih kimia seperti klorheksidin dan tablet effervescent sering digunakan untuk menghilangkan masalah tersebut. Salah satu sifat akrilik adalah menyerap cairan secara perlahan-lahan termasuk larutan pembersih gigi tiruan. Pemakaian dalam jangka waktu yang lama kedua larutan tersebut mengakibatkan perubahan warna pada resin akrilik. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan mengetahui perubahan warna heat cured acrylic yang direndam pada larutan klorheksidin dan tablet effervescent. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni dengan rancangan penelitian pretest and post test only with control group design, dengan sampel akrilik berbentuk silinder berdiameter 26 mm dan tebal 0,4 mm yang terdiri dari 6 kelompok perlakuan, yaitu 3 kelompok perendaman larutan klorheksidin dengan waktu 15, 105, dan 210 menit dan 3 kelompok perendaman larutan effervescent dengan waktu 5, 35 dan 70 menit. Tigapuluh sampel digunakan pada penelitian. Perubahan warna masing-masing kelompok diukur dengan rangkaian alat spektrofotometer BPY-47 type photo cell dan mikrovolt digital. Uji statistik yang digunakan adalah T test berpasangan dengan nilai signifikansi 0,05. **Hasil:** Hasil dari penelitian menunjukkan terjadinya perubahan warna heat cured acrylic setelah perendaman larutan klorheksidin pada 15, 105 dan 210 menit dan larutan effervescent pada 5, 35 dan 70 menit. **Kesimpulan:** Klorheksidin menyebabkan perubahan warna yang lebih besar dibandingkan dengan effervescent.

**Kata-kata kunci:** perubahan warna, heat cured acrylic, klorheksidin, tablet effervescent.

**Korespondensi:** Yordan Kangsudarmanto, Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Veteran 128B, Banjarmasin 70249, Kalimantan Selatan, e-mail: yordankang@gmail.com

## PENDAHULUAN

Bahan dasar basis gigi tiruan yang paling banyak dipakai adalah resin akrilik polimetil metakrilat jenis *heat cured*. Bahan basis gigi tiruan yang ideal harus memiliki ciri-ciri fisik yang sesuai. Beberapa ciri-ciri tersebut antara lain biokompatibilitas, estetik yang baik, radiopak dan mudah diperbaiki. Basis gigi tiruan harus cukup kuat agar dapat berfungsi pada beban pengunyahan yang maksimal.<sup>1,2</sup>

Salah satu perawatan gigi tiruan dari plak dan kuman yang menempel adalah dengan cara melakukan pembersihan secara kimia. Perendaman dalam larutan klorheksidin selama 15 menit dapat menghambat virus dan aktif melawan jamur pada gigi tiruan.<sup>6</sup> Perendaman dalam larutan tablet *effervescent* sesuai dengan aturan pemakaian selama 5 menit, pada saat tablet *effervescent* dilarutkan dalam air hangat maka *sodium perborate* akan terurai dan membentuk senyawa *alkaline peroxide* yang melepaskan oksigen dan terjadilah aksi pembersihan mekanis terhadap deposit yang menempel pada gigi tiruan.<sup>4</sup>

Klorheksidin sering dipakai dalam dunia kedokteran gigi sebagai obat kumur. Berkumur dua kali sehari dengan menggunakan 0,2% larutan klorheksidin akan mengurangi jumlah mikroorganisme dalam saliva sebanyak 80% dan apabila pemakaian obat kumur dihentikan bakteri akan kembali seperti semula dalam waktu 24 jam. Klorheksidin bermanfaat untuk menghambat pembentukan plak, juga dapat membantu penyembuhan ulkus (sariawan).<sup>5</sup>

Tablet *Effervescent (Alkaline peroxide)* adalah pembersih gigi tiruan yang sering digunakan bagi pengguna gigi tiruan usia lanjut untuk menghindari kecelakaan jatuh dan patahnya akrilik gigi tiruan. Bahan pembersih gigi tiruan ini tersedia dalam bentuk tablet dan bubuk. *Alkaline peroxide* efektif untuk menghilangkan noda (*stain*) pada gigi tiruan.<sup>4</sup>

Perubahan warna disebabkan oleh dua faktor yaitu intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik adalah perubahan kimia pada bahan itu sendiri yaitu proses polimerisasi tidak sempurna sedangkan faktor ekstrinsik adalah *stain* akibat absorpsi bahan pewarna dari sumber-sumber eksogen seperti teh, kopi, minuman ringan, nikotin, dan larutan kumur. Kedua faktor ini menyebabkan terjadinya reaksi kimia-fisik pada bahan resin. Ikatan reaksi kimia-fisik yang terjadi adalah penyerapan perlekatan partikel zat warna pada permukaan resin dan penyerapan perlekatan yang masuk ke bagian dalam melalui porositas. Konsentrasi dan lama paparan bahan *stain* dalam minuman dapat mempengaruhi pigmentasi resin.<sup>6,14</sup> Selain itu perubahan warna bisa dipengaruhi oleh faktor lain

diantaranya adalah kebersihan mulut, penyerapan air dan proses polimerisasi yang tidak sempurna.<sup>6</sup>

## BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *true experimental* (eksperimental murni) laboratorium dengan desain penelitian *Pretest and Postest Control Grup Design*. Sampel yang digunakan berbentuk silinder berdiameter 26 mm dan tebal 0,4 mm, yang terbuat dari bahan akrilik jenis *heat cured* (merk QC). Sampel untuk 6 kelompok masing-masing berjumlah 5 buah, jadi total sampel ada 30 buah. Pengukuran perubahan warna dilakukan di Laboratorium Fisika Optik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Airlangga.

Pembuatan lempeng akrilik dilakukan di laboratorium basah Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat dengan prosedur sebagai berikut, Sampel malam merah dibuat sebagai model induk dengan diameter 26 mm dan tebal 0,4 mm sebanyak 30 buah. Gips tipe II dibuat menjadi adonan, perbandingan gips dengan air untuk kuvet bawah adalah 300 gram : 90ml, adonan diaduk dengan spatula dan dimasukkan ke dalam kuvet yang telah disiapkan diatas vibrator agar gelembung-gelembung udara keluar dari dalam kuvet. Wax diletakkan pada adonan gips yang mulai mengalami pengerasan (*setting*) di dalam kuvet dan diaman gips sampai *setting*. Permukaan gips pada kuvet bawah diolesi vaselin dan kuvet atas diisi dengan adonan gips diatas vibrator agar gelembung-gelembung udara keluar dari dalam kuvet. Setelah gips *setting*, pembuangan wax dilakukan dengan cara kuvet direndam dalam air panas, kemudian kuvet dibuka dan wax yang masih tertinggal dibuang. Setelah kering olesi *cold mould seal*.

Polimer dan monomer diaduk dalam *stelon pot porcelain* dengan perbandingan 2:1 sesuai petunjuk pabrik sehingga adonan mencapai fase *dough*. *Mould* yang telah diolesi separator diisi penuh dengan adonan resin akrilik. Plastik selopon diletakkan antara kuvet atas dan bawah, kemudian ditutup dan ditekan perlahan dengan pres hidrolis dengan tekanan 1.000 psi (70kg/cm<sup>2</sup>). Kuvet dibuka kembali dan kelebihan akrilik dipotong, kemudian kuvet ditutup kembali, dilakukan pengepresan dengan tekanan 2.200 psi (154kg/cm<sup>2</sup>) dan pemberian tekanan dilanjutkan sampai sebagian besar kuvet berkontak rapat satu sama lain kemudian baut dipasang. Kuvet tersebut direbus didalam air mendidih 100°C selama 30 menit. Kuvet dikeluarkan dan dibiarkan dingin pada suhu kamar, sampel dikeluarkan dari kuvet kemudian dirapikan untuk menghilangkan bagian yang tajam dengan menggunakan bur fraser. Sampel diratakan dan

dirapikan dengan menggunakan *rotary grinder*. Permukaan sampel dihaluskan dengan menggunakan bur *white stone* dilanjutkan dengan menggunakan *abrassive paper* di bawah air hingga dihasilkan permukaan yang benar-benar rata dan halus. Setelah itu, semua sampel dicuci dengan air untuk menghilangkan sisa-sisa akrilik.

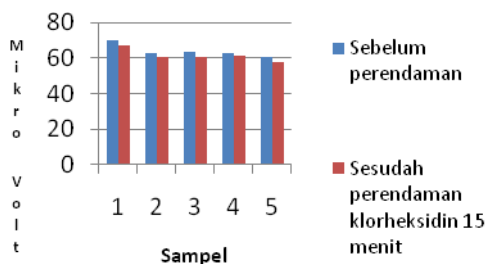
Selanjutnya sampel diberi perlakuan, dengan membagi menjadi 6 kelompok masing-masing 5 sampel untuk kelompok yang direndam selama 15 menit, 5 sampel untuk kelompok yang direndam selama 105 menit, dan 5 sampel yang direndam selama 210 menit dalam larutan klorheksidin 0,2%. Lima sampel untuk kelompok yang direndam selama 5 menit, 5 sampel untuk kelompok yang direndam selama 35 menit, 5 sampel untuk kelompok yang direndam selama 70 menit dalam larutan tablet *effervescent*. Sampel dikeluarkan dan dibersihkan dengan air kemudian diletakkan diatas tisu kering pada suhu kamar dan selanjutnya sampel siap untuk diuji stabilitas warnanya.

Pengolahan data dengan pengukuran stabilitas warna dengan menggunakan rangkaian alat *foto sel type BPY-47* dan *microvolt digital*. Pengukuran dilakukan pada sampel sebelum dan sesudah direndam dalam larutan klorheksidin 15, 105, dan 210 menit. Pengukuran dilakukan pada sampel sebelum dan sesudah direndam dalam larutan tablet *effervescent* 5, 35, dan 70 menit.

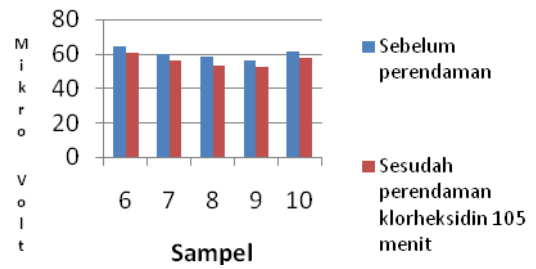
Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *kolmogorov smirnov*. Analisis data dilakukan dengan pengujian statistik menggunakan uji T berpasangan dengan tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ). Uji signifikansi terhadap hasil dengan membandingkan tingkat kemaknaan ( $p$ ) dengan tingkat signifikansi ( $\alpha$ ) 0,05. Hipotesis diterima jika nilai tingkat kemaknaan ( $p$ ) lebih kecil dari tingkat signifikansi ( $\alpha$ ).

**HASIL PENELITIAN**

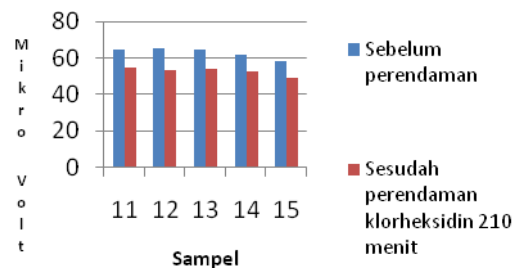
Hasil penelitian Perbandingan perubahan warna warna *heat cured acrylic* basis gigi tiruan yang direndam dalam klorheksidin dan *effervescent* (*Alkaline peroxide*) dapat dilihat pada gambar berikut.



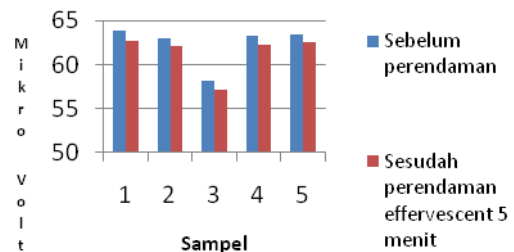
Gambar 1 Perbandingan perubahan warna sampel akrilik sebelum dan sesudah perendaman klorheksidin 15 menit.



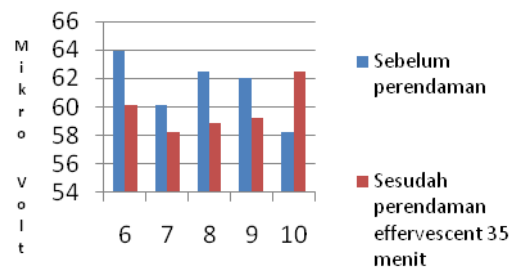
Gambar 2 Perbandingan perubahan warna sampel akrilik sebelum dan sesudah perendaman klorheksidin 105 menit.



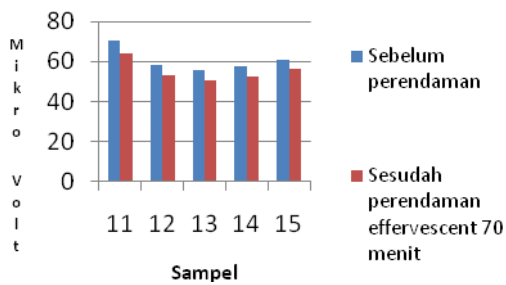
Gambar 3 Perbandingan perubahan warna sampel akrilik sebelum dan sesudah perendaman klorheksidin 210 menit.



Gambar 4 Perbandingan perubahan warna sampel akrilik sebelum dan sesudah perendaman effervescent 5 menit.



Gambar 5 Perbandingan perubahan warna sampel akrilik sebelum dan sesudah perendaman effervescent 35 menit.



Gambar 6 Perbandingan perubahan warna sampel akrilik sebelum dan sesudah perendaman effervescent 70 menit.

Tabel 3. Rata-Rata Penurunan Nilai Perubahan Warna Akrilik pada Larutan Klorheksidin dan *Effervescent*.

Me nit	Klorheksidin	Me nit	<i>Effervescent (alkaline peroxide)</i>
15	2,5 mv	5	1 mv
105	4,2 mv	35	2,9 mv
210	10,2 mv	70	5,2 mv

Berdasarkan data pada Tabel 3, didapatkan bahwa perubahan warna akrilik pada menit ke 15 klorheksidin adalah 2,5 mv sedangkan pada menit ke 5 *effervescent* adalah 1 mv yang diasumsikan sebagai 1 hari penggunaan. Menit ke 105 klorheksidin perubahannya sebesar 4,2 mv sedangkan menit ke 35 *effervescent* 2,9 mv diasumsikan sebagai penggunaan 1 minggu. Klorheksidin menit ke 210 perubahan terjadi sebesar 10,2 mv dan pada menit ke 70 *effervescent* sebesar 5,2 mv yang diasumsikan sebagai penggunaan 2 minggu.

Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa hasil uji statistik *T test* pada perbandingan perubahan warna akrilik sesudah perendaman dalam larutan klorheksidin dan *effervescent (alkaline peroxide)* pada menit ke 15 larutan klorheksidin dengan menit ke 5 menit larutan *effervescent* menunjukkan nilai  $p = 0,006$ , karena nilai  $p < 0,05$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak karena terdapat perubahan warna akrilik setelah perendaman. Pada menit ke 105 klorheksidin dengan menit ke 35 *effervescent (alkaline peroxide)* menunjukkan nilai  $p = 0,25$  dan pada menit ke 210 klorheksidin dengan menit ke 70 *effervescent* menunjukkan nilai  $p = 0,00$ , karena nilai  $p < 0,05$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak sehingga sesuai dengan hipotesis yaitu ada perbedaan perubahan warna yang bermakna.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji T berpasangan dan rata-rata perubahan warna akrilik setelah perlakuan pada kedua larutan maka dapat dipahami bahwa hasil penelitian sesuai dengan hipotesis peneliti yang menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara dua kelompok yaitu kelompok yang direndam dalam klorheksidin dan kelompok yang direndam dalam larutan *effervescent (alkaline peroxide)*. Prinsip pengukuran pada percobaan ini adalah dengan perbedaan intensitas cahaya, dalam hal ini disamakan dengan nilai voltmeter. Gerak elektron dari katode ke anode merupakan sebab adanya perbedaan intensitas cahaya pada efek foto listrik. Bila cahaya yang dipantulkan lebih banyak daripada cahaya yang diteruskan, maka nilai voltmeter menurun, warna akrilik yang semula merah merupakan spektrum warna merah yang dipantulkan sedangkan warna lain diteruskan. Jika warna akrilik yang semula berwarna merah dan kemudian setelah dilakukan perendaman pada larutan menjadi memudar atau lebih muda (mengarah ke putih) berarti lebih banyak spektrum yang dipantulkan daripada yang diteruskan, sehingga nilai voltmeter menjadi turun.<sup>6</sup>

Perubahan warna akrilik yang direndam dalam larutan klorheksidin disebabkan adanya interaksi kation dan anion dari senyawa klor yang terkandung dalam klorheksidin dengan akrilik sehingga zat warna akrilik memudar. Hal yang menyebabkan perubahan warna adalah adanya perubahan dalam struktur polimer *heat cured acrylic* dalam kandungan pigmen ( garam cadmium, besi, *Mercury sulfide (HgS)*, dan pewarna organik ) bereaksi dengan klorheksidin itu sendiri sehingga terjadi efek pemutihan terhadap warna lempeng akrilik.<sup>13</sup>

Pigmen warna dalam akrilik heat cured dapat bereaksi dengan ion klor karena lama kontak dengan cairan klorheksidin dan penyerapan ion klor yang masuk ke dalam porositas akrilik yang dapat melarutkan pigmen akrilik karena konsentrasi yang lebih besar.<sup>6</sup> Ion klor memiliki sifat netral dan merupakan basa konjugat dari asam klorida yang merupakan asam kuat. Ion klorida membentuk endapan dengan ion ion  $Ag^+$ ,  $Pb^+$ , dan  $Hg^+$  berperan dalam pembentukan kompleks melalui perubahan warna dan melarutnya endapan atau padatan.<sup>7</sup> Perubahan warna akrilik pada larutan *effervescent (alkaline peroxide)* disebabkan oleh kandungan *sodium perborate*. Ketika dilarutkan dalam air, *sodium perborate* akan terurai dan membentuk senyawa *alkaline peroxide*, senyawa ini akan melepaskan oksigen dan terjadi aksi pembersihan kimia oleh gelembung oksigen.<sup>4</sup>

*Alkaline peroxide* ketika terbentuk dalam air akan menghasilkan  $H_2O_2$  (hidrogen peroxide) + alkali,  $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + 2O$  (*nascent oxygen*). *Nascent oxygen* mempunyai efek pembersihan

kimia.<sup>3</sup> Penyebab perubahan warna pada resin akrilik terkait dengan properti pengoksidasi kuat dari larutan sehingga oksigen yang dilepaskan menyebabkan oksidasi akselerator amina tersier atau ikatan ganda yang tidak bereaksi didalam matriks resin.<sup>7</sup>

Salah satu faktor yang penting dalam dalam pemutihan warna akrilik pada larutan *effervescent* ini adalah penggunaan temperatur air yang digunakan untuk merendam gigi tiruan. Devlin dan Kaushik (2005) menunjukkan bahwa penyerapan air pada permukaan akrilik yang disebabkan oleh larutan 50°C *alkaline peroxide*, mengakibatkan pemutihan permukaan yang bersifat *irreversible* ketika akrilik dikeringkan.<sup>8</sup> Panas yang dihasilkan oleh air pada massa resin menimbulkan difusi berlebih dan pelepasan monomer ke permukaan material. Sehingga penurunan kadar residu monomer mengakibatkan tingkat oksidasi yang lebih rendah dari pigmen dalam resin, mengurangi perubahan kromatik intrinsik dan pembentukan bahan degradasi warna pada akrilik.<sup>9,10</sup>

Berdasarkan penelitian Munther N. Kazanji (2004) dalam uji pengaruh bahan pembersih *alkaline hipoklorit* dan *alkaline peroksida* menunjukkan terjadi pemudaran warna pada basis gigi tiruan *self cured* dan *heat cured* setelah dilakukan perendaman selama 7 hari.<sup>7</sup> Pada perlakuan kelompok perendaman klorheksidin 105 menit dan 210 menit dengan kelompok perendaman *effervescent (alkaline peroxide)* 35 menit dan 70 menit menunjukkan bahwa terjadi perubahan warna lempeng akrilik. Perubahan warna lempeng akrilik pada perlakuan klorheksidin 105 dan 210 menit lebih besar dibandingkan perubahan warna dari *effervescent* 35 menit dan 70 menit. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan klorin atau klor yang terdapat pada klorheksidin lebih bereaksi dengan lempeng akrilik sehingga menyebabkan efek pemutihan sehingga warna akrilik menjadi lebih muda. Selanjutnya konsentrasi dan volume klorheksidin juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi dan merubah struktur polimer dengan demikian akan memperbesar perubahan warna akrilik.<sup>11</sup>

Pembersih gigi tiruan *effervescent (alkaline peroxide)* buatan polident melakukan upaya dalam mengurangi temperatur air yang digunakan dan konsentrasi dari komposisi untuk meminimalisirkan efek pemutihan warna yang disebabkan oleh *alkaline peroxide*.<sup>12</sup> Produk tablet *effervescent* pembersih gigi tiruan sekarang sudah tidak mengandung *enzym*, yang mana oksidasi dengan kombinasi *enzym* dengan larutan alkaline akan mengakibatkan kerusakan pada stabilitas warna.<sup>11</sup> Perubahan warna yang terjadi memang tidak terlalu nampak secara visual tetapi berdasarkan nilai intensitas cahayanya menunjukkan perubahan nilai dari warna akrilik sebelum perendaman.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Anusavice KJ. Phillips buku ajar Ilmu bahan kedokteran gigi. Alih bahasa; Johan Arief Budiman, Susi Purwoko. Edisi 10. Jakarta: EGC; 2004. 29-61, 192-219.
2. Meng TR and Latta MA. Physical properties of four acrylic denture base resins. Journal of contemporary dental practice 2005 ; 6(4).
3. Chittaranjan B, Taruna, Sudhir and Bharath. Material and methods for cleansing dentures. Indian Journal of Dental Advancements 2011; 3(1): 423-426.
4. Naini A dan Soesetijo FX. Pengaruh lama perendaman lempeng akrilik dalam alkalin peroksida terhadap perubahan warna. IJD 2006; 13(1): 43-46.
5. Bakar A. Kedokteran gigi klinis. Yogyakarta: KITA Junior; 2012. 205.
6. David dan Munadzirah E. Perubahan warna lempeng resin akrilik yang direndam dalam larutan disinfektan sodium hipoklorit dan klorheksidin. Maj. Ked. Gigi. (Dent. J.) 2005; 38(1): 36-40.
7. Kazanji MN, Ahmad ZM. Evaluation of the effect of some denture cleansers on the colour of acrylic resin denture base materials. Al-Rafidain Dent J 2004; 4(2): 79-86.
8. Devlin H, Kaushik P. The effect of water absorption on acrylic surface properties. J Prosthodont 2005; 14: 233-8.
9. Samra AP, Pereira SK, Delgado LC, Borges CP. Color stability evaluation of aesthetic restorative materials. Brazillian Oral Research 2008; 22: 205-10.
10. Goiato MC, Santos DM, Haddad MF, Pesqueira AA. Effect of accelerated aging on the microhardness and color stability of flexible resins for dentures. Brazillian Oral Research 2010; 24: 114-9.
11. Moffa EB, Giampaolo ET, Izumida FE, Pavarina AC, Machado AL and Vergani CE. Color stability of relined dentures after chemical disinfection. Journal of Dentistry 2011; 395: e65-e71.
12. Lai Y-L, Lui H-F, Lee S-Y. In vitro color stability, stain resistance, and water sorption of four removable gingival flange materials. J Prosthet Dent 2003; 90: 293-300.
13. Mathur S, Mathur T, Srivasta R, Khatri R. Chlorhexidine: The gold standard in chemical plaque control. National Journal of Psychology, Pharmacy and Pharmacology 2011; 1: 45-50.
14. Prasetyo EA. Perubahan warna resin komposit hibrid setelah direndam dalam minuman berwarna. Jurnal ilmu konservasi gigi 2008; 1(1): 51-54.