

Polishing can reduce discoloration of the nanofiller composite resin filling due to the use of chlorhexidine

Pemolesan dapat mengurangi diskolorasi pada tumpatan resin komposit *nanofiller* akibat penggunaan *chlorhexidine*

I Gusti Ketut Armiati

Bagian Konservasi Gigi

Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Mahasaraswati

Denpasar, Indonesia

Corresponding author: I Gusti Ketut Armiati, email: armiatigstkt@yahoo.co.id

ABSTRACT

Nanofiller composite resin (NCR) restoration has a major problem, namely color changes. Polishing are factors that determine color change and if accompanied by the use of mouthwash for a long time can cause more significant color changes. The 0.2% chlorhexidine gluconate mouthwash is a mouthwash that is often used in the community because it has low toxicity. However, using the chlorhexidine gluconate 0.2% mouthwash in the long term can cause more significant discoloration. This study is aimed to determine the difference between discoloration of polished and unpolished NCR on the soaking of 0.2% chlorhexidine gluconate mouthwash. This purely experimental research with a pretest and posttest with control group design, using 24 samples of premolar teeth prepared with class II cavity design and then filled with NCR. The samples were then divided into 4 treatment groups, namely polished and non-polished NCR, 0.2% chlorhexidine gluconate mouthwash and aquadest. Soaking was carried out 24 hours a day for 5 days in an incubator at 37°C. Color changes of each group were measured using shade guide Vita Classical. The results were analyzed descriptively and the normality was tested by the Shapiro-Wilk and Levene's homogeneity test with significance value of 0.05. Mann-Whitney for the different test. Based on the results of this study, it is concluded that the discoloration of the polished NCR was smaller than that was not polished on the soaking of chlorhexidine mouthwash 0.2%

Keywords: nanofiller composite resin, color change, polishing, chlorhexidine gluconate gargle 0.2%.

ABSTRAK

Restorasi resin komposit *nanofiller* (RKN) memiliki masalah utama yaitu perubahan warna. Poles merupakan faktor yang menentukan perubahan warna dan jika disertai penggunaan obat kumur dalam waktu lama dapat menyebabkan perubahan warna yang lebih signifikan. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui perbedaan perubahan warna RKN poles dan tidak dipoles pada perendaman obat kumur chlorhexidine glukonat 0,2%. Penelitian eksperimen murni dengan *pretest* dan *posttest* dengan desain *control group*, menggunakan 24 sampel gigi premolar yang dipreparasi kelas II lalu ditumpat dengan RKN. Sampel kemudian dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan yaitu RKN poles, non-poles, obat kumur chlorhexidine glukonat 0,2%, dan akuades. Perendaman dilakukan 24 jam sehari selama 5 hari dalam inkubator pada suhu 37°C. Perubahan warna setiap kelompok diukur menggunakan *shade guide Vita Classical*. Hasil penelitian dianalisis deskriptif, lalu diuji normalitas dengan Shapiro-Wilk dan uji homogenitas Levene dengan nilai signifikansi 0,05. Mann-Whitney untuk uji beda. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa perubahan warna RKN poles lebih kecil dibandingkan dengan RKN yang tidak dipoles pada perendaman obat kumur chlorhexidine 0,2%.

Kata kunci: resin komposit nanofiller, perubahan warna, poles, klorheksidin glukonat kumur 0,2%.

Received: 20 August 2020

Accepted: 1 October 2020

Published: 1 December 2020

PENDAHULUAN

Keindahan dan kecantikan merupakan hal yang diperhatikan oleh masyarakat di era modern ini. Penampilan menarik merupakan keharusan bagi sebagian manusia. Keindahan yang dirasakan oleh setiap individu berbeda-beda, karena bersifat subjektif dalam arti sukar ditentukan batas-batasnya. Hal tersebut merupakan kewajiban bagi dokter gigi untuk memahami maksud dan keinginan dari pasien mengenai hal yang ideal bagi dirinya.

Sejalan dengan perkembangan dunia kedokteran gigi dan teknologi penunjangnya saat ini, maka hal estetik semakin berkembang untuk mengantisipasi kebutuhan masyarakat terhadap estetika. Kemajuan ilmu

pengetahuan secara umum juga sangat berpengaruh pada kebutuhan masyarakat akan perawatan gigi, yang awalnya hanya untuk menghilangkan rasa sakit dan pemenuhan fungsi pengungahan, maka saat ini cenderung lebih menitikberatkan kepada masalah estetik.¹ Perubahan warna gigi atau diskolorasi dapat menjadi masalah estetik, terutama pada gigi anterior yang jelas terlihat saat berinteraksi, yaitu saat berbicara atau tersenyum yang dapat memberi dampak psikologis. Karena itu, seseorang akan merawat perubahan warna giginya untuk memperbaiki masalah estetiknya.²

Menurut Budiraharjo, perubahan warna gigi dapat diklasifikasikan atas ekstrinsik dan intrinsik.³ Perubahan warna intrinsik adalah pewarnaan gigi oleh noda

yang terdapat di dalam email dan dentin selama odontogenesis atau pascaerupsi gigi yang dapat disebabkan oleh faktor sistemik, metabolisme, genetika serta lokal. Sedangkan penyebab ekstrinsik adalah *chromogens* berasal dari asupan sumber diet, seperti kopi, teh, wortel, coklat, tembakau, larutan kumur, atau plak pada permukaan gigi.⁴

Perubahan warna ekstrinsik dapat dihilangkan dengan cara *scaling*. Perubahan warna intrinsik atau perubahan warna ekstrinsik yang sulit dihilangkan dengan *scaling*, dapat diperbaiki dengan *bleaching*.² Tujuan *dental bleaching* adalah mengembalikan fungsi estetis.⁴ Selain dengan *scaling* dan *bleaching*, dapat diperbaiki dengan melakukan restorasi pada gigi.

Bahan tumpatan atau restorasi gigi digunakan untuk memperbaiki gigi secara biologis, fungsional dan estetik. Bahan restorasi gigi harus aman digunakan dalam lingkungan mulut dan memiliki kesamaan warna dengan gigi alami untuk alasan kesehatan dan estetik.⁵ Menurut Fauziah dkk, resin komposit merupakan bahan restorasi gigi yang banyak digunakan saat ini untuk menggantikan struktur gigi yang hilang serta memodifikasi warna dan kontur gigi dengan tujuan estetik. Penggunaan resin komposit sebagai bahan restorasi di bidang kedokteran gigi semakin meningkat dan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain usaha pasien agar gigi kembali utuh, dapat berfungsi dengan baik dan hasilnya terlihat seperti gigi alami.⁸ Keunggulan lain resin komposit adalah banyak digunakan pada restorasi gigi permanen karena preparasi kavitas tidak mengurangi banyak jaringan gigi yang sehat. Beberapa evaluasi bahan tumpatan resin komposit adalah kekurangan pada bahan resin komposit berupa perubahan fisik, salah satu adalah perubahan warna.⁶

Resin komposit terdiri dari empat komponen utama, yakni matriks polimer organik, partikel *filler* anorganik, *coupling agent* dan sistem inisiator-akselektor.⁸ Resin komposit dapat dibedakan berdasarkan karakteristik dari pengisinya, yaitu *macrofiller*, *microfiller*, *hybrid*, *microhybrid* dan *nanofiller*.¹⁰

Resin komposit *nanofiller* (RKN) saat ini sering digunakan karena telah dikembangkan dengan tujuan menggabungkan kelebihan dari resin komposit *hybrid* dan *microfiller* dalam suatu bahan. Ukuran *filler* RKN sangat kecil sehingga permukaannya halus dan mengkilat, pengerutan polimerasinya lebih minim dan resistensi yang lebih baik serta memiliki daya atraksi yang rendah sehingga RKN banyak digunakan saat ini bahkan untuk gigi posterior. Ukuran partikel *filler*-nya sebesar 0,005-0,01 μm .¹⁰

Partikel pengisi pada RKN memiliki kombinasi yang unik antara nanopartikel individual dan *nano-cluster* yang akan mengurangi jumlah ruang interstisial antara partikel bahan pengisi sehingga dapat mening-

katkan sifat fisik dan hasil polesnya lebih baik bila dibandingkan dengan resin komposit lain.¹⁰ Menurut Santos dkk¹¹ dan Omata dkk¹² dikemukakan bahwa stabilitas warna pada tumpatan adalah sifat yang bergantung pada faktor polimerisasi bahan dan kebiasaan pasien mengkonsumsi makanan yang mengandung bahan pewarna, kebersihan mulut yang buruk dan penggunaan obat kumur.

Penggunaan obat kumur makin berkembang di dunia kedokteran gigi dan masyarakat. Obat kumur merupakan suatu larutan yang digunakan untuk membantu menyegarkan rongga mulut serta membersihkan mulut dari plak dan organisme yang menyebabkan penyakit di rongga mulut karena berkumur dapat menghilangkan bakteri di sela-sela gigi yang tidak terjangkau oleh sikat gigi. Komposisi obat kumur pada prinsipnya terdiri dari zat aktif, pelarut, surfaktan dan memberi rasa. Pelarut di dalam obat kumur umumnya mengandung air dan alkohol. Alkohol yang biasa digunakan adalah etanol yang kadarnya bervariasi 0-27%.¹³

Chlorhexidine merupakan antibakteri spektrum luas, toksisitasnya rendah, dan larut dalam air yang telah terbukti efektif terhadap bakteri rongga mulut karena dapat mengurangi organisme mikro plak.⁷ Penggunaan *chlorhexidine* dalam jangka panjang tidak dianjurkan dapat terjadi efek samping gangguan pencernaan, sensasi rasa terbakar, perubahan warna gigi, restorasi, dan membran mukosa, serta peningkatan pembentukan kalkulus.⁷

Penelitian ini dimaksudkan untuk membuktikan bahwa pemolesan dapat mengurangi diskolorasi pada tumpatan RKN akibat penggunaan *chlorhexidine*.

METODE

Penelitian eksperimen murni dengan *pretest and posttest with control group design* untuk mengetahui perubahan warna RKN yang dipoles dan tidak dipoles pada perendaman di dalam larutan obat kumur *chlorhexidine*.

Sampel berupa 24 gigi premolar pertama rahang bawah manusia yang dibagi rata menjadi 4. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, diawali dengan membuat desain *outline form* restorasi kelas II pada sampel, kemudian dipreparasi dengan menggunakan mikromotor dan *round diamond bur*. Selanjutnya permukaan dibersihkan dengan air selama 25 detik dan dikeringkan menggunakan *airway syringe*. Prosedur etsa selama 20 detik lalu dibilas air dan dikeringkan menggunakan *airway syringe*. Semua gigi dilapisi dengan kalsium hidroksida pada kavitasnya untuk mencegah asam dari etsa atau resin mengiritasi pulpa.

Selanjutnya *bond* dioles selapis tipis ke dalam kavitas dan dikeringkan menggunakan *light cured* se-

lama kurang lebih 25 detik. Instrumen *plastic filling* digunakan untuk mengaplikasikan komposit *layer by layer* ke dalam kavitas secara merata dan juga untuk membentuk anatomi gigi. Ujung sinar harus diletakan sedekat mungkin dengan permukaan resin dan penyinaran dilakukan selama 20 detik.

Selanjutnya sampel diberi perlakuan sesuai kelompok dipoles, tidak dipoles, perendaman obat kumur *chlorhexidine* dan akuades. Pemolesan menggunakan *silicon rubber* atau *rubber cup*. Perendaman sampel dilakukan di Laboratorium, pada larutan salin terlebih dahulu selama 24 jam dengan suhu 37°C dalam inkubator agar dapat terjadi polimerisasi lengkap, dan lalu dilakukan pengukuran awal dengan menggunakan alat ukur *shade guide* Vita Classical.

Sampel direndam pada larutan obat kumur *chlorhexidine* dan akuades dimasukan ke dalam inkubator dengan suhu 37° C selama 5 hari dan larutan diganti setiap 24 jam. Sampel yang direndam sesuai waktunya diambil satu persatu dari wadah menggunakan pinset dan diletakan dalam nierbeken, lalu diukur kembali dengan menggunakan *shade guide* Vita Classical.

Data diuji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk dan uji homogenitas menggunakan uji Levene serta uji pengaruh perlakuan kelompok menggunakan *Wilcoxon test* dan uji beda dengan menggunakan Mann-Whitney.

HASIL

Hasil uji normalitas data (Tabel 1) pada semua kelompok pre dan post, akuades tidak menunjukkan hasil karena merupakan data yang konstan, sedangkan pada kelompok post larutan *chlorhexidine* 0,2% lebih kecil dari 0,05, sehingga data tidak berdistribusi normal, maka diuji dengan uji statistik non-parametrik.

Tabel 1 Hasil uji normalitas data diskolorasi restorasi RKN

Kelompok	<i>Shapiro Wilk</i>		
	N	Statistic	Sig.
Akuades	6	.	.
<i>Chlorhexidine</i> 0,2%	6	0,764	0,004

Tabel 2 Perbedaan rerata kelompok sampel yang dipoles dan tidak dipoles

Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Hasil Dipoles	6	4,25	25,50
Tidak dipoles	6	8,75	52,50
Total	12		

Pada Tabel 2 terlihat bahwa pada restorasi resin komposit yang dipoles terjadi rerata diskolorasi 4,25 sedangkan pada kelompok restorasi resin komposit yang tidak dipoles terjadi rerata diskolorasi 8,75. Hal ini menunjukkan bahwa skor diskolorasi pada restorasi RKN yang dipoles lebih kecil daripada restorasi

RKN yang tidak dipoles pada perendaman di dalam obat kumur *chlorhexidine gluconate* 0,2%.

Tabel 3 Uji beda dengan *Mann-Whitney test*

	Hasil
Mann-Whitney U	4,500
Wilcoxon W	25,500
Z	-2,303
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0,026 ^b

Pada Tabel 3 tampak nilai Z sebesar -2,303 dengan nilai kemaknaan 0,021 lebih kecil dari 0,05. Hasil ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan diskolorasi yang signifikan antara RKN yang dipoles dan tidak dipoles pada gigi premolar sebelum dan sesudah dilakukan perendaman pada larutan obat kumur *chlorhexidine* 0,2% dengan suhu 37°C.

PEMBAHASAN

Resin komposit yang tidak dipoles memiliki diskolorasi yang jauh lebih tinggi karena tekstur permukaan bahan restorasi memiliki pengaruh yang besar pada diskolorasi dan tampilan estetik pada restorasi langsung dan tidak langsung. Selain itu, zat yang terkandung dalam obat kumur *chlorhexidine gluconate* 0,2% lebih mudah melekat pada permukaan restorasi yang kasar. Semakin kasar permukaan restorasi maka diskolorasi akan terjadi semakin banyak.¹⁴

Berbeda dengan restorasi resin komposit yang tidak dipoles, restorasi RKN yang dipoles lebih sedikit mengalami perubahan warna karena pemolesan menghasilkan permukaan restorasi yang halus, licin dan kilap sehingga mengurangi porositas dan kandungan zat pada obat kumur *chlorhexidine gluconate* 0,2% yang terabsorpsi ke dalam resin komposit.⁵ Hal ini sesuai dengan pendapat Ningsih dan Indriani, yang menyatakan bahwa restorasi yang dipoles secara adekuat akan menunjukkan hasil yang baik dibandingkan dengan permukaan restorasi yang kasar.¹⁵

Penelitian ini menunjukkan bahwa faktor ekstrinsik, yaitu *finishing* dan *polishing* sangat berpengaruh pada stabilitas warna dan ketahanan jangka panjang restorasi. Permukaan yang kasar dapat meningkatkan akumulasi plak, perubahan warna, karies sekunder dan memperburuk estetik serta kecerahan dari restorasi. *Polishing* adalah suatu prosedur pengubahan permukaan restorasi yang kasar menjadi halus dan kilap yang dapat dilakukan untuk mengurangi diskolorasi pada restorasi resin komposit. Restorasi yang tidak dipoles akan menghasilkan permukaan yang kasar sehingga timbul stain pada permukaan. *Polishing* dapat meningkatkan kekuatan mekanik restorasi sehingga dapat memperpanjang masa pakai restorasi serta meningkatkan sifat estetik restorasi resin komposit.⁵

Meskipun kualitas restorasi resin komposit telah dikembangkan dengan teknologi baru pada beberapa tahun terakhir, perubahan warna tetap menjadi masalah utama. Diskolorasi yang signifikan dapat terjadi saat bahan restorasi terpapar zat pewarna makanan serta zat pewarna kimia.¹⁰ Seperti halnya yang terjadi pada penelitian ini, sampel RKN yang dipoles dan tidak dipoles memiliki perubahan warna karena direndam pada larutan obat kumur *chlorhexidine gluconate* 0,2% dan akuades selama 5 hari. Sampel yang tidak dipoles mengalami perubahan warna yang lebih tinggi dari pada sampel yang dipoles karena prosedur *finishing* dan *polishing* mempengaruhi kehalusan permukaan resin komposit dan merupakan cara yang efektif untuk mengurangi perubahan warna.¹²

Selain karena prosedur *finishing* dan *polishing*, perubahan warna yang terjadi pada resin komposit terkait dengan sifat penyerapan air yang dimiliki oleh resin komposit karena memiliki kemampuan menyerap air sehingga larutan lain yang ada di rongga mulut dapat menyebabkan diskolorasi. Air akan meresap ke dalam bahan resin komposit, kemudian mendegradasi ikatan siloxane melalui reaksi hidrolisis dan melemahkan ikatan bahan pengisi pada interfase matriks resin.¹² Hal ini akan mengakibatkan air lebih mudah masuk ke dalam resin komposit sehingga dapat menyebabkan terjadinya perubahan warna.¹⁰

Faktor ekstrinsik lain yang menyebabkan perubahan warna adalah *oral hygiene* yang buruk, absorpsi bahan pewarna seperti teh, minuman yang mengandung pigmen warna, kebiasaan merokok dan penggunaan obat kumur. Perubahan warna pada penelitian ini terjadi karena absorpsi dari obat kumur *chlorhexidine gluconate* 0,2% yang diketahui memiliki efek pewarnaan berupa noda berwarna kuning dan coklat pada rongga mulut misalnya gigi, mukosa dorsum lidah dan pada restorasi. Selain itu efek yang dapat timbul pada penggunaan *chlorhexidine gluconate* 0,2% yaitu dapat menyebabkan terjadinya gangguan pencapaian, serta peningkatan pembentukan kalkulus.¹⁴

Chlorhexidine gluconate 0,2% merupakan bahan yang tidak berwarna yang melekat pada gigi dan akan menyebabkan pewarnaan pada resin komposit. Perubahan warna dalam perendaman resin komposit pada obat kumur dapat dipengaruhi oleh zat pewarna yang terkandung di dalamnya. Obat kumur yang digunakan dalam penelitian ini berwarna bening mengandung zat warna, yaitu *PEG-40 hydrogenated castor oil*,¹² yang menyebabkannya dapat menempel pada permukaan resin komposit. Faktor lain yang dapat mempengaruhi perubahan warna yaitu adanya zat aktif *chlorhexidine gluconate* dalam obat kumur dapat menyebabkan resin komposit menjadi lebih translusen. Adanya *chlorhexidine gluconate* 0,2% memiliki persentase yang tinggi

sehingga dapat menyebabkan perubahan warna resin komposit. Obat kumur *chlorhexidine gluconate* 0,2% akan meresap ke dalam bahan resin komposit, lalu mendegradasi ikatan siloxane melalui reaksi hidrolisis dan mulai melemahkan ikatan filler pada interfase matriks resin sehingga air lebih mudah masuk ke dalam resin yang menyebabkan terjadinya perubahan warna.¹²

Faktor intrinsik yang mempengaruhi perubahan warna resin komposit yaitu karakteristik bahan restorasi seperti jenis matriks organik, bahan pengisi dan komposisinya. Selain dari berbagai faktor tersebut, matriks resin merupakan faktor lain yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan warna.⁴

Komposisi matriks pada setiap resin komposit memiliki ukuran yang berbeda yang dapat mempengaruhi perubahan warna. Semakin banyak partikel yang terurai, maka semakin banyak pula cairan yang mampu masuk ke dalam matriks tersebut. Interfase matriks dengan bahan pengisi juga mempengaruhi jumlah absorpsi air ke dalam resin komposit yang berdampak pada stabilitas warna. Resin komposit konvensional atau *macrofiller* memiliki ukuran partikel bahan pengisi relatif besar dengan ukuran 5-25 μm . Resin komposit *microfiller* memiliki ukuran partikel 0,04-0,1 μm , sedangkan resin komposit *hybrid* memiliki ukuran partikel 0,6-1 μm . RKN memiliki ukuran partikel bahan pengisi yang sangat kecil dibandingkan resin komposit *macrofiller*, *microfiller*, dan resin komposit *hybrid*, yaitu 0,005-0,001 μm . Kandungan bahan pengisi pada resin komposit yang lebih rendah mampu menyerap air lebih banyak dibandingkan dengan resin komposit yang memiliki kandungan bahan pengisi lebih tinggi.¹⁰

Pada penelitian ini, kandungan bahan pengisi pada RKN adalah 78,5% berat. Sedangkan untuk resin komposit *macrofiller* adalah 75-80% berat. Kandungan bahan pengisi pada resin komposit *hybrid* adalah 75-80% berat. Partikel bahan pengisi yang ditambahkan ke dalam matriks resin berfungsi untuk meningkatkan sifatnya, seperti sifat mekanis, antara lain kekerasan, kekuatan, absorpsi air serta berkurangnya pengerutan karena jumlah resin. Karena itu, semakin banyak jumlah kandungan bahan pengisi dan semakin kecil ukuran partikel *filler*-nya maka semakin rapat kekuatan antar partikel sehingga menyebabkan perubahan warna lebih kecil.¹⁰

Resin komposit *nanofiller* pada penelitian ini memiliki kandungan TEGMA yang lebih sedikit dan sebagai gantinya dilakukan penambahan UDMA yang menyebabkan RKN lebih mudah diaplikasikan dan penyerapan air jauh lebih sedikit dibanding resin komposit jenis lainnya. Penambahan sedikit kandungan TEGMA pada Bis-GMA pada resin komposit dapat

meningkatkan penyerapan air pada resin komposit karena cairan yang dikonsumsi, sehingga resin komposit lebih rentan mengalami perubahan warna.¹⁴

Pada penelitian ini, RKN menyerap zat pewarna yang terkandung dalam obat kumur *chlorhexidine gluconate 0,2%*, yaitu *PEG-40 hydrogenated castor oil* ke dalam matriks resin sehingga terjadi perubahan warna pada permukaan RKN.¹⁴

Berdasarkan hasil penelitian ini, disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara diskolorasi RKN yang dipoles dengan RKN yang tidak dipoles pada perendaman di dalam larutan obat kumur *chlorhexidine gluconate 0,2%*. Diskolorasi lebih banyak terjadi pada restorasi resin komposit *nanofiller* yang tidak dipoles dibandingkan dengan restorasi resin komposit *nanofiller* yang dipoles.

DAFTAR PUSTAKA

1. Thambas A, Dewi S. Pengembangan dan modifikasi estetik dalam pembuatan crown bridge. Journal Ilmiah Universitas Prof. Dr. Moestopo 2012; 5(7)
2. Rochmah, Merry CRD, Lestari. Potensi jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam memutihkan email gigi yang mengalami diskolorasi. IDJ Universitas Jember 2014; 3(1).
3. Budirahardjo. Pemutihan kembali gigi yang berubah warna pada anak. J Dentomaxillofac Sci 2011;10(2): 105-10.
4. Ariana, Wibisono, Praptiningsih. pengaruh perasan buah lemon terhadap perubahan peningkatan warna gigi. Medali Jurnal 2015;2(1):74-8.
5. Rusmayati, Erlita M, Yanuar, Nahzi I. Perbedaan perubahan warna resin komposit nanofiller yang dipoles dan tidak dipoles pada perendaman larutan teh hijau. Journal of Dentistry 2017; 2(1)
6. Aprilia, Rochyani, Rahardianto. Pengaruh minuman kopi terhadap perubahan warna pada resin komposit. Journal of Dentistry 2007; 14(3):164-70.
7. Majidah, Fatmawati, Gunadi. Daya antibakteri ekstrak daun seledri (*Apium graveolens L*) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* sebagai alternatif obat kumur. Universitas Jember; 2014
8. Fauziah, Fitriyani, Diansari. Colour change of enamel after application of *Averrhoa bilimbi*. Journal of Dentistry 2013; 19(3): 53-6.
9. Gogna, Jagadis, Shashikal. A Comparative in vitro study of microleakage by a radioactive isotope and compressive strength of three nanofilled composite resin restorations. Journal of Conservative Dentistry 2011; 14(2):128-31.
10. Mervrayano, Rahmatini, Bahar. Perbandingan efektivitas obat kumur yang mengandung chlorhexidine dengan Povidone Iodine terhadap *Streptococcus*. Jurnal Kesehatan Andalas 2005; 4(1).
11. Santos, Prima, Ade. Pengaruh berkumur sari buah anggur merah berbagai konsentrasi dan chlorhexidine 0,12% terhadap Indeks Plak. ODONTO Dental Journal 2003; 1(1).
12. Omata, Maliki, Meisarini. Pengaruh obat kumur chlorhexidine 0,2% terhadap perubahan warna pada resin komposit hybrid pasca perawatan bleaching. Jurnal Kesehatan Andalas 2006; 4(1).
13. Putriyanti, Herda, Soufyan. Pengaruh saliva buatan terhadap diametral tensile strength microfine hybrid resin composite yang direndam dalam isotonic. Jurnal PDGI 2012; 61(1): 43-7.
14. Widayastuti, Hermanegara. Perbedaan perubahan warna antara resin komposit konvensional, hybrid dan nanofill setelah direndam dalam obat kumur chlorhexidine gluconate 0,2%. Jurnal Ilmu Kedokteran Gigi 2017; 1 (1).
15. Ningsih, Indriani. Perubahan demensi dan warna pada resin kompositnanofiller dan microhybrid akibat pemanasan suhu tinggi sebagai refrensi identifikasi forensik. e-journal Pustaka Kesehatan 2010; 4(2).