

PERBEDAAN PERUBAHAN WARNA PADA BAHAN RESTORASI GIOMER DAN KOMPOMER PASCA APLIKASI BAHAN *BLEACHING* BERBAHAN DASAR HIDROGEN PEROKSIDA 40% SEBAGAI BAHAN *IN OFFICE BLEACHING*

Praditya Wisang Irwandana^{*}, Yulita Kristanti^{**}, Sri Daradjati^{**}

^{*}Program Studi Ilmu Konservasi Gigi, Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis,
Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

^{**}Departemen Ilmu Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

ABSTRAK

Perubahan warna yang terjadi pada restorasi gigi yang pascableaching mengurangi aspek estetik restorasi tersebut sehinggamerlukan penggantian restorasi yang baru. Prosedur tersebut memerlukan pengurangan jaringan keras gigi yang lebih banyak sehinggatidak sejalan dengan prinsip *minimum intervention*. Oleh karena itu perlu diteliti bahan restorasi yang lebih tahan terhadap bahan *bleaching* sehingga dapat meminimalkan pengurangan jaringan keras gigi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan perubahan warna pada bahan restorasi giomer dan kompomer pasca aplikasi bahan *bleaching* berbahan dasar hidrogen peroksida 40% sebagai bahan *in office bleaching*.

Enam belas spesimen giomer dan enam belas spesimen kompomer berbentuk diskus berdiameter 20 mm dan tebal 2 mm direndam dalam saliva buatan dan disimpan dalam inkubator selama 24 jam. Semua spesimen lalu diukur warna awal menggunakan *chromameter* dengan sistem *CIE L*a*b**. Semua spesimen lalu diaplikasikan bahan *bleaching* berbahan dasar hidrogen peroksida 40%. Spesimen lalu direndam kembali dalam saliva buatan selama 24 jam. Semua spesimen diukur warna akhirnya lalu dihitung perubahan warna antara sebelum dan sesudah aplikasi bahan *bleaching*. Data kemudian dianalisis data menggunakan uji t tidak berpasangan.

Hasil penelitian menunjukkan rerata perubahan warna (ΔE) pada giomer lebih tinggi dibanding pada kompomer. Hasil uji t tidak berpasangan menunjukkan ada perbedaan yang bermakna diantara dua kelompok ($\alpha < 0,05$). Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahan *bleaching* berbahan dasar hidrogen peroksida 40% menyebabkan perubahan warna pada giomer lebih tinggi dibanding kompomer.

Kata kunci : perubahan warna, *in office bleaching*, hidrogen peroksida, giomer, kompomer

ABSTRACT

Color changes that occur in dental restorations after bleaching reduces the aesthetic aspects of the restoration that requires the replacement of the new restoration. Such procedures require more reduction of dental hard tissue that is not in line with the principle of minimum intervention. Therefore, it is necessary to look for restorative materials that are more resistant to bleaching materials. The purpose of this study was to determine the difference of color change in giomer and compomer after *in office bleaching* using hydrogen peroxide 40% based material.

Sixteen specimens giomer and sixteen specimens compomer disc-shaped 20 mm diameter and 2 mm thick immersed in artificial saliva and kept in an incubator for 24 hours. All specimens were then measured using the initial color by chromameter with *CIE L*a*b** system. All the specimens are then applied to materials made from hydrogen peroxide 40%. Specimens then soaked in artificial saliva for 24 hours. All specimens color were measured again and color differences between before and after application of bleaching materials have been calculated. The data were then analyzed the data using unpaired t test.

The results showed a mean change of color (ΔE) at giomer higher than the compomer. Unpaired t test results showed significant difference between the two groups ($\alpha < 0.05$). The conclusion from this study is the bleaching material made from hydrogen peroxide 40% cause color changes in giomer higher than compomer.

Keywords: color change, *in office bleaching*, hydrogen peroxide, giomer, compomer

PENDAHULUAN

Perubahan warna gigi merupakan problema estetik yang sering mendorong pasien untuk melakukan perawatan¹. Perubahan warna pada gigi dapat diperbaiki dengan beberapa macam metode. Perawatan yang bisa dilakukan diantaranya adalah pembuatan lapisan pada sisi depan gigi (*veneering*), pembuatan mahkota

tiruan, dan pemutihan gigi. Pelapisan gigi dan pembuatan mahkota tiruan memiliki kekurangan karena merupakan tindakan invasif yaitu dilakukan pengambilan jaringan keras gigi. Pemutihan gigi atau dikenal dengan *dental bleaching* merupakan alternatif perawatan yang lebih disukai karena tidak melakukan pengurangan jaringan keras gigi. Perawatan yang dilakukan juga lebih mudah dan cepat sehingga hasil akan segera

terlihat². *Bleaching* dapat mengubah warna gigi lebih cepat apabila ditunjang dengan seleksi kasus, diagnosis, dan rencana perawatan yang tepat³.

Terdapat dua metode pemutihan gigi vital yang dapat dilakukan, yaitu pemutihan yang dikerjakan di tempat praktik dokter gigi (*in office bleaching*) dan dilakukan di rumah (*home bleaching*). Pada metode *in office bleaching* digunakan hidrogen peroksida dan karbamid peroksida konsentrasi tinggi, yaitu 35% sampai 50%, sedangkan pada metode *home bleaching* sering digunakan karbamid peroksida konsentrasi rendah yaitu 10% sampai 20%. Pasien yang tidak mempunyai waktu yang cukup banyak untuk melakukan *home bleaching* dan menginginkan efek pemutihan gigi yang cepat dan lebih jelas maka dilakukan *in office bleaching*⁴.

Hidrogen peroksida dan karbamid peroksida mampu mengubah kondisi restorasi gigi yang sudah ada pada geligi pasien. Sifat reaktif bahan aktifnya dapat mempengaruhi warna, kekasaran permukaan, kekerasan permukaan dan kebocoran mikro pada restorasi yang ada seperti amalgam, porselen, *glass ionomer*, giomer, kompomer, dan resin komposit⁵.

Bahan kedokteran gigi terus dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan dalam merestorasi karies pada gigi. Material berbasis resin dengan kelebihan mampu melepas fluor dan memiliki kelebihan sewarna dengan gigi adalah giomer. Giomer sebagai bahan restorasi berbasis resin yang diisi dengan ionomer kaca yang telah direaksikan terlebih dahulu yang menghasilkan reaksi dari kaca yang mengandung fluoride dan asam poliakrilat dengan lingkungan yang berair sehingga membentuk hidrogel silika basah⁶.

Giomer dikenal sebagai *Pre Reacted Glass Ionomer Filled Composite* (PRG), yaitu ionomer kaca yang kemudian digunakan sebagai *filler* atau bahan pengisi. PRG mempunyai kelebihan melepaskan fluor, meningkatkan remineralisasi email, menurunkan produksi asam bakteri kariogenik, menetralsasi asam, dan memperlihatkan efek anti plak. Giomer juga memiliki kelemahan serupa dengan resin komposit yaitu dapat menyerap air. Air berlaku sebagai wahana bahan pewarna melakukan penetrasi ke dalam matriks resin, dengan demikian maka giomer juga dapat mengalami perubahan warna seperti halnya yang terjadi pada resin komposit⁷.

Polyacid modified composite resin atau yang dikenal sebagai kompomer merupakan kombinasi dari semen ionomer kaca konvensional yang ditambah dengan resin yang dikeraskan dengan sinar. Perpaduan antara semen ionomer kaca dengan resin komposit membuat kompomer memiliki kemampuan perlekatan yang sama bagusnya dengan semen ionomer kaca dan memiliki nilai estetik yang baik sebagai restorasi seperti halnya resin komposit⁸.

Ketika melakukan perawatan *bleaching*, sering ditemukan adanya restorasi pada gigi. Berbagai jenis bahan restorasi bisa ditemukan seperti resin komposit, amalgam, semen ionomer kaca, kompomer, giomer. Pada giomer dan kompomer dapat digunakan pada restorasi gigi anterior maupun posterior pada kelas I sampai kelas V. Kedua bahan restorasi ini cukup baik dalam segi kekuatan maupun dari segi estetik. Dengan dilakukan *bleaching*, restorasi yang sudah ada sebelumnya dapat mengalami perubahan warna, kekasaran permukaan, kekerasan permukaan dan kebocoran mikro⁵.

Prosedur pemutihan gigi dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimiawi restorasi yang melekat pada gigi yang diputihkan. Salah satu perubahan yang bisa terjadi adalah perubahan warna restorasi. Perubahan warna pada bahan restorasi dapat dipengaruhi beberapa faktor seperti struktur kimia, aktivator kimia, inisiator dan inhibitor resin, proses aktivasi, kualitas polimer, jenis dan kuantitas *filler*, iluminasi sinar UV, panas, dan air. Hidrogen peroksida yang terdapat pada bahan *bleaching* merupakan oksidan yang cukup agresif untuk mendegradasi polimer matriks bahan restorasi yang mengandung resin. Hidrogen peroksida menghasilkan radikal bebas yang memiliki sifat sangat reaktif dapat mendegradasi dan memutus matriks organik resin⁹.

Beberapa penelitian yang dilakukan sebelum ini menunjukkan bahwa proses *bleaching* akan mempengaruhi warna dari bahan restorasi. Bahan *bleaching* menimbulkan warna kehijauan pada amalgam. Bahan *bleaching* pada porselin akan menimbulkan efek kilau yang berlebih, pada ormocer (*organically modified ceramic*) dan semen ionomer kaca juga mengalami degradasi warna yang signifikan sehingga perlu diganti bahan restorasi yang baru. Bahan *bleaching* juga mempengaruhi warna pada material berbasis resin seperti resin komposit, giomer, dan kompomer⁵.

Restorasi yang terdapat pada gigi yang telah mengalami proses *bleaching* dapat mengalami perubahan warna. Adanya perubahan warna tersebut akan mengurangi aspek estetik dari restorasi. Hal tersebut akan menjadi pertimbangan apakah restorasi yang sudah berubah warna perlu diganti yang baru atau tetap dipertahankan¹⁰.

Penggantian restorasi yang mengalami perubahan warna akibat paparan bahan *bleaching* diharapkan dapat memperbaiki aspek estetik gigi tersebut. Proses penggantian restorasi diawali dengan membongkar restorasi yang lama, kemudian membuat preparasi baru pada gigi yang bersangkutan, lalu diikuti pengaplikasian bahan restorasi yang baru. Preparasi ulang ini perlu dilakukan untuk mendapatkan *fresh cut* pada enamel maupun dentin agar perlekatan bahan restorasi yang baru dapat maksimal. Prosedur tersebut mengakibatkan berkurangnya jaringan keras gigi lebih banyak yang bertentangan dengan prinsip *minimum intervention*. Oleh karena itu perlu diteliti bahan restorasi yang lebih tahan terhadap bahan *bleaching* sehingga dapat meminimalkan pengurangan jaringan keras gigi¹¹.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratoris yang dilakukan untuk melihat mengetahui perbedaan perubahan warna pada bahan restorasi giomer dan kompomer pasca aplikasi bahan *bleaching* berbahan dasar hidrogen peroksida 40% sebagai bahan *in office bleaching*.

Subjek penelitian yang digunakan adalah spesimen giomer dan kompomer berbentuk silinder dengan diameter 20 mm dan ketebalan 2 mm sebanyak masing-masing 16 buah. Masing-masing spesimen dimasukkan ke dalam pot plastik dan ditandai. Spesimen tersebut direndam dalam saliva buatan dan disimpan dalam inkubator bersuhu 37°C selama 24 jam sebagai simulasi di dalam rongga mulut. Spesimen dikeringkan menggunakan tisu lalu diukur warna awal menggunakan *chromameter* sistem CIE L*a*b*. Semua spesimen kemudian diaplikasikan bahan *bleaching* berbahan dasar hidrogen peroksida 40% pada permukaan atas sebanyak 1 mm selama 2 x 20 menit. Spesimen kemudian dibilas dengan air hangat dengan suhu 35°C lalu dikeringkan dengan tisu. Semua spesimen

lalu direndam dalam saliva buatan dan disimpan dalam inkubator bersuhu 37°C selama 24 jam. Setelah 24 jam masing-masing spesimen diukur warna akhir menggunakan *chromameter* sistem CIE L*a*b* dan perubahan warna (ΔE) dihitung dengan rumus $(\Delta E^*=[(\Delta L^*)^2+(\Delta a^*)^2+(\Delta b^*)^2]^{1/2})$ untuk setiap spesimen. Data yang didapatkan dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas terlebih dahulu. Jika normal dan homogen maka analisis data yang digunakan adalah uji t tidak berpasangan.

HASIL PENELITIAN

Pengukuran warna dilakukan sebelum dan sesudah spesimen diaplikasi bahan *bleaching* dengan sesudah aplikasi bahan *bleaching*. Semua spesimen baik giomer maupun kompomer mengalami perubahan warna setelah aplikasi bahan *bleaching*. Perubahan warna ditunjukkan dengan nilai L* (*lightness*), nilai a* (*redness, greeness*) dan nilai b* (*blueness, yellowness*). L* menunjukkan *value*, yang menunjukkan gelap dan terang. Semakin tinggi nilai L* maka semakin terang, dan sebaliknya semakin rendah nilai L* semakin gelap. Nilai a* dan b* menunjukkan koordinat warna, +a* menunjukkan skala nilai ke arah warna merah, -a* menunjukkan ke arah warna hijau. +b* menunjukkan skala nilai ke arah warna kuning, -b* menunjukkan ke arah warna biru. Ketiga perubahan komponen parameter tersebut digunakan dalam perhitungan perubahan warna (ΔE). Perubahan warna (ΔE) diukur dengan rumus $(\Delta E^*=[(\Delta L^*)^2+(\Delta a^*)^2+(\Delta b^*)^2]^{1/2})$ untuk setiap spesimen.

Tabel 1. Rerata perubahan warna pada bahan restorasi giomer dan kompomer pasca aplikasi hidrogen peroksida 40%

No	Jenis bahan restorasi	n	Perubahan warna (ΔE) $\bar{x} \pm SB$
1	Giomer	16	1,4169 \pm 1,18711
2	Kompomer	16	0,4881 \pm 0,14279

Keterangan :
SB = simpangan baku
n = jumlah spesimen

Dari Tabel 1 dapat dilihat rerata perubahan warna pada kelompok kompomer lebih kecil dibandingkan pada kelompok giomer. Un-

tuk mengetahui perbedaan perubahan warna pasca aplikasi hidrogen peroksida 40% pada bahan restorasi giomer dan kompomer, data diuji menggunakan uji t tidak berpasangan. Data penelitian merupakan data rasio kemudian diuji normalitas dan homogenitasnya. Uji normalitas dilakukan dengan *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui apakah spesimen berdistribusi normal. Hasil uji *Shapiro-Wilk Test* didapatkan $p = 0,256$ untuk kelompok giomer dan $p = 0,220$ untuk kelompok kompomer ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi data kelompok perlakuan adalah normal.

Data penelitian kemudian diuji homogenitasnya menggunakan *Levene's Test* ($\alpha=0,05$) untuk mengetahui homogenitas variansi. Hasil uji *Levene's Test* ini adalah sebesar $p = 0,289$ ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data kelompok perlakuan homogen.

Berdasarkan hasil uji normalitas dan uji homogenitas diperoleh kesimpulan bahwa data terdistribusi normal dan homogen, sehingga dapat dilakukan uji-t untuk mengetahui apakah ada perbedaan perubahan warna. Hasil uji t tidak berpasangan menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antara kelompok giomer dan kompomer dengan nilai signifikansi yang didapatkan adalah $0,000$ ($p < 0,05$).

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran perbedaan perubahan warna bahan restorasi giomer dan kompomer setelah aplikasi hidrogen peroksida 40% sebagai bahan *in office bleaching*. Pengukuran perubahan warna menggunakan alat uji *chromameter*. Bahan *in office bleaching* yang digunakan pada penelitian ini yaitu hidrogen peroksida 40%. Hasil penelitian memperlihatkan rerata perubahan warna bahan restorasi kelompok giomer lebih tinggi dibanding kelompok kompomer. Hasil uji t menunjukkan perbedaan perubahan warna yang bermakna antara giomer dan kompomer ($p < 0,05$).

Hidrogen peroksida yang menghasilkan radikal bebas bersifat sangat reaktif sehingga dapat mendegradasi matriks resin. Radikal bebas yang dihasilkan oleh hidrogen peroksida dapat memutuskan ikatan karbon siklik di dalam matriks resin sehingga rantai siklik tersebut menjadi lemah dan terdegradasi. Hidrogen peroksida juga mampu menghasilkan ion hidrogen yang memu-

tus ikatan *siloxane* pada *filler*. Ikatan *siloxane* yang terputus menghasilkan terlepasnya ikatan *filler* dengan matriks resin, hal ini menyebabkan matriks resin dan *filler* mudah menyerap cairan¹². Hal ini tampak pada hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa semua spesimen baik giomer maupun kompomer mengalami perubahan warna setelah pengaplikasian hidrogen peroksida 40% secara *in office bleaching*. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang menyatakan bahwa prosedur *bleaching* dapat mempengaruhi warna pada bermacam-macam jenis bahan restorasi seperti amalgam, porselen, *ormocer*, *glass ionomer*, giomer, kompomer, dan resin komposit⁵.

Hidrogen peroksida dapat melepaskan oksigen, air dan radikal bebas pada permukaan bahan restorasi. Radikal bebas akan mengoksidasi dan merusak rantai polimer. Rantai polimer akan putus dan radikal bebas akan semakin masuk ke lapisan yang makin dalam. Oksidasi ini akan masuk hingga merusak monomer-monomer yang belum terpolimerisasi pada lapisan yang dalam. Hal tersebut akan membuat ikatan antara *filler* dengan matriks rusak sehingga kandungan air pada hidrogen peroksida akan mudah masuk mengisi celah yang ada⁹.

Filler pada bahan restorasi mengandung kromofor. Kromofor adalah bagian dari molekul yang merupakan suatu gugus fungsi, tidak terhubung dengan gugus lain, yang menampakkan spektrum pada sinar tampak. Kromofor ini merupakan penghasil warna pada permukaan yang merupakan senyawa organik yang memiliki rantai konjugasi yang panjang baik dalam bentuk ikatan tunggal atau rangkap. Kromofor terdiri dari heteroatom, karbonil, dan cincin fenil dalam sistem konjugasi. Hidrogen peroksida akan mengalami dekomposisi menjadi radikal-radikal bebas tidak stabil yang akan mengoksidasi kromofor dengan cara merusak satu atau lebih ikatan rangkap dalam rantai konjugasi. Perusakan tersebut dilakukan dengan cara memotong rantai konjugasi atau dengan mengoksidasi molekul kimia lainnya dalam rantai konjugasi.

Pada penelitian ini, perubahan warna pada giomer lebih besar daripada kompomer. Terjadinya perubahan warna pada giomer yang lebih besar tersebut kemungkinan disebabkan oleh beberapa macam hal. Pertama adalah komponen penyusun matriks resin yang berbeda. Giomer terdiri dari *Bisphenylglycidyl Dimethacry-*

late (*Bis GMA*), *Triethyleneglycol Dimethacrylate (TEGDMA)*, dan *Aluminofluoro-borosilicate glass*. Sedangkan kompomere terdiri dari *Carboxylic acid modified dimethacrylate (TCB resin)*, *bisphenol-A-dimethacrylate*, *urethane resin*, *triethylene glycol dimethacrylate (TEGDMA)*, dan *trimethylolpropane trimethacrylate (TMPTMA)*¹².

Matriks resin pada kompomere diperkuat oleh TCBresin. TCBresin ini mempunyai dua ikatan polimer ganda dan dua ikatan asam karboksilat yang berfungsi untuk meningkatkan kohesi antar molekul pada matriks resin sehingga menguatkan ikatan yang ada pada kompomere ketika hidrogen peroksida memecah *siloxane* yang merupakan ikatan antara grup silanol dari permukaan silika dengan *coupling agent*. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang menyatakan pengaruh perbedaan perubahan warna pada material restorasi disebabkan perbedaan komposisi pada matriks resin¹².

Matriks resin yang paling bersifat hidrofilik adalah *TEGDMA*, diikuti oleh *Bis-GMA*, dan *UDMA*. Pada penelitian ini digunakan giomer yang kandungan utamanya terdiri atas *Bis-GMA* dan *TEGDMA* yang bersifat hidrofilik. Pada kompomere terdapat juga *TEGDMA* namun bukan sebagai komponen utama pembentuk matriks resin. Air berperan sebagai pembawa dalam proses penyerapan warna ketika giomer berkontak dengan larutan berwarna, sehingga apabila bahan restoratif berbasis resin mampu menyerap air maka akan mampu pula untuk menyerap warna yang dibawa oleh air tersebut sehingga terjadi perubahan warna¹².

Bis-GMA dan *TEGDMA* memiliki kelemahan yaitu menyerap air. Penyerapan air ini terjadi oleh karena adanya ruang antar molekul di dalam matriks resin. Air akan berdifusi ke dalam matriks resin dan ruang diantara rantai polimer mengakibatkan pecahnya rantai polimer. Pecahnya rantai polimer mengakibatkan terjadinya porositas dan ruang kosong antar ikatan, menyebabkan bahan restorasi mudah dimasuki oleh cairan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang menyatakan bahwa air berlaku sebagai sarana terjadinya penetrasi bahan pewarna ke dalam matriks resin, oleh karena itu giomer dapat mengalami perubahan warna yang lebih besar⁷.

Perbedaan perubahan warna dari giomer dan kompomere pada penelitian ini juga dapat disebabkan karena perbedaan proporsi konsentrasi *filler* dari kedua bahan restorasi tersebut.

Filler pada giomer terdiri dari *S-PRG filler*, *Multi Functional glass filler*, dan *discrete nano filler* yang berukuran rata-rata 0,8 μm dan membentuk 83% dari keseluruhan bahan, sedangkan *filler* kompomere terdiri dari *strontium*, aluminium, fluor, fosfor, silika berukuran sama, yaitu 0,8 μm namun dengan persentase lebih kecil yaitu 47%. Karena persentase *filler* giomer lebih kecil dibanding dengan kompomere, maka ikatan antara *filler* dengan matriksnya lebih baik sehingga lebih sulit untuk diputus oleh radikal bebas yang dihasilkan oleh hidrogen peroksida. Hal ini sesuai menurut penelitian bahwa ukuran partikel *filler* yang lebih kecil mempunyai luas permukaan partikel lebih besar yang menyebabkan interaksi antara matriks dan *filler* meningkat¹³.

Ukuran *filler* yang lebih besar dapat meningkatkan mikroporositas dalam struktur dan mempengaruhi kedalaman penetrasi bahan *bleaching* sehingga bahan *bleaching* lebih banyak terakumulasi pada permukaan antar muka *filler* dengan matriks. Keadaan ini dapat melemahkan ikatan *filler* dengan matriks resin yang menyebabkan partikel *filler* mudah terlepas⁹. Hal tersebut juga sesuai dengan penelitian yang menyebutkan bahwa perbedaan ukuran *filler* berpengaruh terhadap sifat fisik dan mekanik dari suatu material. Ukuran *filler* yang besar menghasilkan permukaan yang kasar dan ikatan antar partikel lemah serta tidak semua partikel berikatan dengan baik dengan matriks. Ukuran partikel yang kecil menghasilkan permukaan yang halus dan ikatan antar partikel yang baik karena matriks berikatan dengan baik pada *filler*¹⁴.

Selain persentase *filler* giomer yang lebih besar daripada kompomere, perbedaan komposisi *filler* juga berpengaruh pada perubahan warna. Giomer mengandung *fillerSurface - Pre Reacted Glass Ionomer Filled Composite (S-PRG)*. *Filler* pada permukaan giomer ini memiliki efek osmotik yaitu mempertahankan tekanan antara di dalam dengan di luar ketika direndam oleh larutan, yang membuat giomer lebih menyerap air terutama pada permukaannya¹⁵.

Nilai perubahan warna (ΔE) yang lebih dari 1 tidak selalu terlihat oleh mata telanjang. Perubahan warna yang bernilai lebih besar dari 3,3 dianggap tidak dapat diterima secara klinis. Hal tersebut menunjukkan bahwa restorasi yang lama harus diganti dengan yang baru. Pada penelitian ini rerata ΔE pada giomer 1,4169 dan rerata ΔE pada kompomere 0,4881. Nilai peruba-

han warna pada kedua bahan restorasi tersebut menunjukkan bahwa giomer menunjukkan perubahan warna lebih dari 1, yang berarti perubahan warna bisa terlihat ataupun tidak terlihat oleh mata telanjang, sedangkan pada kompomere kurang dari 1, yang berarti perubahan warna yang terjadi tidak terlihat oleh mata telanjang. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa perubahan warna (ΔE) dibawah 3,3 tidak memerlukan penggantian restorasi oleh karena masih dapat diterima oleh klinis¹⁰.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian perbedaan perubahan warna pada bahan restorasi giomer dan kompomere pasca aplikasi bahan *bleaching* berbahan dasar hidrogen peroksida 40% sebagai bahan *in office bleaching* dapat disimpulkan bahwa bahan *bleaching* berbahan dasar hidrogen peroksida 40% menyebabkan perubahan warna pada giomer lebih tinggi dibanding kompomere.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh konsentrasi hidrogen peroksida sebagai bahan *in office bleaching* terhadap perubahan warna giomer dan kompomere dan perlu dilakukan penelitian serupa dengan sampel bahan restorasi yang diaplikasikan pada gigi manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Walton, R.E. dan Torabinejad, M., 2002, Principles and Practice of Endodontics, 3th ed. W.B. Saunders Co: Philadelphia, London, Toronto, 153.
- Tarigan, R., 2012, Perawatan Pulpa Gigi (Endodontik), edisi ke-3, EGC, Jakarta, 195-217.
- Rao, Y.M., Srilakshmi, V., Vinayagam, K.K., Narayanan, L.L., 2009, An Evaluation Of The Color Stability Of Tooth-Colored Restorative Materials After Bleaching Using CIELAB Color Technique, *Indian J Dent Res*, 20(1):60-4.
- Zekonis, R., Matis, B.A., Cochran, M.A., Al Shetri, S.E., Eckert, G.J., Carlson T.J., 2003, Clinical evaluation of in office and at home bleaching treatments, *Op Dent J*, 28(2): 114-121.
- El-Murr, J., Ruel, D., St-Georges, A.J., 2011, Effects of External Bleaching on Restorative Materials: A Review, *J Can Dent Assoc*, 71 : 59.
- Tian, F., Yap, A.U.J, Wang, X., Gao, X., 2012. Effect of staining solutions on color of pre-reacted glass-ionomer containing composites, *Dent Mater J*, 31(3): 384–388.
- Mundim, F. M., Garcia, Lda F., Pires-de-Souza, Fde C., 2010, Effect of staining solutions and repolishing on color stability of direct composites, *J. Appl. Oral Sci*, 18(3): 249-254.
- Shetty, R.G., Vishwanath, Garg, K., Shetty, S.M., Srichand, R., Litha, 2014, Effect of Acid Etching and Mode of Dispension on Adaption of Compomers to Deciduous Teeth, *J Res Adv Dent*, 3:1:144-7.
- Hubbezoglu, I., Akaoglu, B., Dogan, A., Keskin, S., Bolayir, G., Ozcelik, S., Dogan, O.M., 2008, Effect of Bleaching on Color Change and Refractive Index of Dental Composite Resin, *Dent Mater J*, 27(1): 105-116.
- Mohammadi, N., Kimyai S., Abed-Kahnamoi, M., Ebrahimi-Chaharom, M.E., Sadr, A., Daneshi, M., 2012, Effect of 15% carbamide peroxide bleaching gel on color stability of giomer and microfilled composite resin: An in vitro comparison *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 1;17 (6):1082-8.
- Domejean-Orliaguet S., Banerjee A., Gaucher C., Miletic I., Basso M., Reich E., Blique M., Zalba J., Lavoix L., Roussel F., Khandelwal P., 2009, Minimum Intervention Treatment Plan (MITP) – Practical Implementation in General Dental Practice, *J Minim Interv Dent*, 2 (2).
- Kareem, S.A. dan Jehad, R.H., 2012, An Evaluation of Water Absorption of Giomer in Comparison to Other Resin-based Restorative Material, *J Bagh College Dentistry*, 24 (3).
- Mendez, L., Jordan, RA., Glasser, MC., Nebel, J., 2012, Effect of bleaching agent on surface roughness of filling material, *Dent Mater*, 33(1): 59-63.
- Pan Z., Zheng Y., Zhang R., Jenkins, B.M., 2007, Physical Properties of Thin Particleboard Made From Saline Eucalyptus, *Industrial Crops and Products*, 26.
- El-Sharkawy, FM., Zaghloul, NM., Ell-Kappaney, AM., 2012, Effect of Water Absorption on Color Stability of Different Resin Based Restorative Materials in Vitro Study, *International Journal of Composite Materials*, 2(2): 7-10.