

The effect of imposing apple (*Malussylvestris Mill*) juice on discoloration of nanofiller and nanohybrid composites

Efek perendaman jus buah apel (*Malussylvestris Mill*) terhadap diskolorasi resin komposit *nanofiller* dan *nanohybrid*

I Gusti Agung Ayu Hartini, I Gusti Ngurah Bagus Tista, Sang Ayu Made Dharmayanti Pratiwi

Departemen Ilmu Konservasi Gigi

FKG Univesitas Mahasaraswati-Denpasar

Denpasar-Bali, Indonesia

Corresponding Author: I Gusti Agung Ayu Hartini, e-mail: gekhartini@gmail.com

ABSTRACT

Composite resin can undergo discoloration if exposed to dyes. The use of apples can whiten teeth because they contain malic acid. True experiment research with pretest-posttest with control group design using 24 samples divided into 6 treatments, namely sample groups 1 and 2 (nanofiller and nanohybrid composite groups that have been discoloured soaked in apple fruit juice (*Malus sylvestris Mill*) 80% concentration, groups 3 and 4 (negative control group, discoloured nanofiller and nanohybrid composites soaked in distilled water) and groups 5 and 6 (positive control group, discoloured nanofiller and nanohybrid composites soaked in 10% carbamide peroxide). The colour change was determined with a shade guide (Vitapan Classical). The results were normally distributed and homogeneous. One-way Anova test showed there was a significant difference in each group. In the independent t-test, there was a significant difference in colour change between nanofiller and nanohybrid composite resins that experienced discoloration in 80% apple juice immersion. It was concluded that nanofiller composite resin had lower discoloration compared to nanohybrid.

Keywords: nanofiller and nanohybrid composite resin, 80% Anna variety apple juice, color change of composite resin

ABSTRAK

Resin komposit dapat mengalami perubahan warna jika terpapar dengan zat pewarna. Pemanfaatan buah apel mampu memutihkan gigi karena mengandung asam malat. Penelitian *true experiment* dengan *pretest-posttest with control group design* menggunakan 24 sampel yang terbagi atas 6 perlakuan yaitu kelompok sampel 1 dan 2 (kelompok komposit *nanofiller* dan *nanohybrid* yang telah didiskolorasi direndam dalam jus buah apel (*Malus sylvestris Mill*) konsentrasi 80%, kelompok 3 dan 4 (kelompok kontrol negatif, komposit *nanofiller* dan *nanohybrid* yang telah didiskolorasi direndam dalam akuades) dan kelompok 5 dan 6 (kelompok kontrol positif, komposit *nanofiller* dan *nanohybrid* yang telah didiskolorasi direndam dalam karbamid peroksida 10%). Perubahan warna ditentukan dengan alat ukur *shade guide* (Vitapan Classical). Hasil penelitian terdistribusi normal dan homogen. Uji *one-way Anova* menunjukkan ada perbedaan bermakna pada masing-masing kelompok. Pada uji *independent t-test* terdapat perbedaan perubahan warna yang signifikan antara resin komposit *nanofiller* dan *nanohybrid* yang mengalami diskolorasi pada perendaman jus buah apel 80%. Disimpulkan bahwa resin komposit *nanofiller* mengalami perubahan warna lebih rendah dibandingkan dengan *nanohybrid*.

Kata kunci: resin komposit *nanofiller* dan *nanohybrid*, jus buah apel varietas Anna 80%, perubahan warna resin komposit

Received: 10 October 2022

Accepted: 1 January 2023

Published: 1 August 2023

PENDAHULUAN

Masyarakat moderen sekarang ini tidak hanya memperhatikan kesehatan dan penyakit gigi dan mulut namun hingga masalah estetika gigi. Keinginan masyarakat untuk mendapatkan penampilan estetik yang baik, mendorong perkembangan bahan restorasi berwarna gigi. Perkembangan bahan dental semakin baik sehingga dapat memenuhi persyaratan berwarna gigi alami, warnanya tidak mudah berubah, kuat serta mudah dalam pemakaiannya.

Satu dari sejumlah bahan restorasi yang seringkali digunakan serta mampu menghasilkan warna selaras gigi alami adalah resin komposit, bahan berbasis resin yang ditambahkan partikel pengisi. Resin komposit digunakan untuk mengganti struktur gigi yang hilang, memodifikasi warna gigi serta dapat mengembalikan fungsi gigi.¹

Resin komposit adalah bahan berwarna gigi yang sering dipakai saat ini sebab memiliki sifat estetik yang le-

bih baik dari pada bahan restorasi lainnya, juga memiliki kekuatan yang adekuat serta mampu berikatan pada dentin ataupun email. Resin komposit adalah istilah gabungan dua maupun lebih bahan yang berbeda, bahan yang memiliki sifat unggul sehingga dapat menghasilkan sifat bahan yang lebih baik dari pada bahan itu sendiri.² Keunggulan resin komposit adalah mudah dimanipulasi, penghantar panas yang rendah, tahan lama bagi gigi anterior, tidak mudah larut di dalam saliva, serta berwarna dengan gigi. Resin komposit dapat digunakan untuk gigi posterior sebab lebih tahan abrasif dari pada semen ionomer kaca serta estetik yang baik dibandingkan dengan amalgam.¹ Sesuai dengan bahan pengisi utama, resin komposit dikelompokkan atas beberapa tipe yakni resin yang partikel kecil (*microfilled*), konvensional, *hybrid*, serta *nanofiller*.²

Warna memiliki peranan penting untuk mencapai estetik yang optimal. Salah satu syarat bahan tumpatan yang memiliki estetik tinggi yaitu berwarna, trans-

Research

luensi serta tekstur yang menyerupai gigi alami serta memiliki stabilitas warna yang baik dalam jangka waktu panjang. Kelemahan resin komposit yaitu dapat berubah warna bila terkena zat pewarna.³ Perubahan warna pada resin komposit dapat disebabkan oleh faktor ekstrinsik serta instrinsik. Faktor ekstrinsik disebabkan oleh absorpsi bahan pewarna dari sejumlah sumber ekogen semacam nikotin, teh, obat kumur, kopi, serta minuman berkarbonasi sedangkan faktor instrinsik diantaranya berubahnya matriks resin, interfase matriks dengan bahan resin serta besar kecilnya partikel pengisi.⁴

Apel (*Malus sylvestris* Mill) merupakan tanaman tahunan yang ditanam pada daerah subtropik, memiliki nilai ekonomis tinggi serta memiliki kandungan gizi yang tinggi. Buah apel mengandung asam malat yaitu suatu zat dengan kadar tertentu yang bisa melarutkan noda pada gigi.⁵ Sejumlah varietas apel unggulan diantaranya Anna, Princess Noble, Rome beauty, Manalagi, serta Wangli/Lali Jiwo. Apel manalagi memiliki rasa manis dengan kandungan asam rendah sementara Rome beauty rasanya manis dengan kandungan asam yang tinggi. Apel Anna mempunyai rasa manis serta asam yang terkandung padanya paling tinggi.⁶ Buah apel memiliki dua cara untuk memutihkan gigi, yaitu dengan pengunyahan secara mekanis serta kandungan asam organik yang terdapat pada buah apel. Kandungan asam utama pada buah apel adalah asam malat. Asam malat adalah kelompok asam karboksilat yang memiliki fungsi memutihkan gigi melalui cara mengoksidasi permukaan email gigi menjadi netral serta memunculkan efek putih.⁷ Sementara kandungan asam lainnya yaitu asam quinat, asam alfa-ketoglutarat, asam tumarat, asam piruvat, asam oksalasetat, asam sitrat, asam susinat serta asam laktat.⁸

Penelitian dilakukan untuk mengetahui efek perendaman jus buah apel 80% terhadap perubahan warna komposit resin *nanofiller* dan *nanohybrid* yang mengalami diskolorasi.

METODE

Jenis penelitian adalah eksperimental murni dengan desain *pretest-posttest with control group*, menggunakan sampel resin komposit *nanofiller* dan *nanohybrid* dengan diameter 10 mm dan ketebalan 2 mm yang dibuat permukaan tidak halus dan rata. Jumlah sampel ditentukan dengan rumus Federer; masing-masing kelompok terdiri atas 4 sampel, dengan 6 kelompok perlakuan, yaitu *nanofiller* yang direndam dalam jus buah apel 80%, *nanohybrid* yang direndam dalam jus buah apel 80%, *nanofiller* yang direndam dalam akuades, *nanohybrid* yang direndam dalam akuades, *nanofiller* yang direndam dalam karbamid peroksida 10%, dan *nanohybrid* yang direndam dalam karbamid peroksida 10%. Variabel bebas adalah jus buah apel 80%.

Jus buah apel 80% adalah buah apel yang dijus de-

ngan penambahan akuades, sedangkan resin komposit adalah resin komposit *nanofiller* (Filtek Z350XT) dan resin komposit *nanohybrid* (Filtek Z250XT) dengan warna A2. Resin komposit berbentuk lempeng tebal 2 mm dan diameter 10 mm yang dibuat dengan cetakan plastik. Perubahan warna resin komposit *nanofiller* dan *nanohybrid* pada perendaman jus buah apel ditentukan dengan *shade guide* (Vitapan Classical). Karbamid peroksida 10% merupakan bahan kimia yang lazim digunakan untuk memutihkan gigi dengan teknik *home bleaching*, terdiri atas 3,6% hidrogen peroksida dan 6,4% urea. Waktu perendaman sampel yang mengalami diskolorasi ke dalam jus buah apel 80%, karbamid peroksida 10%, dan akuades pada masing-masing kelompok selama 56 jam.

Prosedur

Penelitian ini dimulai dengan 1) persiapan sampel, 2) perendaman resin komposit *nanofiller* dan *nanohybrid* dalam larutan kopi robusta selama 10 hari dan dilakukan penentuan perubahan warna pada resin komposit dengan menggunakan *shade guide*, 3) pembuatan jus buah apel 80%, menyiapkan akuades dan karbamid peroksida sebagai kelompok kontrol, 4) perendaman sampel yang terdiskolorasi dalam jus buah apel 80%, dan perendaman sampel pada kelompok kontrol akuades serta karbamid peroksida 10% selama 56 jam, 5) penentuan perubahan warna resin komposit *nanofiller* dan *nanohybrid* dengan menggunakan *shade guide*.

HASIL

Berdasarkan hasil uji normalitas ditunjukkan bahwa data perubahan warna resin komposit berdistribusi normal ($p > 0,05$) dan perubahan warna diuji homogenitasnya dengan menggunakan *Levene's test* menunjukkan data homogen ($p > 0,05$).

Untuk mengetahui perbedaan perubahan warna sebelum dan sesudah perendaman sampel pada jus buah apel varietas Anna dengan konsentrasi 80%, karbamid peroksida 10% dan aquadest pada resin komposit *nanofiller* dan *nanohybrid* maka pengujian data yang digunakan yaitu uji *Paired sample T-Test* (Tabel 1 dan Tabel 2). Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai signifikansi hanya pada perlakuan karbamid peroksida 10% yang menunjukkan perbedaan yang signifikan perubahan warna pada resin komposit *nanofiller*.

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada Tabel 1 Nilai signifikansi perubahan warna pada resin komposit *nanofiller* yang mengalami diskolorisasi

Kelompok Perlakuan	Nilai T hitung	Signifikansi	Keterangan
Jus buah apel	-	-	-
Akuades	-	-	-
Karbamid Peroksida 10%	9,899	0,002	Berbeda bermakna

Tabel 2 Nilai signifikansi perubahan warna pada resin komposit *nanohybrid* yang mengalami diskolorisasi

Kelompok Perlakuan	Nilai T hitung	Signifikansi	Keterangan
Jus Apel	8,878	0,003	*
Akuades	-1,732	-	**
Karbamid-Peroksida 10%	19,053	0,000	*

* berbeda bermakna, ** tidak berbeda bermakna

Tabel 3 Hasil uji independent t-test

Perlakuan Resin Komposit	Rerata	Nilai-t	Signifikansi
Jus Apel <i>Nanofiller</i>	11,75	5,960	0,001
<i>Nanohybrid</i>	8,00		
Akuades <i>Nanofiller</i>	14,25	0,739	0,488
<i>Nanohybrid</i>	13,75		
Karbamid <i>Nanofiller</i>	7,25	0,397	0,705
Peroksida <i>Nanohybrid</i>	7,00		

perlakuan jus buah apel konsentrasi 80% sebesar 0,003 lebih kecil dari 0,05 membuktikan terdapat perbedaan perubahan warna pada resin komposit *nanohybrid*. Hasil pengujian pada perlakuan karbamid peroksida 10% diperoleh nilai t-hitung sebesar 19,053 dengan signifikansi $0,000 < 0,05$ yang menunjukkan ada perbedaan perubahan warna pada resin komposit *nanohybrid*.

Pengujian data dengan menggunakan uji *one-way* Anova diperoleh perubahan warna resin komposit *nanofiller* pada perlakuan jus buah apel 80% dengan akuades dengan nilai signifikansi $0,005 < 0,05$ yang menunjukkan perbedaan yang signifikan perubahan warna pada resin komposit *nanofiller*. Perlakuan jus buah apel 80% dengan karbamid peroksida 10% dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan perubahan warna pada resin komposit *nanofiller*. Perlakuan akuades dengan karbamid peroksida 10% dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan perubahan warna pada resin komposit *nanofiller*. Perubahan warna resin komposit *nanohybrid* pada perlakuan jus buah apel varietas Anna 80% dengan akuades dengan nilai signifikansi $0,005 < 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan perubahan warna pada resin komposit *nanohybrid*. Perlakuan jus buah apel varietas Anna 80% dengan karbamid peroksida 10% dengan nilai signifikansi $0,137 > 0,05$ yang artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan perubahan warna pada komposit *nanohybrid*. Perlakuan akuades dan karbamid peroksida 10% dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan perubahan warna pada resin komposit *nanohybrid*. Pengujian perbedaan perubahan warna resin komposit *nanofiller* dan *nanohybrid* dilakukan dengan uji *independent t-test* pada taraf signifikansi 0,05.

Tabel 3 hasil uji *independent t-test* menunjukkan bahwa pada perlakuan jus buah apel terdapat perbedaan perubahan warna antara resin komposit *nanofiller* dan *nanohybrid*, yaitu perubahan signifikan terjadi

pada perlakuan jus buah apel varietas Anna dengan konsentrasi 80%. Pada perlakuan akuades tidak terdapat perbedaan perubahan warna yang signifikan antara resin komposit *nanofiller* maupun *nanohybrid*. Pada perlakuan karbamid peroksida 10% tidak terdapat perbedaan perubahan warna yang signifikan antara warna resin komposit *nanofiller* maupun *nanohybrid*.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan perbedaan perubahan warna antara resin komposit *nanofiller* dan *nanohybrid* pada perendaman jus apel varietas Anna 80%. Perubahan warna yang terjadi pada resin komposit dapat disebabkan oleh berbagai hal, salah satunya faktor ekstrinsik. Pada penelitian ini larutan kopi yang digunakan yaitu kopi robusta. Kopi merupakan salah satu minuman yang dapat mengakibatkan perubahan warna pada bahan restorasi. Kopi mengandung senyawa volatil, trigonelin, asam amino, asam karboksilat, asam fenolat, dan tanin. Zat warna pada kopi memiliki polaritas rendah sehingga dapat berpenetrasi ke dalam matriks polimer.⁹ Perubahan warna pada resin komposit terjadi karena penyerapan air resin komposit sebab matriks resin komposit memiliki sifat hidrofilik atau mampu menyerap air, sehingga bahan tambalan berubah warna. Peristiwa hidrolisis pada resin komposit dapat merusak ikatan antara *silane* dan *filler*, merusak ikatan *filler* dan matriks, bahkan hidrolisis juga mampu mengakibatkan degradasi antar *filler*.¹⁰ Menurut hasil penelitian oleh Endo & Finger, dinyatakan bahwa ukuran dan jenis *filler* yang di dalam resin komposit mampu memengaruhi perubahan warna pada resin komposit yang terjadi. Ukuran *filler* pada resin komposit juga dapat memengaruhi perubahan warna yaitu semakin kecil ukuran *filler*, maka jarak antar partikel semakin dekat maka kegetasan komposit semakin menurun. *Filler* memiliki sifat hidrofob yaitu jika *filler* ditambahkan ke dalam resin komposit maka semakin banyak untuk dapat mengurangi perubahan warna.¹² Dari hasil penelitian ditunjukkan adanya perbedaan perubahan warna yang bermakna antara kelompok perlakuan resin komposit *nanofiller* dan *nanohybrid* pada perendaman jus buah apel varietas Anna 80%. Perendaman resin komposit *nanofiller* dan *nanohybrid* pada jus buah apel varietas Anna 80% selama 56 jam dapat meningkatkan warna resin komposit *nanohybrid* yang mengalami diskolorasi.

Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Prastiwi dkk. yang melihat perubahan warna gigi setelah perendaman dalam ekstrak belimbing manis selama 56 jam, 88 jam, 126 jam dan didapatkan hasil yang signifikan untuk ketiga durasi perendaman. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Anggraeni dan Aryanto, bahwa apel varietas Anna merupakan bahan alami

Research

yang efektif dalam memutihkan gigi dikarenakan buah apel mengandung asam malat yang dapat melarutkan noda pada gigi dengan kadar tertentu. Penelitian yang dilakukan oleh Lumuhu dkk. menjelaskan bahwa buah apel dapat memutihkan gigi yang direndam dalam jus buah apel. Menurut penelitian oleh Puspitasari, dkk. gigi yang direndam dengan jus apel varietas Anna konsentrasi 75% memiliki kemampuan untuk memutihkan permukaan email gigi yang berubah warna akibat direndam larutan kopi, buah apel varietas Anna memiliki total asam paling tinggi. Asam malat yang terkandung dalam buah apel merupakan golongan asam karboksilat yang memiliki kemampuan memutihkan gigi dengan mengoksidasi permukaan email gigi sehingga menjadi netral dan menimbulkan efek pemutihan warna gigi. Asam malat memiliki berat molekul sangat rendah sehingga mampu berdifusi ke dalam email dan dentin, dan dapat mengoksidasi permukaan email gigi dengan cara melepaskan oksigen yang bebas pada ikatan rangkap dari senyawa organik dan

anorganik dalam gigi.¹⁷

Menurut penelitian Brandt dkk tentang penyerapan air dan kelarutan resin komposit, resin komposit *nanohybrid* memiliki sifat yang lebih inferior dibandingkan resin komposit *nanofiller*. Diperkirakan pada kondisi klinis, resin *nanohybrid* tidak dapat memberikan hasil yang sama dengan resin komposit *nanofiller*. Resin komposit *nanofiller* dan *nanohybrid* menjadi bahan restorasi yang memiliki estetika yang baik namun resin komposit *nanohybrid* memiliki kemungkinan lebih besar kehilangan partikel berukuran besar saat proses pengerjaan, maka penggunaan komposit *nanohybrid* dapat meningkatkan kemungkinan kehilangan permukaan yang halus seperti pada komposit *nanofiller*.

Disimpulkan bahwa terdapat perbedaan perubahan warna yang signifikan antara resin komposit *nanofiller* dan *nanohybrid* yang mengalami diskolorasi pada perendaman jus buah apel varietas Anna 80%. Perubahan warna resin komposit *nanofiller* lebih rendah dibandingkan resin komposit *nanohybrid*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nurhapsari A, Kusuma ARP. Penyerapan air dan kelarutan resin komposit tipe microhybrid, nanohybrid, packable dalam cairan asam. ODONTO Dent J 2018; 5(1): 67-75.
2. Anusavice KJ, Chiayi S, Rawls HR. Phillips' science of dental materials. Ed ke-12: Elsevier; 2013
3. Widyastuti NHI, Hermanegara NA. Perbedaan perubahan warna antara resin komposit konvensional, hibrid, dan nanofil setelah direndam dalam ohat kumur chlorhexidine gluconate 0,2%. JIKG Jumal Ilmu Kedokteran Gigi 2017;1(1).
4. Fontes ST, Fernández MR, MouraCMD, Meireles SS. Color stability of a nanofill composite: effect of different immersion media. J Appl Oral Sci 2009; 17:388-91.
5. Puspasari N, Nugraeni Y. Effect of apple juice on whitening teeth after immersion in coffee solution in vitro. Insisiva Dent J 2012;1(2).
6. Susanto WH, Setyohadi BR. Pengaruh varietas apel (*Malus sylvestris*) dan lama fermentasi oleh khamir *Saccharomyces cerevisiae* sebagai perlakuan prapengolahan terhadap karakteristik sirup. Jurnal Teknologi Pertanian 2011; 12(3): 135-42.
7. Rosidah NA, Erlita I, Nahzi MYI. Perbandingan efektifitas jus buah apel (*Malus sylvestris* Mill) sebagai pemutih gigi alam eksternal berdasarkan varietas. Dentin 2019; 1(1).
8. Diansari V, Ningsih DS, Arbie TA. Pengaruh minuman kopi luwak terhadap perubahan warna resin komposit nanohybrid. Cakra dental Dent J 2015;7(1): 790-5
9. Kristanti Y. Perubahan warna resin komposit nanohibrida akibat perendaman dalam larutan kopi dengan kadar gula yang berbeda. Jurnal PDGI 2016.
10. Effendi MC, Nugraeni Y, Pratiwi RW. Pengaruh lama perendaman terhadap perubahan warna resin komposit nanohibrida akibat konsumsi minuman soda aneka warna dan rasa; 2013
11. Endo T, Finger WJ, Kanehira M, Utterodt A, Komatsu M. Surface texture and roughness of polished nanofill and nanohybrid resin composites. Dent Mater J 2010; 29(2): 213-23.
12. Rusmayati A, Erlita I, Nahzi MYI. Perbedaan perubahan warna resin komposit nanofiller yang dipoles dan tidak dipoles pada perendaman larutan teh hijau. Dentino: Jurnal Kedokteran Gigi 2017; 2(1): 72-7.
13. Pratiwi CD, Wijayanti N. Perbedaan lama waktu perendaman gigi dalam ekstrak buah belimbing (*averrhoa carambola*) terhadap perubahan warna gigi. Yogyakarta: UM Y; 2016:1-12.
14. Anggraeni W, Aryanto M. Differences between anna and granny smith apples as natural tooth whitening ingredients. J Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran 2019;31(1): 22-7
15. Lumuhu EF, Kaseke MM, Parengkuan WG. Perbedaan efektivitas jus tomat (*Lucopersicon esculentum* Mill.) dan jus apel (*Malus sylvestris* Mill.) sebagai bahan alami pemutih gigi. e-GiGi 2016;4(2).
16. Nuzulya P, Effendi C, Nugraeni Y. Effect of apple juice on whitening teeth after immersion in coffee solution in vitro. IDJ 2012; 1(2)
17. Fauziah C, Fitriyani S, Diansari V. Colour change of enamel after application of *Averrhoa bilimbi*. J Dent Indonesia 2013; 19(3):53-6.
18. Brandt WC, de Moraes RR, Correr-Sobrinho L, Sinhoreti MAC, Consani S. Effect of different photo-activation methods on push out force, hardness and cross-link density of resin composite restorations. Dent Mater 2008; 24(6):846-50.