

Perbedaan Perubahan Warna Permukaan Resin Komposit Nanohybrid Pasca Perendaman dalam Cuko Pempek (Saus Manis dan Asam) dan Jamu Kunyit Asam (*Curcuma Domestica Val – Tamarindus Indica*)

The Difference Composite Resin Color Change After Soaking in Cuko Pempek (Sweet and Sour Sauce) and Turmeric-Tamarind Herbal Drink

Budiono¹, Nabila Farah Khoirunnisa², Seffy Vera Faylina²

¹ Departemen Biomaterial Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Semarang

² Program Studi Profesi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Semarang

Abstrak

Resin komposit nanohybrid memiliki kelebihan yaitu kehalusan permukaan dan kekuatan yang baik, serta pengerutan yang minimal. Kekurangan resin komposit yaitu perubahan warna yang terjadi secara ekstrinsik dan intrinsik. Perubahan warna ekstrinsik disebabkan karena zat warna yang melekat di permukaan resin komposit dan perubahan warna intrinsik disebabkan karena teroksidasinya monomer. Pempek dan jamu kunyit asam merupakan makanan dan minuman yang sangat digemari masyarakat Indonesia, dimana keduanya menyebabkan perubahan warna pada permukaan resin komposit. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan perubahan warna permukaan resin komposit nanohybrid pasca perendaman di dalam cuko pempek dan jamu kunyit asam. Penelitian experimental laboratoris dengan rancangan penelitian *pre and post test only group design*. Sampel 32 keping resin komposit nanohybrid ukuran 10 x 2 mm. Masing-masing 16 sampel direndam di dalam cuko pempek dan jamu kunyit asam sebanyak 5 ml dengan suhu 37oC selama 7 hari. Perubahan warna diukur dengan alat spektrofotometer (UV-2401 PC). Hasil penelitian menunjukkan erdapat perbedaan perubahan warna permukaan resin komposit nanohybrid direndam di dalam cuko pempek dan direndam di dalam jamu kunyit asam yang ditandai rata-rata perubahan dE*ab cuko pempek (4.7244) dan jamu kunyit asam (39.1944). Hasil uji *independent t* juga menunjukkan adanya perubahan warna yang signifikan yaitu $p=0,000$ ($p<0,05$). Kesimpulannya yaitu erdapat perbedaan perubahan warna permukaan resin komposit nanohybrid pasca perendaman di dalam cuko pempek dan jamu kunyit asam.

Kata kunci : cuko pempek, jamu kunyit asam, nanohybrid, perubahan warna resin komposit

Abstract

*The advantages of Nanohybrid composite resin are they have a smooth surface and greater strength, also minimal shrinkage. The disadvantages of composite resin are the color changes extrinsically and intrinsically. The color is changing extrinsically because of the dyes which attached to the surface of the composite resin and the color is changing intrinsically due to oxidation of monomers. Pempek and turmeric-tamarind herbal drink (jamu) are kind of foods and beverages that are very popular among Indonesian people, both of them are causing discoloration on the surface of the composite resin. The objective was to identify the difference composite resin color change after soaking in sweet and sour sauce (cuko pempek) and turmeric-tamarind herbal drink. This study was experimental laboratory research with pre-test and post-test research design. The samples were 32 pieces of Nanohybrid composite resin with the size of 10 x 2 mm. 16 samples of each test were soaked in 5 ml "cuko pempek" and turmeric-tamarind herbal drink in 37° C temperature in 7 days. The color change was measured using spechtrophotometer (UV-2401 PC). Results: There are differences between Nanohybrid composite resin surface color change which were soaked in "cuko pempek" and turmeric-tamarind herbal drink which marked in an average change of dE*ab "cuko pempek" (4.7244) and turmeric and tamarind herbal drink (39.1944). The results of independent T-Test also showed a significant color change that is $p = 0,000$ ($p <0,05$). This study concluded that there were differences between Nanohybrid composite resin surface color change which are soaked in "cuko pempek" and turmeric-tamarind herbal drink.*

Keywords : composite resin, cuko (sweet and sour sauce) pempek, nanohybrid, discoloration, turmeric acid herbs

Korespondensi (Correspondence) : Budiono, Departemen Biomaterial Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Semarang, email: drg.budiono@unimus.ac.id

Resin komposit merupakan bahan restorasi yang sering digunakan oleh dokter gigi, karena memiliki estetik yang baik, kekuatan yang baik, dan mampu bertahan lama di rongga mulut. Penggunaan resin komposit semakin meningkat karena beberapa faktor, yaitu pasien ingin memiliki tumpatan yang seperti gigi asli, gigi dapat digunakan kembali dengan baik dan gigi kembali utuh, gigi yang berpenampilan baik dinilai mampu meningkatkan kepercayaan diri pasien.^{1, 2}

Salah satu jenis resin komposit adalah resin komposit nanohybrid. Resin komposit nanohybrid merupakan resin komposit yang memiliki ukuran partikel yang kecil dan halus yaitu 0,04 um. Ukuran partikel yang dimiliki resin

komposit ini dapat memperbaiki sifat fisik antara lain mudah dipoles, kualitas estetik tinggi, mengurangi tingkat kekasaran permukaan, dan mempunyai compressive strength tinggi sehingga dapat digunakan gigi anterior maupun gigi posterior.^{3,4}

Resin komposit nanohybrid juga memiliki kekurangan yaitu sifat absorpsi cairan. Sifat absorpsi yang dimiliki oleh resin komposit nanohybrid sebesar 0,5-0,7 mg/cm³. Sifat ini cenderung mengakibatkan perubahan warna pada resin komposit nanohybrid.⁵

Kandungan asam juga dapat menyebabkan perubahan warna pada resin komposit. Hal ini dapat terjadi karena kandungan asam dapat menyebabkan terjadinya kekasaran dan microleakage,

sehingga zat warna pada makanan diserap oleh permukaan resin komposit dan menyebabkan perubahan warna.^{6,7,8}

Salah satu makanan yang memiliki kandungan asam adalah cuko pempek dan jamu kunyit asam. Cuko pempek dan jamu kunyit asam memiliki pH rata-rata 4, dan pada jamu kunyit asam mengandung kurkumin yaitu pigmen utama pada rimpang kunyit dan umumnya digunakan sebagai zat aditif (pewarna) pada makanan.^{6,7,9}

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perbedaan perubahan warna permukaan resin komposit nanohybrid pasca perendaman di dalam cuko pempek dan jamu kunyit asam.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian post-test only group design, instrument yang digunakan adalah lembar observasi terstruktur laboratorium.

Penelitian ini menggunakan resin komposit nanohybrid dengan merek 3M ESPE FILTEK Z250XT, sampel sebanyak 32 buah berbentuk silinder dengan diameter 10 mm dan tebal 2 mm sesuai dengan ISO 4287, dengan masing-masing 16 sampel direndam di dalam cuko pempek, dan 16 sampel direndam dalam jamu kunyit asam. Sampel dilakukan pengukuran warna dengan alat Spechtrophotometer UV 2401 PC, data yang didapatkan sebagai nilai sebelum perendaman, selanjutnya 16 sampel direndam dengan cuko pempek selama 7 hari 24 jam dan diganti setiap hari, sedangkan 16 sampel lain direndam dengan jamu kunyit asam selama 7 hari 24 jam dan diganti setiap hari, Sampel direndam dengan cuko pempek dan jamu kunyit asam dalam inkubator bersuhu 37 oC sebanyak 5 ml tiap spesimen.

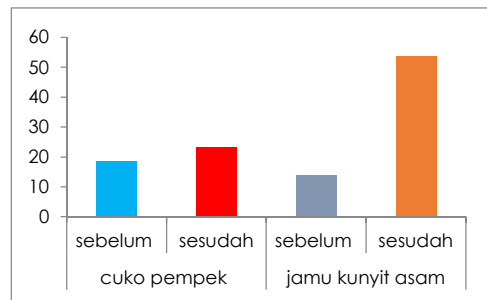
Sampel setelah direndam dilakukan pengukuran warna kembali dengan Spechtrophotometer UV 2401 PC, hasil yang didapatkan sebagai nilai sesudah perendaman.

Data penelitian tersebut dilakukan uji normalitas dengan saphiro wilk kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas dengan Levene test, kemudian uji Independent T dilakukan untuk mengetahui perbedaan perubahan warna permukaan resin komposit nanohybrid pasca perendaman di dalam cuko pempek dan jamu kunyit asam.

HASIL

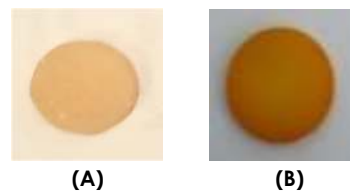
Rata-rata nilai dE^*ab sebelum perendaman dengan cuko pempek sebesar 18.5925, sedangkan rata-rata nilai dE^*ab sesudah perendaman dengan cuko pempek sebesar 23.317. Rata-rata nilai dE^*ab sebelum perendaman jamu kunyit asam sebesar 14.0625, sedangkan rata-rata nilai dE^*ab sesudah perendaman dengan jamu kunyit asam sebesar 53.632. Rata-rata selisih nilai dE^*ab perendaman dengan cuko pempek

sebesar 4,7244, sedangkan rata-rata selisih nilai dE^*ab perendaman dengan jamu kunyit asam sebesar 39,1944 (gambar 1).



Gambar 1. Nilai dE^*ab Sebelum dan Sesudah

Uji normalitas data menunjukkan sampel yang direndam dengan cuko pempek memiliki nilai signifikansi 0,505, dan sampel yang direndam dengan jamu kunyit asam 0,159, dapat disimpulkan bahwa sampel distribusi yang normal karena signifikansi $>0,05$. Uji homogenitas menunjukkan kelompok memiliki nilai 0,604, kelompok tersebut bersifat normal karena signifikansi $>0,05$. Hasil uji independent t diperoleh signifikansi = 0,000 ($<0,05$) artinya ada perbedaan warna yang signifikan antara perendaman dengan cuko pempek dan jamu kunyit asam. Perbedaan warna dapat dilihat pada gambar 2.



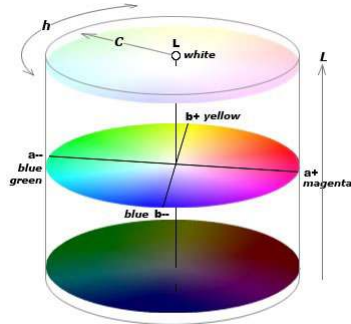
Gambar 2. Sampel setelah direndam cuko pempek (A) dan jamu kunyit asam (B)

PEMBAHASAN

Spechtrophotometer UV 2401 PC menghasilkan data berupa tiga titik koordinat yaitu L^* adalah tingkat kecerahan (lightness), koordinat a^* yaitu sampel menempati warna dan saturasi sumbu merah-hijau, jika (a^+) maka sampel berada pada posisi kemerahan dan (a^-) maka sampel berada pada posisi kehijauan. Koordinat b^* yaitu menempati warna pada sumbu biru-kuning, jika (b^+) maka sampel berada pada posisi kekuningan, dan (b^-) maka sampel berada pada posisi kebiruan. Nilai dE^*ab yaitu intensitas warna yang diserap dari perhitungan parameter $L^*a^*b^*$, sehingga pada penelitian ini hanya menggunakan nilai dE^*ab untuk menentukan perubahan warna pada resin komposit nanohybrid (gambar 3).¹⁰

Resin komposit memiliki 3 komponen utama, yaitu matriks organik, filler, dan coupling agent. Matriks organik pada resin komposit terdiri dari bisphenol-A-glycidyl methacrylat (Bis-GMA), urethane dimethacrylate (UDMA), dan trietilenglycol

dimethacrylat (TEGDMA). Matriks organik tersebut memiliki sifat absorpsi cairan sebesar 0,5-0,7 mg/cm³. Sifat absorpsi matriks resin komposit terjadi karena kandungan Bis-GMA pada matriks mempunyai senyawa metakrilat yang mengandung gugus hidroksi (-OH) yang bermuatan negatif. Kandungan ini mampu meningkatkan penyerapan air ke dalam resin komposit secara difusi.^{11,12}



Gambar 3. CIE L*A*B*

Kandungan TEGDMA pada matriks resin komposit juga meningkatkan penyerapan air karena memiliki gugus ethoxy. Gugus ethoxy pada TEGDMA ini mempunyai sifat hidrofilik dan memiliki daya tarik menarik terhadap molekul air melalui ikatan hydrogen pada air terhadap oksigen pada gugus ethoxy. Hal tersebut dapat terjadi karena molekul air merupakan senyawa polar yang dapat ditarik oleh senyawa lain yang bermuatan positif maupun negatif.¹³

Perubahan warna resin komposit dapat terjadi karena fungsi air sebagai penghantar penyerapan warna akan masuk ke dalam resin komposit dan merusak ikatan siloxane (Si-O-Si) menjadi gugus silanol (Si-OH). Rusaknya ikatan siloxane ini mengakibatkan melemahnya ikatan antara matriks dengan bahan pengisi, sehingga air mudah masuk dan terjadi peregangan pada resin komposit nanohybrid, berdifusi dalam matriks resin, berdifusinya air akan menyebabkan rantai polimer pecah sehingga porusitas dapat terjadi.^{11,14,15,16}

Faktor yang mempengaruhi penyerapan air lainnya adalah filler. Komposit nanohybrid mempunyai kandungan zirkonia di dalamnya. Kandungan zirkonia ini mempunyai sifat porusitas sebesar 0,057 Ra. Sifat ini mengakibatkan penyerapan air pada resin komposit nanohybrid menjadi lebih tinggi. Penyerapan air ini tidak hanya melalui matriks, akan tetapi juga berdifusi ke permukaan antara filler-matriks.^{15,17}

Perubahan warna pada resin komposit juga disebabkan oleh bahan-bahan yang terkandung dalam cuko pempek dan jamu kunyit asam yaitu kandungan asam asetat memiliki rumus kimia CH₃COOH. Kandungan ini mengakibatkan perbedaan elektronegatif antara C dan H⁺ pada gugus CH yang lebih besar dibandingkan dengan gugus CO dan OH pada gugus COOH. Hal ini mengakibatkan gugus OH akan mudah putus dan

menghasilkan H⁺. Ion H⁺ menyebabkan putusnya rantai senyawa dimetakrilat sehingga menyebabkan perubahan warna pada resin komposit nanohybrid.¹⁷

Rimpang kunyit pada jamu kunyit asam yang berwarna jingga kecoklatan karena di dalamnya mengandung pigmen utama yaitu kurkumin sebanyak 2,5-6%. Kunyit juga mengandung zat warna lain yaitu monodesmetoksikurkumin dan bidesmetoksikurkumin, sebanyak 0,8% ketiga senyawa tersebut terkandung dalam setiap rimpang segar kunyit.^{18,19}

Kandungan gula merah dalam cuko pempek dan jamu kunyit asam juga dapat menyebabkan perubahan warna pada resin komposit. Gula (sukrosa) memiliki kandungan yaitu 8 gugus hidroksil (OH), 3 atom oksigen hidrofilik, dan 14 atom hidrogen. Molekul ini mudah larut dalam air, hal ini terjadi karena terjadi ikatan hidrogen antara molekul sukrosa dan air (polar) yang menyebabkan air gula bersifat lengket. Sifat lengket pada gula ini jika berkontak dengan resin komposit nanohybrid mengakibatkan partikel warna akan lebih mudah melekat pada permukaan resin komposit nanohybrid sehingga menyebabkan perubahan warna pada permukaan resin komposit nanohybrid.^{19,20}

UCAPAN TERIMAKASIH

Laboratorium Mikrobiologi Terpadu Universitas Muhammadiyah Semarang dan Laboratorium Evaluasi Teknik Tekstil Universitas Islam Indonesia yang telah membantu mempersiapkan sampai pengukuran sampel.

DAFTAR PUSTAKA

- Putriyanti, F, et al. 2012. Pengaruh Saliva Buatan terhadap Diametral Tensile Strength Microfinr Hybrid Resin Composite yang Direndam dalam Minuman Isotonik. *Jurnal PDGI*. 61(1):43-47.
- Kaunang, et al. 2015. Perbedaan Perubahan Warna Resin Komposit Pada Perendaman Minuman Sari Buah Pabrik Dan Sari Buah Segar. *Manado :Jurnal e-GiGi (eG)*, Volume 3, Nomor 2, Juli-Desember 2015.
- Heyman, H.O, et al. 2012. *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry*, 6th ed. Missouri: Elsevier, page 219-220.
- Diansari, Viona. et al. 2015. Pengaruh Minuman Kopi Luwak terhadap Perubahan Warna Resin Komposit Mikrohibrid. *Banda Aceh : Cokrodonya Dent J*. 7(1):745-806.
- Wathoni, N. 2016. Alasan Kurkumin Efektif Mempercepat Penyembuhan Luka di Kulit. *Farmasetika*.1(3):1-3.
- Purnomo, L, et al. 2018. Pengaruh Konsentrasi Asam Jawa (Tamarindica L.)

- Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptic Leather Pulp Kulit Pisang Kepok-Asam Jawa. *JTPG*. 17(1):51-57.
7. Soekartono, R.H, et al. 2014. Sifat Fisik Permukaan Resin Komposit Hybrid setelah Diredam dalam Minuman Energi pH Asam. *JMKG*. 3(1):8-17.
 8. Noushad, et al. 2016. Nanohybrid dental composite using silica from biomass waste. Elsevier B.V. vol. 299.
 9. Farliansyah, et al. 2014. Mempelajari Citarasa Cuko Pempek Bubuk Dengan Penambahan Asam Sitrat. *Edible III - 1* : 31 – 37.
 10. Kranthi, B.V, dan Amanpreet , K. 2012. Comparison between YCbCr Color Space and CIELab Color Space for Skin Color Segmentation. *IJAIS*. 3(4):30-33.
 11. Sirang, et al. 2017. Pengaruh kopi arabika terhadap perubahan warna resin komposit hybrid. Manado: *Jurnal e-GiGi (eG)*, Volume 5 Nomor 1, Januari-Juni 2017
 12. Garg, N, dan Garg, A. 2015. *Textbook of Operative Dentistry*, 3rd ed. New Delhi: Jaypee, page 253.
 13. Annisa and Pintadi. 2013. Pengaruh Konsentrasi Kopi Hitam Terhadap Perubahan Warna Pada Resin Komposit Hybrid. Yogyakarta : IDJ, Vol. 2 No. 1 Tahun 2013
 14. Irwandana, P.S, et al. 2016. Perbedaan Perubahan Warna pada Bahan Restorasi Giomer dan Kompomer pasca Aplikasi Bahan Bleaching Berbahan Dasar Hidrogen Peroksida 40% sebagai Bahan In Office Bleaching. *JKedGi*. 7(2):145-150.
 15. Nurhapsari, A, dan Andina R.P.K. 2018. Penyerapan Air dan Kelarutan Resin Komposit Tipe Microhybrid, Nanohybrid, Packable dalam Cairan Asam. *ODJ*. 5(1):67-75.
 16. Widyastuti, N.H, dan Nabila A.H. 2017. Perbedaan Perubahan Warna Antara Resin Komposit Konvensional, Hibrid, dan Nanofil Setelah Diredam dalam Obat Kumur Chlorhexidine Gluconate 0,2%. *JIKG*. 1(1):52-57.
 17. Makasenda, et al. 2018. Perubahan Warna Resin Komposit pada Perendaman Larutan Cuka (Asam Asetat) dan Jeruk Nipis (*Citrus arantifolia*). Manado: *Jurnal e-GiGi (eG)*, Volume 6 Nomor 2, Juli-Desember 2018.
 18. Shan, C.Y, dan Yoppi I. 2018. Studi Kandungan Kimia dan Aktivitas Farmakologi Tanaman Kunyit (*Curcuma longa L.*). *Farmaka*. 16(2):547-555.
 19. Kristanti, Y. 2016. Perubahan Warna Resin Komposit Nanohibrida akibat Perendaman dalam Larutan Kopi dengan Kadar Gula yang Berbeda. *JPDGI*. 65(1):26-30.
 20. Anggraini. 2015. Perbedaan Perubahan Warna Resin Komposit Nanohibrid Setelah Diredam Dalam Air Teh Hitam Dengan Konsentrasi Gula Yang Berbeda. Yogyakarta : FKG UGM Skripsi.