



## Pengaruh Minuman Berwarna dan Minuman Berwarna Berkarbonasi Terhadap Perubahan Warna Resin Komposit *Nanohybrid*

Imam Hidayatsyah<sup>1</sup>, Lendrawati<sup>1</sup>, Reni Nofika<sup>1</sup>

**Korespondensi :** Imam Hidayatsyah ; [imamhidayatsyah@gmail.com](mailto:imamhidayatsyah@gmail.com); Telp: 081275815958

### Abstract

**Introduction:** Resin composites have solubility and water sorption properties. Resin composites can get discoloration due to intrinsic and extrinsic factors. The purpose of this research is to know the effect of colored drinks and carbonated colored drinks on nanohybrid resin composite discoloration. **Material and Method:** This research was true experimental research with post test only group design. The samples used were 32 pieces of resin composites nanohybrid in disc-shaped with 6mm in diameters and 2mm in thickness, lighted by LED for 20 seconds. Samples were divided into groups immersed in colored drinks and groups immersed in carbonated colored drinks. The discoloration measurement used spectrophotometer UV-Visible by assess absorbance value. **Results:** The results showed that the group immersed in colored drinks has average absorbance value as big as 0,109 and the group immersed in carbonated colored drinks has average absorbance value as big as 0,175. the results of independent sample test showed a significant difference with a p value 0,001. **Conclusion:** Carbonated colored drinks have a greater influence on the color change of nanohybrid resin composites than colored drinks because carbonated colored drinks have more acidic properties.

**Keywords:** resin composites nanohybrid; colored drinks; carbonated colored drinks

**Affiliasi penulis :** <sup>1</sup>Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Andalas

### PENDAHULUAN

Bahan restorasi berfungsi untuk memperbaiki gigi yang rusak akibat karies, trauma, dan aus karena pengunyahan. Kegunaan dari bahan restorasi tergantung pada jenis kerusakan dan keluhan gigi pasien. Umumnya bahan restorasi yang digunakan adalah amalgam, *glass ionomer cement* (GIC), dan resin komposit. Amalgam adalah bahan yang tidak sewarna dengan gigi sehingga digunakan untuk tambalan posterior. *Glass ionomer cement* adalah bahan tambal sewarna gigi yang terdiri dari liquid *polyacid* dan bubuk *flouroaluminosilicate glass*. Resin komposit memiliki nilai estetika yang lebih bagus dan lebih biokompatibel dibanding amalgam dengan kekuatan yang hampir sama dengan tambalan amalgam<sup>1</sup>.

Resin komposit adalah bahan restorasi yang banyak digunakan karena tahan terhadap gaya abrasif yang lebih baik dibanding material estetik lain<sup>2</sup>. Komponen utama dari resin komposit adalah matriks polimer organik, partikel inorganik *filler*, *coupling agent*, dan *initiator accelerator system*. Salah satu keunggulan resin komposit yaitu memiliki warna yang hampir sama dengan warna gigi asli dan dapat mengembalikan fungsi gigi. Kesesuaian warna antara gigi dengan resin komposit perlu diperhatikan untuk mencapai fungsi estetik<sup>3</sup>.

Resin komposit dapat mengalami perubahan warna yang diakibatkan oleh faktor intrinsik atau ekstrinsik<sup>4</sup>. Oksidasi pada *amine accelerator*, struktur polimer matrik, dan gugus metakrilat yang tidak



terpolimerisasi, atau polimerisasi yang tidak sempurna merupakan faktor intrinsik penyebab perubahan warna yang terjadi secara kimia. Penyerapan air, pola makan, kebiasaan merokok, serta keadaan *oral hygiene* yang buruk merupakan faktor ekstrinsik penyebab perubahan warna di luar restorasi resin komposit. Komposisi dan ukuran *filler* resin komposit dapat menentukan perubahan warna yang berasal dari faktor ekstrinsik yang menentukan kehalusan permukaan restorasi<sup>2,3</sup>. Berdasarkan ukuran *filler*, resin komposit diklasifikasikan menjadi *macrofiller* 10 sampai 100  $\mu\text{m}$ , *small/fine filler* 0.1 sampai 10  $\mu\text{m}$ , *microfiller* 0.01 sampai 0.1  $\mu\text{m}$  dan *nanofiller* 0.005 sampai 0.1  $\mu\text{m}$ <sup>5</sup>.

Resin komposit bersifat menyerap air sehingga dapat mengalami penurunan stabilitas warna bila terpapar oleh cairan dalam rongga mulut<sup>2</sup>. Penelitian Yudhit dkk pada tahun 2013 menunjukkan bahwa penyerapan air resin komposit *nanohybrid* lebih besar daripada resin komposit *microhybrid*. Penyerapan air resin komposit *nanohybrid* adalah  $25,522 \pm 1,802 \mu\text{g}/\text{mm}^3$  dan  $8,311 \pm 6,331 \mu\text{g}/\text{mm}^3$  untuk nilai kelarutannya. Penyerapan air resin komposit *microhybrid* adalah senilai  $23,917 \pm 2,436 \mu\text{g}/\text{mm}^3$  dan nilai kelarutannya adalah  $5,899 \pm 6,159 \mu\text{g}/\text{mm}^3$ . Penyerapan air dan nilai kelarutan berpengaruh terhadap kestabilan warna melalui proses difusi molekul air ke ruang kosong di antara rantai polimer<sup>6,7</sup>.

Beberapa penelitian telah dilakukan terhadap perubahan warna pada resin komposit. Menurut penelitian Al-Shalan pada tahun 2009, perubahan warna yang terjadi pada resin komposit *microhybrid* lebih sedikit dibandingkan dengan *nanofiller* setelah perendaman *cola*. Menurut penelitian Ibrahim pada tahun 2009, resin komposit *nanohybrid* mempunyai kestabilan warna yang hampir sama dengan resin komposit *microhybrid*<sup>8</sup>. Menurut Anusavice dkk pada tahun 2013, resin komposit *nanohybrid* mempunyai kemampuan poles yang lebih baik tetapi belum terlihat memiliki sifat mekanik yang baik dibanding resin komposit *microhybrid*<sup>6</sup>. Menurut Al-Shalan, komposit *nanohybrid* bagus untuk restorasi anterior karena partikel nano mempunyai kemampuan poles yang baik dan *shrinkage* yang kecil<sup>8</sup>.

Cairan di rongga mulut yang dapat memengaruhi warna resin komposit bisa berasal dari dalam tubuh seperti saliva. Cairan di rongga mulut yang dapat memengaruhi warna resin komposit juga bisa berasal dari luar tubuh seperti minuman. Penelitian Topcu dkk pada tahun 2009 mengenai perubahan warna yang terjadi pada material resin komposit karena kopi menyatakan bahwa minuman kopi menyebabkan perubahan warna restorasi dan warna gigi menjadi kuning keabuan<sup>3</sup>. Menurut Top Brand Index fase I tahun 2019 konsumsi minuman berwarna tertinggi di Indonesia adalah minuman sari buah serbuk dengan persentase penjualan sebesar 73,1%<sup>9</sup>.

Minuman lain yang banyak diminati oleh masyarakat Indonesia adalah minuman berkarbonasi karena rasanya yang nikmat dan praktis. Minuman berkarbonasi bersifat asam karena mengandung karbondioksida dan asam karbonat dan mempunyai  $\text{pH} < 7$ <sup>2</sup>. Konsumsi minuman berkarbonasi tertinggi di Indonesia menurut Top Brand Index fase I tahun 2019 adalah minuman berwarna berkarbonasi dengan persentase penjualan sebesar 35,9%<sup>9</sup>. Berdasarkan uraian sebelumnya, maka penulis tertarik untuk mengetahui mengenai pengaruh pewarnaan minuman berwarna dan minuman berwarna berkarbonasi terhadap resin komposit *nanohybrid*.



## METODE

Penelitian ini adalah penelitian *true experimental* laboratoris dengan menggunakan *post test only group design*. Penelitian dan pembuatan sampel dilakukan di Laboratorium Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat pada tanggal 14 – 16 April 2020. Populasi pada penelitian ini adalah resin komposit *nanohybrid*. Sampel penelitian adalah hasil cetakan resin komposit *nanohybrid* Filtek™ Z250 XT shade A2 berbentuk cakram dengan diameter 6 mm dan tebal 2 mm<sup>10</sup>.

Keseluruhan sampel berjumlah 32 yang dibagi menjadi 2 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 16 sampel. Resin komposit *nanohybrid* pada penelitian ini menggunakan Filtek™ Z250 XT dengan partikel filler *Surface-modified zirconia/silica* berdiameter 3 µm dan *non-agglomerated/non-aggregated surface-modified silica particles* berdiameter 20 nm. Resin komposit *nanohybrid* Filtek™ Z250 XT diambil menggunakan instrumen plastis, lalu dimasukkan ke dalam *mold* dengan diameter 6 mm dan ketebalan 2 mm kemudian dipress lalu disinari dengan Woodpecker® LED.B curing selama 20 detik. Penyinaran dilakukan pada sisi atas sampel. Semua sampel direndam terlebih dahulu di dalam akuades biasa dan dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu 37 °C selama 24 jam. Setelah 24 jam sampel dikeluarkan dari inkubator dan dikeringkan. Sampel resin komposit *nanohybrid* Filtek™ Z250 XT sebanyak 16 buah direndam dalam minuman berwarna merek NutriSari® Florida Orange dan dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Sampel resin komposit *nanohybrid* Filtek™ Z250 XT sebanyak 16 buah direndam dalam minuman berwarna berkarbonasi merek Fanta® Orange dan dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam.

Pewarnaan permukaan resin komposit *nanohybrid* diukur dengan spektrofotometer – *UV Visible* dengan cara menghaluskan dan melarutkan sampel dalam larutan *xylene*, selanjutnya diletakkan pada alat uji untuk diukur perubahan warnanya. Kedua kelompok sampel diuji dengan uji independen T-tes dengan tingkat kesalahan 5%. Uji hipotesis dikatakan bermakna secara statistik bila didapatkan  $p < 0,05$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rata – rata perubahan warna resin komposit *nanohybrid* yang direndam dalam minuman berwarna dan minuman berwarna berkarbonasi dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 1.** Rata-rata perubahan warna resin komposit *nanohybrid* dalam minuman berwarna dan minuman berwarna berkarbonasi.

Kelompok Perlakuan	N	Rata – rata ± SD	Min	Max
Minuman berwarna	16	0,109 ± 0,012	0,090	0,136
Minuman berwarna berkarbonasi	16	0,175 ± 0,059	0,106	0,300

Uji normalitas untuk masing-masing kelompok sampel menggunakan uji Shapiro Wilk dilakukan sebelum uji analisis data dilakukan.



**Tabel 2.** Hasil Uji Normalitas *Shapiro Wilk* antara perendaman dengan minuman berwarna dan minuman berwarna berkarbonasi.

Perlakuan	N	p
Minuman berwarna	16	0,554
Minuman berwarna berkarbonasi	16	0,051

Hasil dari uji normalitas data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa data yang diperoleh dari hasil penelitian ini memiliki nilai  $p > 0,05$  yang artinya data berdistribusi normal. Berdasarkan uji *Levene test* didapatkan hasil data yang tidak homogen dengan nilai  $p < 0,05$ . Uji kemaknaan dilakukan menggunakan uji parametrik, yaitu *Independent Sample Test* untuk menganalisa pengaruh minuman berwarna dan minuman berwarna berkarbonasi terhadap perubahan warna pada resin komposit.

**Tabel 3.** Perbandingan Perubahan Warna Resin Komposit *Nanohybrid*.

Kelompok perlakuan	N	Rata – rata $\pm$ SD	Perbedaan rata-rata	p
Minuman berwarna	16	0,109 $\pm$ 0,012	0,065	0,001
Minuman berwarna berkarbonasi	16	0,175 $\pm$ 0,059		

Uji statistik berdasarkan Tabel 3 didapatkan nilai  $p$  sebesar 0,001 yang artinya terdapat perbedaan signifikan karena  $p < 0,05$ . Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh minuman berwarna dan minuman berwarna berkarbonasi terhadap perubahan warna resin komposit *nanohybrid*. Sampel yang telah memenuhi kriteria inklusi dibagi menjadi 2 kelompok, masing-masing kelompok berjumlah 16 buah sampel yang direndam dalam minuman berwarna dan minuman berwarna berkarbonasi. Hasil penelitian pada tabel 1 menunjukkan perbedaan rata-rata perubahan warna pada resin komposit *nanohybrid*, yaitu sebesar 0,109 pada sampel yang direndam dalam minuman berwarna dan sebesar 0,175 pada sampel yang direndam dalam minuman berwarna berkarbonasi. Hasil uji *Independent Sample Test* pada tabel 3 menunjukkan perbedaan yang signifikan antara sampel yang direndam dalam minuman berwarna dengan sampel yang direndam dalam minuman berwarna berkarbonasi dengan nilai  $p = 0,001$ .

Perubahan warna pada resin komposit dapat disebabkan oleh faktor intrinsik atau ekstrinsik. Faktor intrinsik terdiri dari proporsi matriks dan *filler*, tingkat hidrofilitas matriks, kekuatan ikatan *coupling agent* dan *filler*, dan polimerisasi yang kurang sempurna dari resin komposit. Resin komposit juga memiliki sifat fisik yang mudah menyerap air. Faktor ekstrinsik bisa diakibatkan oleh *oral hygiene*, kehalusan permukaan restorasi, dan cairan di rongga mulut<sup>11</sup>. Resin komposit *nanohybrid* memiliki matriks organik yang terdiri dari *bisphenol-A-glycidyl methacrylat* (Bis-GMA), *urethane dimethacrylate* (UDMA), dan *triethylenglycol dimethacrylat* (TEGDMA). Bis-GMA mempunyai senyawa metakrilat dan TEGDMA mempunyai gugus *ethoxy* yang bersifat menyerap air. Resin komposit *nanohybrid* memiliki nilai penyerapan air yang lebih besar dibandingkan resin komposit *microhybrid*<sup>12,2</sup>.

Resin komposit *nanohybrid* memiliki *coupling agent* yang terdiri dari  $\gamma$ -*methacryloxypropyl trimethoxysilane* yang membentuk ikatan siloksan antara matriks dan *filler*. Molekul air yang masuk merusak ikatan siloksan menjadi gugus silanol. Ikatan siloksan yang rusak mengakibatkan melemahnya



## ANDALAS DENTAL JOURNAL

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas

Jalan Perintis Kemerdekaan No. 77 Padang, Sumatera Barat

Web: [adj.fkg.unand.ac.id](http://adj.fkg.unand.ac.id) Email: [adj@dent.unand.ac.id](mailto:adj@dent.unand.ac.id)

ikatan antara matriks dengan *filler*, sehingga air mudah masuk dan terjadi peregangan pada resin komposit *nanohybrid*. Sifat ini mengakibatkan perubahan warna pada resin komposit *nanohybrid*, karena air yang mengandung pewarna berfungsi sebagai penghantar warna<sup>12</sup>. Jenis *filler* pada resin komposit *nanohybrid* yang digunakan pada penelitian ini adalah *zirconia* dan *silica* yang memiliki sifat dasar berpori yang menyebabkan penyerapan air pada resin komposit *nanohybrid* meningkat. Penyerapan air tidak hanya terjadi pada matriks, tetapi air juga berdifusi pada permukaan *filler* dan matriks<sup>2</sup>.

Pengukuran perubahan warna pada penelitian ini dinyatakan dalam nilai absorbansi menggunakan alat *Spectrophotometer UV-Visible*. Pengukuran menggunakan rentang panjang gelombang 200-500 nm. Nilai absorbansi tertinggi didapatkan pada panjang gelombang 250,30 nm. Semakin tinggi nilai absorbansi berarti semakin gelap warna pada resin komposit *nanohybrid*. Hasil penelitian pada tabel 3 menunjukkan perbedaan signifikan antara perubahan warna resin komposit yang direndam dalam minuman berwarna dengan resin komposit yang direndam dalam minuman berwarna berkarbonasi. Meskipun kedua kelompok sampel mengalami perubahan warna, perubahan warna yang lebih besar terjadi pada kelompok sampel yang direndam dalam minuman berwarna berkarbonasi. Hal ini disebabkan karena minuman berwarna berkarbonasi memiliki pH yang lebih rendah dari minuman berwarna.

Minuman berwarna terdiri dari air yang memiliki rumus kimia  $H_2O$  yang terdiri dari  $H^+$  dan  $OH^-$  sehingga bersifat netral. Minuman berwarna berkarbonasi terdiri dari air berkarbonasi yang memiliki rumus kimia  $H_2CO_3$ , yang terdiri dari  $2H^+$  dan  $CO_3^-$  sehingga bersifat asam. Asam memiliki banyak ion  $H^+$  yang akan melarutkan material dan menyebabkan erosi pada permukaan resin komposit. Asam menyebabkan resin komposit mengalami degradasi matriks, yaitu putusnya gugus metakrilat pada Bis-GMA dan menyebabkan terbentuknya monomer sisa. Seiring dengan kelarutan yang meningkat, maka penyerapan air pada resin komposit juga meningkat sehingga menyebabkan perubahan warna pada resin komposit<sup>6,13</sup>.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Nurhapsari dkk pada tahun 2018 yang menyatakan asam menyebabkan efek erosi yang tinggi pada permukaan restorasi resin komposit sehingga memperparah tingkat penyerapan air. Bahan yang terkena oleh asam memiliki ketahanan yang rendah terhadap penetrasi molekul air pada rantai polimer<sup>2</sup>.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh minuman berwarna dan minuman berwarna berkarbonasi terhadap perubahan warna resin komposit *nanohybrid*, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perubahan warna yang lebih besar pada resin komposit *nanohybrid* yang direndam dengan minuman berwarna berkarbonasi dibandingkan dengan resin komposit *nanohybrid* yang direndam dalam minuman berwarna.


**KEPUSTAKAAN**

1. Dewi Y. Anang, Ni Wayan Mariati, Christy N. Mintjelungan . Penggunaan Bahan Tumpatan di Rumah Sakit Gigi dan Mulut PSPDG Fakultas Kedokteran UNSRAT pada Tahun 2014. J e-GiGi. 2015; 3: 3–6.
2. Nurhapsari A, Rizkia, Andina Kusuma P. Penyerapan air dan kelarutan resin komposit tipe Microhybrid, Nanohybrid, Packable Dalam Cairan Asam. Odonto Dent J. 2018; 5(1): 67–75.
3. Hananta. Resin Komposit Nanofiller Dan Nanohybrid Setelah Perendaman Kopi. Perbedaan Perubahan Warn Pada Permukaan Resin Komposit Nanofiller Dan Nanohybrid Setelah Perendaman Kopi [Internet]. 2013, Available from: <http://lib.ui.ac.id/naskahringkas/2015-08/S-Sean Otista Hananta>.
4. Nasim I, et al., Color stability of microfilled, microhybrid and nanocomposite resins - An in vitro study. J Dent [Internet]. 2010; 38(SUPPL. 2): e137–42. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2010.05.020>.
5. Kenneth J. Anusavice, Chiayi Shen HRR. Phillips' Science of Dental Materials 12th Edition. 2013.
6. Ronald Sakaguchi, Jack Ferracane, John Powers . Craig's Restorative Dental Materials Fourteenth Edition. Fourteenth. St. Louis, Missouri: Elsevier Inc, 2019. 352 p.
7. Yudhit A, Rusfian, Cw I. Penyerapan air dan kelarutan resin komposit mikrohibrid dan nanohibrid. Maj Ked Gi Ind. 2013; 4(2): 1–8.
8. Effendi MC, Nugraeni Y, Pratiwi RW. The effect of soda immersion on nano hybrid composite resin discoloration. Dent J (Majalah Kedokt Gigi). 2014; 47(1): 37.
9. Top Brand Index Beserta Kategori Lengkap | Top Brand Award [Internet]. [cited 2019 Dec 27]. Available from: <https://www.topbrand-award.com/top-brand-index/>
10. Shamszadeh S, et al., Color stability of the bulk-fill composite resins with different thickness in response to coffee/water immersion. Int J Dent. 2016, 2016.
11. Kristanti Y. Perubahan warna resin komposit nanohibrida akibat perendaman dalam larutan kopi dengan kadar gula yang berbeda. J PDGI. 2016; 65(1): 26–30.
12. Khoirunnisa NF, Budiono B, Jayanti LW. Perubahan Warna Permukaan Resin Komposit Nanohybrid Pasca Perendaman Dalam Cuko Pempek. J Mater Kedokt Gigi. 2019; 8(1): 12.
13. Noor Rizki Aulia, Dewi Puspitasari, M.Y. Ichrom Nahz . Perbedaan Perubahan Warna Resin Komposit Nanofiller Pada Perendaman Air Rebusan Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) dan Obat Kumur Non-alkohol. Dentino J Kedokt Gigi. 2017; II(1): 1–6.