

## PENGARUH PRODUK PEMUTIH GIGI *OVER-THE-COUNTER* TERHADAP PERUBAHAN WARNA RESIN KOMPOSIT *NANOHYBRID*

Syerenita Setiawan<sup>1</sup>, Rosalina Tjandrawinata<sup>\*2</sup>, Tansza Permata Setiana Putri<sup>2</sup>

### ABSTRACT

**Introduction:** Phthalimidoperoxycaproic acid (PAP) and V34 Colour Corrector Serum (V34CC) are non-hydrogen peroxide active agents widely used in over-the-counter (OTC) bleaching agents. PAP causes an oxidation reaction that removes the chromogen color without forming free radicals, while V34CC contains the active agent tetrasodium pyrophosphate 0,5% to whiten teeth. **Aim:** to determine the color changes of nanohybrid composite resin due to tooth whitening application containing PAP and V34CC. **Method:** Thirty cylindrical samples of nanohybrid composite resin (Zenit shade A4, 10 x 2 mm) were divided into 5 groups. For each day of 7 days, Group I was the group before tooth whitening application, group II was immersed in whitening serum (Klar, 30 minutes), group III was wrapped in whitening mask (Klar, 30 minutes), group IV was the positive control group that was applied with carbamide peroxide 10% (Opalescence, 8 hours), group V was the negative control group that was immersed in artificial saliva (24 hours) while at the time between treatment they are immersed in artificial saliva in incubator (37°C). Color changes were measured using a spectrophotometer Vita Easyshade V. **Results:** ANOVA One-way test showed significant differences ( $p < 0,05$ ) in L, C, H, and E values before and after immersion in 5 groups. Post Hoc Tukey test showed significant differences ( $p < 0,05$ ) in L, C, H, and E values between groups. **Conclusion:** The brighter color change produced by serum is better than that produced by the mask.

Received (09/02/2025);  
Accepted (16/07/2025);  
Available online (21/07/2025)

DOI:

<https://doi.org/10.33854/jbd.v12i1>

© Published by Universitas Baiturrahmah Press.  
All rights reserved.

**Keywords:** nanohybrid composite resin, color change, serum, mask

<sup>1</sup>Program Studi Profesi, FKG Universitas Trisakti

<sup>2</sup>Bagian Bahan Kedokteran Gigi, FKG Universitas Trisakti

\*corresponding author: [rosalina@trisakti.ac.id](mailto:rosalina@trisakti.ac.id)

### PENDAHULUAN

Masyarakat saat ini sangat memperhatikan penampilan, termasuk warna gigi karena sangat penting dalam interaksi sosial, termasuk non-verbal.<sup>1</sup> Dokter gigi sering diminta untuk meningkatkan performa diri pasien dengan

perawatan gigi dan mulut, termasuk pemutihan gigi, karena masyarakat sekarang sangat menyadari bahwa dokter gigi dapat meningkatkan penampilan pasien melalui perawatan estetik kedokteran gigi termasuk *bleaching* atau pemutihan gigi.<sup>2</sup>

*Bleaching* merupakan prosedur alternatif yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kecerahan warna gigi. Beberapa pemutih gigi

dijual secara bebas dan dikategorikan sebagai obat *Over-the-Counter* (OTC). *Phthalimidoperoxyacaproic acid* (PAP) adalah agen aktif non-hidrogen peroksida yang banyak digunakan dalam agen pemutih OTC.<sup>3</sup> Penggunaan PAP menyebabkan reaksi oksidasi yang menghilangkan warna kromogen. Prosesnya melibatkan epoksidasi molekul yang mengandung ikatan rangkap terkonjugasi. Reaksi ini terjadi tanpa pembentukan radikal bebas.<sup>4</sup> Selain PAP, pemutihan gigi dapat dilakukan dengan V34 *Colour Corrector Serum* (V34CC) yang mengandung pewarna CI 17200 (D&C Red No.33) dan CI 42090 (FD&C Blue No.1), dengan media pembawa berupa gliserin, air, perisa (*sorbitol, xylitol, sucralose, peppermint oil*), pengental (*cellulose gum, hydrated silica*), pengemulsi (*emulsifier polysorbate 80*), *tetrasodium pyrophosphate*, dan preservatif (*phenoxyethanol and ethylhexylglycerin*).<sup>5</sup> Berdasarkan data FDA, pewarna makanan CI 17200 (D&C Red No.33) mengandung *5-amino-4-hydroxy-3-(phenylazo)-2,7-naphthalene-disulfonic acid, disodium salt*, sedangkan pewarna CI 42090 (FD&C Blue No.1) mengandung *Benzenemethanaminium, N-Ethyl-N-(4-((4-(Ethyl((3-Sulfophenyl)Methyl)Amino)Phenyl)(2-Sulfophenyl)Methylene)-2,5-Cyclohexadien-1-Ylidene)-3-Sulfo-, Inner Salt, Sodium Salt*.<sup>6</sup> Kedua pewarna tersebut memiliki bersifat stabil dalam kisaran nilai pH intra oral, sehingga dapat diprediksi efek pewarnaannya.

Jenis resin komposit yang banyak digunakan saat ini adalah jenis *nanohybrid* yang memiliki ukuran partikel kecil dan halus yaitu sebesar 0,04 $\mu$ m, yang menjadikannya mudah dipoles, memiliki estetik tinggi, tingkat

kekasaran permukaan rendah, dan memiliki *compressive strength* yang tinggi. Namun perubahan warna tetap menjadi masalah utama bagi jenis tambalan ini. Perubahan warna secara ekstrinsik dapat terjadi ketika bahan restorasi terpapar zat pewarna makanan atau zat pewarna kimia seperti kopi, teh, jus buah, minuman bersoda, anggur merah, kecap dan lainnya.<sup>7,8</sup>

Perubahan warna secara intrinsik dapat terjadi karena resin komposit memiliki sifat menyerap air yang dipengaruhi oleh matriks resin yang cenderung bersifat hidrofilik. Sifat menyerap air tersebut dapat mengakibatkan perubahan warna.<sup>9</sup> Selain itu, ukuran dan komposisi *filler* resin komposit juga menentukan kehalusan permukaan restorasi.<sup>10</sup> Pada penelitian ini dilakukan pengamatan efek perubahan warna komposit *nanohybrid* yang disebabkan oleh aplikasi produk *bleaching* OTC berupa serum dengan bahan aktif *tetrasodium pyrophosphate* 0,5% dan *mask* yang mengandung PAP 12%, yang tidak mengandung peroksida tetapi dapat memutihkan.

## METODE

Penelitian eksperimental laboratorik ini dilaksanakan di Laboratorium *Dental Material Testing and Center of Research* (DMT Core) Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti. Sampel penelitian ini adalah resin komposit *nanohybrid* (Zenit, Germany) shade A4 yang dibentuk dalam mold ukuran 10 x 2 mm sebanyak 30 buah yang dibagi ke dalam 5 kelompok perlakuan masing-masing 6 sampel, yaitu kelompok I sebelum diberi perlakuan, kelompok II setelah direndam serum pemutih gigi sebanyak

1 mL yang sudah dicampur dengan saliva buatan 0,5 mL, kemudian diletakkan dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 30 menit dan 23 jam 30 menit dalam saliva buatan, dilakukan setiap hari selama 7 hari, kelompok III setelah dibungkus dengan *mask* pemutih gigi dan diletakkan pada kotak bening yang berisi saliva buatan 0,5 mL dan diinkubasi dengan suhu 37°C selama 30 menit dan 23 jam 30 menit dalam saliva buatan, dilakukan setiap hari selama 7 hari, kelompok IV (kontrol positif) setelah dioleskan karbamid peroksida 10% dan diinkubasi dengan suhu 37°C selama 8 jam setiap harinya, dilakukan selama 7 hari, dan kelompok V (kontrol negatif) setelah direndam saliva buatan sebanyak 1 mL untuk setiap sampelnya dan diinkubasi dengan suhu 37°C selama 24 jam setiap harinya, dilakukan selama 7 hari untuk diuji perubahan warnanya. Perubahan warna pada sampel diukur menggunakan spektrofotometer *Vita Easyshade V*. Analisis data menggunakan uji *Shapiro-wilk*, uji Levene, uji *One-Way ANOVA*, dan uji *Post Hoc Tukey* pada SPSS versi 27.

## HASIL

Berdasarkan uji normalitas *Shapiro-Wilk* diketahui bahwa seluruh data berdistribusi normal yang ditandai dengan nilai  $p > 0,05$ . Uji Levene menunjukkan bahwa seluruh data homogen ditandai dengan nilai  $p > 0,05$ . *One Way Anova* menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antar kelompok perlakuan pada nilai L, C, H, dan E yang ditunjukkan dengan nilai  $p < 0,05$ .

Tabel 1 menunjukkan adanya perubahan signifikan nilai L pada kelompok yang memiliki nilai  $p < 0,05$ . Sementara Tabel 2 menunjukkan

bahwa kelompok I dan IV, kelompok II dan IV, kelompok III dan IV, dan kelompok IV dan V memiliki nilai  $p < 0,05$ , maka terdapat perubahan yang signifikan pada nilai C kelompok tersebut. Pada Tabel 3 tampak adanya perubahan signifikan nilai H pada hampir seluruh kelompok yang memiliki nilai  $p < 0,05$  kecuali kelompok I dan V, kelompok II dan III, dan kelompok II dan V.

**Tabel 1.** Perbedaan selisih nilai  $\Delta L$  dan signifikansi berdasarkan uji *Post Hoc Tukey*

Selisih Sig	Kelompok				
	I	II	III	IV	V
I		-1,05	-1,90	-4,28	-0,81
II	0,005*		-0,85	-3,23	0,23
III	0,000*	0,028*		-2,38	1,08
IV	0,000*	0,000*	0,000*		3,46
V	0,037*	0,902	0,003*	0,000*	

**Tabel 2.** Perbedaan selisih nilai  $\Delta C$  dan signifikansi berdasarkan uji *Post Hoc Tukey*

Selisih Sig	Kelompok				
	I	II	III	IV	V
I		0,16	-0,41	1,71	-0,26
II	0,985		-0,58	1,55	-0,43
III	0,696	0,387		2,13	0,15
IV	0,000*	0,001*	0,000*		-1,98
V	0,919	0,665	0,990	0,000*	

**Tabel 3.** Perbedaan selisih nilai  $\Delta H$  dan signifikansi berdasarkan uji *Post Hoc Tukey*

Selisih Sig	Kel				
	I	II	III	IV	V
I		0,40	0,70	-1,01	0,31
II	0,023*		0,30	-1,41	-0,08
III	0,000*	0,133		-1,71	-0,38
IV	0,000*	0,000*	0,000*		1,33
V	0,102	0,958	0,032*	0,000*	

Tabel 4 menunjukkan adanya perubahan signifikan nilai E pada kelompok I dan IV, kelompok II dan IV, kelompok III dan IV, dan kelompok IV dan V yang ditunjukkan dengan nilai  $p < 0,05$ .

**Tabel 4.** Perbedaan selisih nilai  $\Delta E$  dan signifikansi berdasarkan uji *Post Hoc Tukey*

Selisih Sig	Kelompok				
	I	II	III	IV	V
I		0,65	0,36	2,43	0,15
II	0,169		-0,28	1,78	-0,50
III	0,686	0,846		2,06	-0,21
IV	0,000*	0,000*	0,000*		-2,28
V	0,982	0,400	0,935	0,000*	

## PEMBAHASAN

Pengujian perubahan warna resin komposit *nanohybrid* setelah perlakuan serum dan *mask* menunjukkan adanya perubahan signifikan pada warna resin komposit *nanohybrid*. Bahan pemutih ini merupakan faktor ekstrinsik yang mempengaruhi warna resin komposit. Selain itu, terdapat kemungkinan faktor intrinsik, seperti partikel pengisi, interfase matriks dengan bahan pengisi, dan matriks resin yang terpengaruh akibat masuknya bahan pemutih ke dalam struktur resin komposit tersebut yang diasumsikan melalui mekanisme difusi.<sup>11,12</sup>

Pada penelitian ini, perubahan warna pada sampel resin komposit *nanohybrid* diukur menggunakan spektrofotometer *Vita Easyshade V* karena alat ini menghasilkan pengukuran warna yang cukup akurat dan mudah digunakan. *Vita Easyshade V* menunjukkan nilai L, C, H, dan E. L merupakan kecerahan suatu warna, jika perubahan warna lebih terang maka nilai L yang dihasilkan positif, sedangkan jika perubahan warna lebih gelap maka nilai L yang dihasilkan negatif. C merupakan intensitas warna, nilai C yang tinggi menunjukkan warna lebih pekat, sedangkan nilai C yang rendah menunjukkan warna lebih pudar. H merupakan warna dominan suatu objek, nilai H positif menunjukkan bahwa warna cenderung kekuningan, sedangkan nilai H negatif menunjukkan warna cenderung

kemerahan. Nilai E merupakan total perubahan warna, semakin besar nilai yang didapat, maka perubahan warna yang terjadi semakin besar.<sup>13</sup>

Hasil pengukuran nilai L setelah perlakuan menuju ke arah nilai lebih positif. Setelah perlakuan serum menunjukkan peningkatan 27,9%, sementara setelah perlakuan *mask* mengalami peningkatan 50,4% dan untuk perlakuan karbamid mengalami peningkatan sebesar 113,7%, dan dengan perendaman saliva mengalami peningkatan 21,7%. Dari data tersebut, nilai L setelah perlakuan meningkat seluruhnya dengan peningkatan terbesar dicapai melalui perendaman di dalam karbamid peroksida. Hal ini menunjukkan bahwa karbamid peroksida sebagai kontrol positif mengubah warna komposit *nanohybrid* menjadi lebih terang dibandingkan dengan media pemutih gigi lainnya serta saliva buatan, dengan urutan kecerahan sebagai berikut karbamid peroksida > *mask* > serum > saliva buatan. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pascolutti dkk yang menyatakan bahwa ketika serum diaplikasikan pada gigi selama 30 menit, maka ada peningkatan kecerahan atau perubahan positif pada nilai L, sehingga warna gigi menjadi lebih terang.<sup>5</sup>

Hasil pengukuran nilai C setelah perlakuan serum menunjukkan penurunan sebesar 2,7%, sementara setelah perlakuan karbamid peroksida menunjukkan penurunan 27,3%, setelah perlakuan *mask* menunjukkan peningkatan 6,6%, dan setelah perlakuan saliva menunjukkan peningkatan 4,2%. Dari data tersebut, peningkatan nilai C terbesar terjadi setelah perlakuan *mask*, diikuti dengan saliva buatan. Hal ini menunjukkan bahwa *mask* dan saliva buatan

dapat mengubah warna resin komposit *nanohybrid* menjadi lebih pekat. Sedangkan penurunan nilai C terbesar ditunjukkan setelah perlakuan karbamid peroksida, diikuti dengan serum. Hal ini menunjukkan bahwa karbamid peroksida dan serum dapat mengubah warna resin komposit *nanohybrid* menjadi lebih pudar, sehingga didapatkan urutan kepekatan sebagai berikut *mask* > saliva buatan > serum > karbamid peroksida.

Hasil pengukuran nilai H setelah perlakuan serum menunjukkan penurunan sebesar 11,2%, sementara setelah perlakuan *mask* menunjukkan penurunan sebesar 19,5%, setelah perlakuan saliva menunjukkan penurunan sebesar 8,8%, dan setelah perlakuan karbamid peroksida mengalami peningkatan sebesar 28,4%. Dari data tersebut, penurunan nilai H terbesar ditunjukkan setelah perlakuan *mask*, meskipun nilainya masih positif sehingga warnanya masih cenderung kekuningan. Hal ini menunjukkan bahwa *mask* dapat menurunkan nilai H lebih besar dibandingkan serum dan saliva. Nilai H setelah perlakuan karbamid peroksida mengalami peningkatan yang berarti warnanya cenderung kekuningan, sehingga dapat diurutkan perubahan nilai H karbamid peroksida > saliva buatan > serum > *mask*.

Hasil pengukuran nilai E setelah perlakuan serum menunjukkan penurunan sebesar 8,6%, sementara setelah perlakuan *mask* menunjukkan penurunan sebesar 4,9%, setelah perlakuan karbamid peroksida menunjukkan penurunan sebesar 32,3%, dan setelah perlakuan saliva buatan menunjukkan penurunan sebesar 2%. Dari data tersebut, penurunan nilai E terbesar ditunjukkan setelah perlakuan karbamid

peroksida. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan warna keseluruhan resin komposit *nanohybrid* setelah perlakuan karbamid peroksida adalah yang terbesar dibandingkan dengan serum, *mask*, dan saliva buatan, dengan urutan sebagai berikut karbamid peroksida > serum > *mask* > saliva buatan. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Agarwal dkk yang menyatakan bahwa karbamid peroksida memiliki perubahan warna terbesar karena memiliki sifat pengoksidasi kuat yang secara efektif dapat memecah molekul penyebab perubahan warna.<sup>14</sup>

Pada penelitian ini, serum dan *mask* tidak mengandung peroksida. Bahan aktif yang terdapat di dalam serum adalah *tetrasodium pyrophosphate* 0,5% yang umumnya terdapat di dalam pasta gigi untuk menghilangkan noda ekstrinsik. Penelitian Lee dkk menyatakan bahwa *tetrasodium pyrophosphate* memberikan efek pemutihan dan remineralisasi serta mempertahankan integritas email. *Tetrasodium pyrophosphate* memiliki afinitas penyerapan yang kuat terhadap garam kalsium di permukaan gigi sehingga dapat melepaskan protein pelikel yang mengandung noda, mengikat ion anorganik berwarna dan mencegah perlekatannya. *Pyrophosphate* dapat mengurangi pembentukan kalkulus penyebab noda gigi karena dapat menghalangi situs kalsium memproduksi kristal melalui penyerapan pada permukaan kristal hidroksiapatit.<sup>15</sup>

*Mask* pemutih gigi yang dipakai pada penelitian ini mengandung PAP 12%. PAP mengandung hidroksiapatit untuk mencegah hilangnya mineral dan pelunakan email dan kalium sitrat untuk memberikan efek

desensitisasi pada dentin dan berfungsi untuk mempertahankan pH mendekati netral. Kombinasi dari penggunaan bahan tersebut berguna untuk mencegah kelasi kalsium dari email gigi. PAP memiliki mekanisme berasal dari reaksi epoksidasi yang akan membentuk epoksida (epoksirana). PAP akan berikatan dengan kromofor sehingga menghasilkan asam *phthalimidoheksanoic* (PAC) dan dengan adanya H<sub>2</sub>O menghasilkan molekul yang tidak berwarna sehingga dapat mencerahkan warna gigi.<sup>4</sup> Kromogen merupakan senyawa organik dengan ikatan rangkap atau senyawa yang mengandung logam penyebab perubahan warna gigi.<sup>16</sup>

Penggunaan serum dan *mask* sebagai *bleaching agent* akan menjadi alternatif penggunaan bahan pemutih gigi konvensional yaitu hidrogen peroksida dan karbamid peroksida. Radikal bebas yang lepas pada kedua bahan tersebut diyakini menjadi penyebab utama sensitivitas gigi dan iritasi gingiva selama proses pemutihan.<sup>4</sup>

Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan pada gigi sehingga perubahan warna tidak bisa sama, karena gigi terdiri dari kristal hidroksiapatit yang berbeda dengan kandungan polimer dan *filler* pada resin komposit.<sup>17,18</sup>

## SIMPULAN

Perlakuan serum dan *mask* terhadap sampel resin komposit *nanohybrid* menyebabkan perubahan warna menjadi lebih terang dan kekuningan dengan tingkat lebih rendah daripada karbamid peroksida tetapi lebih tinggi daripada saliva buatan. Perubahan warna menjadi lebih

cerah yang dihasilkan oleh serum lebih baik daripada yang dihasilkan oleh *mask*.

## REFERENSI

1. Mona D, Mariko R, Wardaningsih D. Gambaran Tingkat Pengetahuan Perawatan Dental Bleaching pada Petugas Teller dan Customer Service Bank di Kota Padang. *Human Care Journal* 2022 Okt 27;7(3):560–4.
2. Nuruwael JM. Pengaruh Pasta Gigi Pemutih Terhadap Kekerasan dan Kekasaran Mikro Enamel Gigi Manusia [Skripsi]. Makassar: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin; 2016.
3. Grillon M, Bella E Di, Krejci I, Ardu S. In Vitro Evaluation of Tooth-Whitening Potential of Peroxide-Free OTC Dental Bleaching Agents. *Dent J* 2023 Mar 27;11(4):89.
4. Pascolutti M, Oliveira D. A Radical-Free Approach to Teeth Whitening. *Dent J* 2021 Dec 9;9(12):148.
5. Pascolutti M, Tomic A, Milleman KR, Milleman JL, Walsh LJ. Safety and Effectiveness of a Novel Color Corrector Serum for Causing Temporary Changes to Tooth Shade: A Randomized Controlled Clinical Study. *Dent J* 2024 Jun 27;12(7):197.
6. US Food and Drug Administration no H3R47K3TBD, and no. 9DBA0SBB0L [https://precision.fda.gov/uniisearch/srs/unii/9db\\_a0sbb0l](https://precision.fda.gov/uniisearch/srs/unii/9db_a0sbb0l); <https://precision.fda.gov/uniisearch/srs/unii/h3r47k3tbd>
7. Fitria KT, Riyadi S. The Effect of Composite Brushing with Different Types of Toothpaste on Stain Due to Immersion in Coffee, Tea, and Cuko Pempek Water. *Jurnal Kesehatan Gigi* 2022 Jun 27;9(1):9–15.
8. Reinhardt JW, Balbierz MM, Schultz CM, Smetich B, Beatty MW. Effect of Tooth-Whitening Procedures on Stained Composite Resins. *Oper Dent* 2019 Jan 1;44(1):65–75.
9. Putri K, Sari WP, Darmawangsa. Perbedaan Stabilitas Warna E-Glass Fiber Non Dental Reinforced Composite Akibat Lama Perendaman Dalam Saliva Buatan. *JITEKGI* 2023 Nov;19(2):106–11.
10. Hidayatsyah I, Lendrawati, Nofika R. Pengaruh Minuman Berwarna dan Minuman Berwarna Berkarbonasi Terhadap Perubahan Warna Resin Komposit *Nanohybrid*. *ADJ* 2020 Dec 1;8(2):63–8.
11. Widyastuti NH, Hermanegara NA. Perbedaan Perubahan Warna Antara Resin Komposit Konvensional, Hibrid, dan Nanofil Setelah Direndam Dalam Obat Kumur Chlorhexidine

- Gluconate 0,2%. *Jurnal Ilmu Kedokteran Gigi (JIKG)* 2017 Jan 1;1(1):52–3.
12. Harahap KI, Yudhit A, Harahap SA. Perubahan Warna Resin Komposit Mikrohibrid Setelah Pemutihan Dengan Hidrogen Peroksida 15%. *Cakradonya Dent J* 2014;6(2):678–744.
  13. Himawan DLA, Dwisaptarini AP. Efektivitas Teknik Air Abrasion dan Teknik Poles Konvensional Terhadap Perubahan Warna Pada Resin Komposit Nanofiller. *JKGT* 2021 Jul;3(1):36–40.
  14. Agarwal R, Vasani N, Mense US, Prasad N, Shetty A, Natarajan S, et al. Effects of Online Marketplace-Sourced Over-the-Counter Tooth Whitening Products on the Colour, Microhardness, and Surface Topography of Enamel: An In Vitro Study. *BDJ Open* 2024 Dec 1;10(67):1–9.
  15. Liu H, Tu J. Reduction of Extrinsic Tooth Stain by a Toothpaste Containing 10% High Cleaning silica, 0.5% Sodium Phytate and 0.5% Sodium Pyrophosphate: an 8-week Randomised Clinical Trial. *BMC Oral Health* 2021 Mar 11;21(113):1–7.
  16. Alkahtani R, Stone S, German M, Waterhouse P. A Review on Dental Whitening. *J Dent* 2020 Sept; 100:1–34.
  17. Mozartha M. Hidroksiapatit dan Aplikasinya di Bidang Kedokteran Gigi. *Cakradonya Dent J*. 2015;7(2):807–68.
  18. Fibryanto E. Bahan Adhesif Restorasi Resin Komposit. *JKGT* 2020 Jul;2(1):8–13.