

Research Article

Comparison of Surface Roughness of Nanohybrid Composite Resin Immersed in Various Mouthwashes

¹Rina Permatasari, ²Kianti Raesa Islamiah

¹Department of Conservative Dentistry, Faculty of Dentistry, Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama) Jakarta, Indonesia

²Faculty of Dentistry, Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama) Jakarta, Indonesia

Received date: Januari 4, 2024

Accepted date: February 24, 2024

Published date: August 1, 2024

KEYWORDS

Mouthwash, nanohybrid composite resin, surface roughness



DOI : 10.46862/interdental.v20i2.8400

ABSTRACT

Introduction: Surface roughness is a contributing factor to the accumulation of plaque and the development of secondary caries, also can determine the aesthetic and long-term durability of dental restoration materials, such as nanohybrid composite resin. The use of mouthwash is one of the factors that cause the surface roughness of nanohybrid composite resin.

Material and Methods: The research method used was laboratory experimental research with a pre-test and post-test design. Thirty samples of nanohybrid composite resin were randomly divided into three treatment groups (n=10) according to the types of mouthwash (alcohol-containing, alcohol-free, and herbal), and then were immersed for 36 hours. Surface roughness measurements were performed with a surface roughness tester before and after treatment.

Results and Discussions: One-way ANOVA statistical analysis showed a significant difference ($p < 0,05$) in all treatment groups.

Conclusion: The highest surface roughness was found in alcohol-containing mouthwash, followed by alcohol-free mouthwash and herbal mouthwash.

Corresponding Author:

Kianti Raesa Islamiah
Faculty of Dentistry
Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama) Jakarta, Indonesia
Email: kiantiraesa@gmail.com

How to cite this article: Permatasari R, Islamiah K. (2024). Comparison of Surface Roughness of Nanohybrid Composite Resin Immersed in Various Mouthwashes. *Interdental Jurnal Kedokteran Gigi* 20(2), 267-73. DOI: 10.46862/interdental.v20i2.8400

Copyright: ©2024 Rina Permatasari This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. Authors hold the copyright without restrictions and retain publishing rights without restrictions.

Perbandingan Kekasaran Permukaan Resin Komposit Nanohybrid Yang Direndam Dalam Berbagai Macam Obat Kumur

ABSTRAK

Pendahuluan: Kekasaran permukaan merupakan faktor yang berkontribusi terhadap akumulasi plak dan perkembangan karies sekunder, serta dapat menentukan estetika dan ketahanan jangka panjang suatu bahan restorasi, seperti resin komposit nanohybrid. Penggunaan obat kumur merupakan salah satu faktor penyebab kekasaran permukaan resin komposit nanohybrid.

Bahan dan Metode: Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental laboratorium dengan desain pre-test dan post-test. Tiga puluh sampel resin komposit nanohybrid dibagi secara acak menjadi tiga kelompok perlakuan (n=10) berdasarkan jenis obat kumur (beralkohol, bebas alkohol, dan herbal), kemudian direndam selama 36 jam. Pengukuran kekasaran permukaan dilakukan dengan surface roughness tester sebelum dan sesudah perlakuan.

Hasil dan Pembahasan: Analisis statistik one-way ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) pada seluruh kelompok perlakuan.

Simpulan: Kekasaran permukaan resin komposit nanohybrid paling tinggi ditemukan pada kelompok obat kumur beralkohol, diikuti dengan obat kumur bebas alkohol, dan obat kumur herbal.

KATA KUNCI: Kekasaran permukaan, obat kumur, resin komposit nanohybrid

PENDAHULUAN

Salah satu masalah kesehatan rongga mulut yang paling umum dijumpai pada anak-anak maupun orang dewasa adalah karies gigi. Karies gigi adalah penyakit rongga mulut multifaktorial yang disebabkan terutama oleh interaksi kompleks flora mulut kariogenik dengan karbohidrat makanan yang dapat difermentasi pada permukaan gigi dari waktu ke waktu.¹ Efek kumulatif dari siklus demineralisasi dan remineralisasi mengarah pada pengembangan lesi yang terlihat secara klinis jika tidak ada intervensi sama sekali.²

Restorasi gigi adalah tindakan yang dilakukan untuk mengatasi karies gigi dengan membuang jaringan karies dan mengaplikasikan bahan restorasi pada gigi tersebut. Restorasi gigi yang tepat tidak hanya menghentikan perkembangan lesi yang aktif maupun dengan kavitas, tetapi juga mengembalikan fungsi dan estetika gigi seperti semula.³ Salah satu bahan restorasi yang paling banyak digunakan di bidang kedokteran gigi saat ini adalah resin komposit.⁴

Resin komposit terdiri dari tiga komponen utama, yaitu matriks resin, bahan pengisi (*filler*), dan bahan perekat (*coupling agent*). Resin komposit memiliki kelebihan mulai dari sifat fisik, estetika dan tampilan yang

sewarna dengan gigi, sifat mekanis yang lebih baik, daya tahan yang kuat, koefisien termal ekspansi yang lebih rendah, dan dapat dibuat dalam berbagai konsistensi.^{4,5} Seiring dengan perkembangan nanoteknologi di bidang kedokteran gigi restoratif, resin komposit *nanohybrid* pun diperkenalkan. Resin komposit *nanohybrid* meningkatkan distribusi bahan pengisi di dalam matriks dengan menggabungkan *filler* partikel nano dan mikro untuk mencapai sifat mekanik, kimia, dan estetika yang lebih baik.⁶ Resin komposit ini diharapkan dapat menahan efek mekanik dan kimia di lingkungan rongga mulut untuk waktu yang lama, salah satunya adalah sifat permukaannya.⁷

Sifat permukaan restorasi penting bagi estetika, kenyamanan pasien, dan ketahanan bahan restorasi itu sendiri.⁷ Peningkatan kekasaran permukaan dapat menyebabkan masalah seperti peningkatan retensi plak dan mikroorganisme yang selanjutnya berkembang menjadi karies sekunder dan kegagalan restorasi.⁸ Peningkatan kekasaran permukaan juga berpotensi meningkatkan risiko penyakit mulut dan peradangan gingiva. Kekasaran permukaan resin komposit yang melebihi batas kritis, yaitu 0,2 μm , dapat mengurangi kenyamanan dan kepuasan pasien. Oleh karena itu, bahan

restorasi perlu mempertahankan nilai kekasaran permukaan yang rendah dari waktu ke waktu.⁹

Penggunaan obat kumur selama ini dikenal sebagai salah satu metode kimiawi dalam menjaga kesehatan rongga mulut, mencegah dan mengendalikan karies, serta penyakit periodontal. Obat kumur secara umum terdiri dari air, agen antimikroba, pengawet, dan beberapa obat kumur juga disertai alkohol.^{9,10} Berdasarkan komposisinya, obat kumur dapat dibedakan menjadi obat kumur beralkohol, bebas alkohol dan herbal. Namun, penggunaan obat kumur secara rutin dan beberapa kandungannya dapat memberikan efek yang merugikan pada bahan restorasi gigi, salah satunya adalah peningkatan kekasaran permukaan.¹¹

Kekasaran permukaan meningkat pada sebagian besar resin komposit setelah direndam dalam obat kumur, dimana obat kumur herbal memiliki efek paling kecil pada kekasaran permukaan.¹⁰ Obat kumur yang mengandung etanol (alkohol) menunjukkan kekasaran permukaan yang lebih tinggi, dimana semakin tinggi konsentrasi etanol dan lama perendaman, maka nilai kekasaran permukaan juga semakin meningkat.¹² Obat kumur yang mengandung alkohol menyebabkan kekasaran permukaan lebih tinggi dibandingkan dengan obat kumur lainnya.¹³ Berdasarkan uraian di atas, diketahui bahwa semakin banyaknya penggunaan resin komposit *nanohybrid* sebagai bahan restorasi dan penggunaan obat kumur pada masyarakat yang semakin umum saat ini menjadi alasan yang mendasari peneliti untuk melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan kekasaran permukaan resin komposit *nanohybrid* yang direndam dalam obat kumur beralkohol, bebas alkohol, dan herbal.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental laboratorium dengan desain penelitian *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan di Laboratorium Ilmu Material dan Teknologi Kedokteran Gigi (IMTKG) Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama) pada bulan Februari – Maret 2023. Sampel penelitian yang digunakan adalah resin komposit *nanohybrid* berbentuk lingkaran dengan diameter 10 mm dan tebal 2 mm serta tiga jenis

obat kumur, yaitu obat kumur beralkohol, bebas alkohol, dan herbal. Komposisi dari masing-masing bahan penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2. Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian sebanyak tiga puluh resin komposit *nanohybrid* yang dibagi secara acak menjadi tiga kelompok perlakuan, yaitu perendaman dalam obat kumur beralkohol, bebas alkohol, dan herbal.

Tabel 1. Komposisi resin komposit

No.	Resin Komposit	Komposisi	
		Matriks Resin	Filler
1.	Filtek Z250 XT (3M ESPE Dental Products, USA)	Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA, PEGDMA, TEGDMA	Partikel Zirconia/Silica Ukuran 3 µm dan Partikel Surface-Modified Silica Ukuran 20 nm dengan Muatan Filler 82% Berat dan 68% Volume

Tabel 2. Komposisi obat kumur

No.	Obat Kumur	Jenis	Komposisi	pH
1.	Listerine Cool Mint	Beralkohol	Water, Alcohol, Sorbitol, Poloxamer 407, Benzoic Acid, Sodium Saccharin, Eucalyptol, Thymol, Methyl Salicylate, Menthol, Sodium Benzoate, Flavor, Cl 42053	4,1
2.	Minosep CHX 0,2%	Bebas Alkohol	CHX 0,2%, Sucralose, Sorbitol	5,1
3.	Mustika Ratu Natural Antiseptic Mouthwash Daun Sirih	Herbal	Aqua, Xylitol, Piper betle (Leaf) Extract, Melaleuca alternifolia (Tea Tree) Leaf Water, Sodium Benzoate, Mentha viridis (Spearmint) Leaf Oil, Mentha piperita (Peppermint) Oil, Menthol, Cl 19140	5,4

Pembuatan sampel dilakukan dengan mengaplikasikan resin komposit ke dalam cetakan akrilik

hingga semua bagian cetakan terisi dengan menggunakan *plastic filling instrument*. Satu lembar *celluloid strip* masing-masing diletakkan di atas dan di bawah resin komposit. Kemudian, *microscope slide* diletakkan dan ditekan pada bagian atas *celluloid strip*, hal ini dilakukan untuk memperoleh sampel yang rata dan padat. Setelah itu, sampel disinari selama 40 detik pada permukaan atas dan bawah menggunakan *light cure* (LED. D, Woodpecker Medical Instrument Co., Ltd, China) dengan posisi *celluloid strip* masih di atas resin komposit dan ujung *light cure* berjarak 2 mm dari sampel. Sampel resin komposit yang telah disinari dikeluarkan dari cetakan akrilik. Untuk menghindari pengaruh teknik *finishing*, sampel tidak dipoles. Setelah tiga puluh sampel terbentuk, dilakukan pengukuran kekasaran permukaan awal.

Pengukuran kekasaran permukaan resin komposit dilakukan dengan alat *surface roughness tester* (TIME 3221, TIME Haofang Technology Co., Ltd, China). Tiga pengukuran dilakukan di bagian tengah sampel dengan arah yang berbeda, kemudian nilai rata-rata dari ketiga pengukuran tersebut dianggap sebagai nilai rata-rata kekasaran permukaan (Ra). Parameter Ra menggambarkan kekasaran menyeluruh pada suatu permukaan dan dapat didefinisikan sebagai nilai rata-rata aritmatika dari semua jarak absolut profil kekasaran dari garis tengah dalam panjang pengukuran. Pengukuran kekasaran permukaan dilakukan sebelum dan sesudah perendaman sampel dalam obat kumur.

Sebelum dilakukan perlakuan pada sampel, dilakukan pengukuran pH pada ketiga jenis obat kumur

(obat kumur beralkohol, bebas alkohol, dan herbal) dengan alat pH meter (pH Meter Digital Automatic Calibration P-2Z - B1900126, Mediatech, Indonesia). Kemudian, sampel dibagi secara acak menjadi tiga kelompok perlakuan dengan masing-masing kelompok berisi 10 sampel. Seluruh sampel direndam dalam wadah yang berisi 20 ml larutan obat kumur selama 36 jam yang dianalogikan setara dengan pemakaian obat kumur 1 menit 2 kali sehari selama 3 tahun.

Sampel dikeluarkan dari larutan setelah direndam selama 36 jam, dicuci dengan *aquades*, dan dikeringkan. Setelah semua sampel kering dan bersih, selanjutnya dilakukan pengukuran kekasaran permukaan akhir dengan menggunakan *surface roughness tester*. Kemudian, nilai selisih kekasaran permukaan dihitung dengan mengurangi hasil pengukuran kekasaran sesudah dan sebelum perendaman. Data kekasaran permukaan yang diperoleh dalam penelitian selanjutnya dianalisis secara statistik dengan uji *one-way ANOVA* dan *Post Hoc Bonferroni* menggunakan *software IBM SPSS* versi 29 dengan nilai signifikansi 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai rata-rata, standar deviasi dan hasil uji *one-way ANOVA* kekasaran permukaan resin komposit *nanohybrid* pada masing-masing kelompok perlakuan dapat dilihat pada tabel 3. Hasil uji *Post Hoc Bonferroni* ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 3. Nilai rata-rata, standar deviasi dan hasil uji *one-way ANOVA* kekasaran permukaan pada masing-masing kelompok perlakuan

No.	Kelompok	N	Rata-Rata (μm) \pm SD			Sig
			Sebelum	Sesudah	Selisih	
1.	Obat Kumur Beralkohol	10	0,058 \pm 0,010	0,318 \pm 0,012	0,260	<0,001
2.	Obat Kumur Bebas Alkohol	10	0,057 \pm 0,010	0,235 \pm 0,010	0,178	
3.	Obat Kumur Herbal	10	0,054 \pm 0,006	0,145 \pm 0,007	0,091	

Tabel 4. Hasil uji post hoc bonferroni

No.	Kelompok	Kelompok	Sig
1.	Obat Kumur Beralkohol	Obat Kumur Bebas Alkohol	<0,001
		Obat Kumur Herbal	<0,001
2.	Obat Kumur Bebas Alkohol	Obat Kumur Beralkohol	<0,001
		Obat Kumur Herbal	<0,001
3.	Obat Kumur Herbal	Obat Kumur Beralkohol	<0,001
		Obat Kumur Bebas Alkohol	<0,001

Berdasarkan Tabel 3, terdapat perbedaan nilai rata-rata dan selisih kekasaran permukaan pada ketiga kelompok obat kumur. Kelompok obat kumur beralkohol memiliki nilai kekasaran permukaan akhir yang paling tinggi (0,318 μm), diikuti dengan obat kumur bebas alkohol (0,235 μm) dan herbal (0,145 μm). Hasil uji *one-way* ANOVA yang didapat antara ketiga kelompok perlakuan menunjukkan signifikansi $<0,001$ ($p<0,05$), sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan kekasaran permukaan yang signifikan antara kelompok perendaman dalam obat kumur beralkohol, bebas alkohol, dan herbal. Hal ini juga menunjukkan bahwa ada pengaruh dari ketiga jenis obat kumur terhadap kekasaran permukaan resin komposit *nanohybrid*. Hasil yang didapat dari uji *Post Hoc Bonferroni* terhadap ketiga jenis obat kumur juga menunjukkan signifikansi $<0,001$ ($p<0,05$). Hal ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan bermakna antar seluruh kelompok perlakuan.

Kekasaran permukaan yang lebih tinggi pada kelompok obat kumur beralkohol kemungkinan disebabkan oleh kandungan etanol yang memiliki efek plastisasi (pelunakan) terhadap resin komposit. Penyerapan molekul etanol ke dalam matriks resin akan menyebabkan struktur polimer terlepas dan mengakibatkan peningkatan kekasaran permukaan pada resin komposit.^{12,14} Ada penelitian yang menyatakan bahwa penetrasi etanol pada resin komposit menyebabkan material membengkak, sehingga memutus rantai matriks polimer dan mengurangi kerapatan ikatan silang. Etanol meregangkan ikatan dengan menciptakan tegangan tarik pada ikatan interfasial antara matriks resin dengan *filler* dan memfasilitasi terlepasnya *filler* dengan meningkatkan gaya gesek antara *filler* yang menyebabkan peningkatan kekasaran permukaan.¹³

Peningkatan kekasaran permukaan pada kelompok obat kumur bebas alkohol kemungkinan disebabkan oleh *chlorhexidine gluconate* (CHX) sebagai bahan aktif obat kumur. CHX memiliki konsentrasi ionik yang tinggi, yang menyebabkan pelepasan komponen terlarut dari resin komposit, sehingga meningkatkan kekasaran permukaan. Serupa dengan hasil penelitian ini, penelitian oleh Pital menyatakan bahwa kekasaran permukaan resin komposit meningkat akibat paparan obat kumur yang mengandung

CHX. Hal ini dapat dikaitkan dengan konsentrasi ionik yang lebih tinggi dari larutan CHX dibandingkan dengan air atau saliva buatan yang dapat menyebabkan lebih banyak pelepasan komponen terlarut seperti *plasticizer* dan mengurangi penyerapan air.¹⁵

Obat kumur herbal yang mengandung daun sirih pada penelitian ini menunjukkan efek paling rendah terhadap kekasaran permukaan resin komposit *nanohybrid*. Berbeda dengan hasil penelitian Alnoury, obat kumur herbal yang mengandung lidah buaya (*Aloe vera*) tidak menunjukkan perbedaan kekasaran permukaan yang signifikan di antara semua jenis resin komposit.¹⁰ Kekasaran permukaan yang terjadi pada penelitian ini kemungkinan diakibatkan oleh beberapa faktor. Kandungan minyak atsiri, termasuk *Mentha viridis*, *Mentha piperita*, dan *menthol*, sebagai bahan aktif obat kumur herbal dapat menjadi sumber potensial terjadinya erosi atau destruksi pada resin komposit. Peningkatan kekasaran permukaan pada penelitian ini juga dapat dikaitkan dengan rendahnya pH dan lama perendaman resin komposit dalam obat kumur.¹³

Saliva memiliki pH normal berkisar antara 6,2 – 7,6 dengan pH rata-rata di rongga mulut 6,7, sedangkan ketiga jenis obat kumur yang digunakan pada penelitian ini memiliki pH yang lebih rendah seperti yang terlihat pada Tabel 2. Obat kumur beralkohol memiliki pH paling rendah yang kemungkinan besar menyebabkan kekasaran permukaan yang paling tinggi.⁹ Hal tersebut dapat dijelaskan karena obat kumur dengan pH rendah akan menyebabkan hilangnya kation dan ion struktural resin komposit, kemudian menciptakan erosi pada permukaan *filler* yang mengarah pada pemisahan *filler* dari komposit, sehingga menyebabkan permukaan yang kasar.^{11,16} Hasil yang serupa juga ditemukan pada penelitian lain yang menunjukkan bahwa obat kumur yang mengandung alkohol dan minyak atsiri dengan pH paling rendah (3,92) menyebabkan kekasaran permukaan yang paling tinggi.¹³ Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa semakin rendah pH suatu obat kumur, semakin cepat terjadinya degradasi dan pelunakan permukaan resin komposit yang berujung pada kekasaran permukaan.

Selain kandungan dan pH dalam obat kumur, peningkatan kekasaran permukaan pada penelitian ini juga

dapat dipengaruhi oleh lama perendaman sampel dalam obat kumur. Durasi perendaman selama 36 jam dipilih karena berdasarkan penelitian sebelumnya, spesimen resin komposit *bulk-fill* dan *nanohybrid* yang direndam dalam obat kumur selama 12 jam tidak mempengaruhi kekasaran permukaan resin komposit yang diuji, sehingga disarankan untuk memperpanjang waktu perendaman pada penelitian selanjutnya.¹⁷ Kekasaran permukaan dapat meningkat karena adanya efek media cair pada resin komposit seperti penyerapan air dan kelarutan. Perendaman sampel dalam obat kumur pada penelitian ini dua kali lebih lama (36 jam) dari durasi perendaman sampel pada penelitian-penelitian sebelumnya (12 jam), sehingga absorpsi air, bahan aktif, dan kandungan lain dalam obat kumur akan terjadi lebih banyak. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya kelarutan permukaan resin komposit yang lebih cepat dan menyebabkan kekasaran permukaan yang lebih tinggi.¹²

Kekasaran permukaan sangat dipengaruhi oleh proses penyerapan cairan (*water sorption*) yang berhubungan dengan ekspansi higroskopik, sehingga mengurangi tegangan polimerisasi. Resin komposit yang tidak cukup terpolimerisasi akan memiliki penyerapan air yang lebih besar, kemudian memengaruhi kelarutan resin komposit, sehingga mengakibatkan proses degradasi dan menyebabkan permukaan resin komposit menjadi berongga serta berpengaruh pada kekasaran resin komposit.⁵ Hal tersebut didukung oleh penelitian Yofarindra, yang menyatakan bahwa monomer UDMA, Bis-GMA, dan TEGDMA pada resin komposit memiliki gugus polar seperti $-\text{OH}-$, $-\text{O}-$, dan $-\text{NH}-$ yang dapat meningkatkan hidrofilitas, sehingga resin komposit menjadi lebih rentan terhadap penyerapan air. Bis-GMA memiliki nilai penyerapan air yang lebih tinggi karena dapat membentuk ikatan yang kuat dengan hidrogen dalam molekul air. Penambahan TEGDMA dalam matriks resin juga dapat menyebabkan peningkatan penyerapan air pada resin komposit. Ketiga matriks resin tersebut terkandung dalam resin komposit *nanohybrid* yang digunakan dalam penelitian ini.¹²

Berdasarkan hasil penelitian ini, terjadinya kekasaran permukaan resin komposit *nanohybrid* dari segi obat kumur kemungkinan dipengaruhi oleh kandungan alkohol, bahan aktif, pH, dan lamanya paparan resin

komposit terhadap obat kumur. Sedangkan peningkatan kekasaran permukaan dari segi resin komposit kemungkinan diakibatkan oleh penyerapan cairan, kelarutan permukaan, tegangan tarik pada ikatan interfisial antara matriks resin dengan *filler* dan proses degradasi permukaan.

SIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kekasaran permukaan resin komposit *nanohybrid* yang direndam dalam obat kumur beralkohol, bebas alkohol, dan herbal. Kekasaran permukaan resin komposit *nanohybrid* paling tinggi ditemukan pada kelompok perendaman obat kumur beralkohol, diikuti dengan obat kumur bebas alkohol, dan paling rendah pada obat kumur herbal.

Penggunaan obat kumur secara rutin terbukti dapat memengaruhi ketahanan permukaan resin komposit *nanohybrid* di dalam rongga mulut, sehingga peneliti menyarankan masyarakat untuk memilih obat kumur bebas alkohol dengan pH normal. Selain itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui perbandingan efek berbagai macam obat kumur dengan kandungan herbal lain terhadap kekasaran permukaan resin komposit *nanohybrid*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Garg N, Garg A. Textbook of Operative Dentistry. 3rd Edition. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2015. h. 40. 252–256.
2. Pozos-Guillén A, Molina G, Soviero V, et al. Management of dental caries lesions in Latin American and Caribbean countries. Brazilian Oral Research 2021; 35(1): 2. Doi: <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2021.vol35.0055>
3. Zandoná AGF, Ritter AV, Eidson RS. Dental Caries: Etiology, Clinical Characteristics, Risk Assessment, and Management. In: Ritter AV, Boushell LW, Walter R (editor). Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry. 7th Ed. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2019. h. 87.

4. Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. Phillip's Science of Dental Materials. 13th Ed. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2021. h. 279–291.
5. Sakaguchi R, Ferracane J, Powers J. Craig's Restorative Dental Materials. 14th Ed. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2019. h. 135–136. 143.
6. Hong G, Yang J, Jin X, *et al.* Mechanical properties of nanohybrid resin composites containing various mass fractions of modified zirconia particles. *International Journal of Nanomedicine* 2020; 15: 9891-9907. Doi: <https://doi.org/10.2147%2FIJN.S283742>
7. Çelik ACT, Çoban E, Ülker HE. Effects of mouthwashes on color stability and surface roughness of three different resin-based composites. *Nigerian Journal of Clinical Practice* 2021; 24(4): 556. Doi: https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_303_20
8. Itanto BSH, Usman M, Margono A. Comparison of surface roughness of nanofilled and nanohybrid composite resins after polishing with a multi-step technique. *Journal of Physics: Conference Series* 2017; 884: 1. Doi: 10.1088/1742-6596/884/1/012091
9. Margaretta DL, Caroline. Effects of green tea and lemon essential oil mouthwashes on surface roughness of resin-modified glass ionomer cement. *Journal of Indonesian Dental Association* 2021; 4(2): 124. Doi: <https://doi.org/10.32793/jida.v4i2.722>
10. Alnoury AS, Barzanji SA, Alnoury AS. Effect of Different Fluoridated Mouth Rinses on the Surface Characterization of Nano-filled Resin Composite Materials. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine* 2018; 70(3): 419. Doi: 10.12816/0043480
11. Gorka K, Kamal V, Kumar A, *et al.* Comparative evaluation of erosive potential of a chemical and herbal mouthwash on the surface roughness of resin-modified glass ionomer restorative materials: an in vitro study. *International Journal of Preventive and Clinical Dental Research* 2016; 3(1): 30–31.
12. Yofarindra BM, Damiyanti M, Herda E. Effects of immersion in mouthwash for different durations and with different ethanol concentrations on the surface roughness of nanohybrid composite resin. *Journal of Physics: Conf. Series* 2018; 1073(3): 1–5. Doi: 10.1088/1742-6596/1073/3/032002
13. Yilmaz E, Mujdeci A. The Effect of Mouthrinses on Surface Roughness of Two Nanohybrid Resin Composites. *Brazilian Dental Science* 2021; 24(2): 9. Doi: <https://doi.org/10.14295/bds.2021.v24i2.2265>
14. Wirayuni KA, Saputra IMHD. Immersion of Heat Polymerized Acrylic Resin Dental Base in Arak Bali Against Surface Roughness. *Interdental Jurnal Kedokteran Gigi* 2021; 17(1): 23. Doi: <https://doi.org/10.46862/interdental.v17i1.2051>
15. Pisal NS, Shah NC, Gandhi NN, *et al.* Effect of chlorhexidine mouthwash, povidone-iodine gargles and herbal mouth sanitiser on colour stability and surface roughness of conventional nanohybrid composite: an in-vitro study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 2022; 16(5): 18. Doi: <http://dx.doi.org/10.7860/JCDR/2022/52969.16369>
16. Tanthanuch S, Kukiattrakoon B, Naiyanart C, *et al.* Effect of mouthwashes for COVID-19 prevention on surface changes of resin composites. *International Dental Journal* 2022; 73(4): 515. Doi: <https://doi.org/10.1016%2Fj.identj.2022.10.004>
17. Zica JSS, Fernandes IA, Faria FBA, *et al.* Comparative analysis of the surface roughness of conventional resins and filling after immersion in mouthwashes. *Brazilian Journal of Oral Sciences* 2020; 19: 1. Doi: <https://doi.org/10.20396/bjos.v19i0.8658569>