

PERBEDAAN COMPRESSIVE STRENGTH RESIN KOMPOSIT NANOHYBRID SETELAH PERENDAMAN OBAT KUMUR BERALKOHOL DAN NON ALKOHOL

Risnayanti Anas¹, Andi Tenri Biba Mallombasang²,
Syamsiah Syam³, Andy Fairuz Zuraida Eva⁴, Mita Cahyani^{5*}

^{1,2,3,4,5}Universitas Muslim Indonesia

Email: mitacahyani020@gmail.com*

Abstrak	Info Artikel
<p><i>Karies gigi merupakan penyakit yang menyebabkan rusaknya jaringan keras gigi oleh aktivitas metabolisme bakteri dalam plak yang menyebabkan demineralisasi. Resin komposit jenis nanohybrid merupakan bahan restorasi terbaru yang digunakan dibidang kedokteran gigi dengan ukuran partikel yang halus dan kecil yaitu 0,04 µm mengandung campuran antara nanopartikel dan microhybrid sehingga dapat digunakan pada restorasi anterior maupun posterior. Faktor yang dapat mempengaruhi kekuatan tekan resin komposit salah satunya yaitu penggunaan obat kumur. Tujuan penelitian: untuk mengetahui perbedaan compressive strength resin komposit nanohybrid setelah perendaman obat kumur alkohol dan non alkohol. Bahan dan Metode: Penelitian ini merupakan Experimental Laboratories dengan desain penelitian Post-test With Control Group Design. Sampel yang digunakan memiliki diameter 4 mm dan ketebalan 6 mm sebanyak 30 sampel dan dibagi dalam 3 kelompok perendaman selama 12 jam. Alat uji yang digunakan pada penelitian ini yaitu Universal Thesting Machine. Hasil: Berdasarkan hasil uji one-way anova dan uji lanjutan post-hoc tukey. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan compressive strength yang tidak signifikan terhadap resin komposit nanohybrid pada kelompok perendaman dalam aquades dan obat kumur nonalkohol yaitu (Sig > 0.05), dan untuk perbedaan compressive strength resin yang signifikan terhadap komposit nanohybrid pada kelompok perendaman dalam obat kumur beralkohol dan non alkohol yaitu (Sig < 0.05). Kesimpulan: Terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok uji yaitu perendaman resin komposit nanohybrid pada obat kumur beralkohol dan nonalkohol dimana nilai rata-rata uji compressive strength pada kelompok perendaman dengan obat kumur beralkohol memiliki nilai terendah dibandingkan kelompok perendaman dengan non alkohol dan aquades.</i></p>	<p>Diajukan : 12-04-2025 Diterima : 04-06-2025 Diterbitkan : 26-6-2025</p>
<p>Abstract</p>	<p>Kata kunci: Compressive strength, resin komposit nanohybrid, obat kumur, alkohol, perendaman.</p>
<p><i>Dental caries is a disease that causes damage to hard tooth tissue by the metabolic activity of bacteria in plaque that causes demineralization. Nanohybrid composite resin is the latest restoration material used in dentistry with a fine and small particle size of 0.04 µm containing a mixture of nanoparticles and microhybrids so that it can be used in anterior and posterior restorations. One of the factors that can affect the compressive strength of composite resin is the use of mouthwash. Purpose of the study: to determine the difference in compressive strength of nanohybrid composite resin after immersion in alcohol and non-alcohol mouthwash. Materials and Methods: This study is an Experimental Laboratories with a Post-test With Control Group Design research design. The samples used have a diameter of 4 mm and a thickness of 6 mm as many as 30 samples and are divided into 3 groups of immersion for 12 hours. The test equipment used in this study is the</i></p>	<p>Keywords: Compressive strength, nanohybrid composite resin, mouthwash, alcohol, soaking.</p>

Universal Testing Machine. Results: Based on the results of the one-way anova test and the post-hoc tukey follow-up test. The results of the study showed an insignificant difference in compressive strength of the nanohybrid composite resin in the groups soaked in distilled water and non-alcoholic mouthwash, namely ($Sig > 0.05$), and a significant difference in compressive strength of the resin against the nanohybrid composite in the groups soaked in alcoholic and non-alcoholic mouthwash, namely ($Sig < 0.05$). Conclusion: There is a significant difference between the control group and the test group, namely the immersion of nanohybrid composite resin in alcoholic and non-alcoholic mouthwash where the average value of the compressive strength test in the group soaked with alcoholic mouthwash has the lowest value compared to the group soaked with non-alcohol and distilled water.

Cara mensitasi artikel:

Anas, R., Mallombasang, A.T.B., Syam, S., Eva, A.F.Z., & Cahyani, M. (2025). Perbedaan Compressive Strength Resin Komposit Nanohybrid Setelah Perendaman Obat Kumur Beralkohol dan Non Alkohol. *IJOH: Indonesian Journal of Public Health*, 3(2), hal 453-460. <https://jurnal.academiacenter.org/index.php/IJOH>

PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut hingga saat ini masih menjadi masalah di Indonesia. Berdasarkan data Riskesdas tahun 2013 menunjukkan prevalensi masalah gigi dan mulut adalah 25,9%, sedangkan pada tahun 2018 meningkat menjadi 57,6%. Prevalensi karies gigi di Indonesia juga memiliki derajat keparahan yang cukup tinggi yaitu sebesar 88,8%.

Karies gigi merupakan penyakit yang menyebabkan rusaknya jaringan keras gigi oleh aktivitas metabolisme bakteri dalam plak yang menyebabkan demineralisasi. Karies yang mengalami perluasan harus dilakukan penanganan berupa restorasi. Restorasi adalah suatu tindakan perawatan dengan pengambilan jaringan keras gigi yang karies dengan meletakkan bahan restorasi pada gigi yang sudah di bersihkan dari karies.

Pada umumnya bahan restorasi berfungsi untuk memperbaiki gigi yang rusak akibat karies, trauma, dan aus karena pengunyahan dimana kegunaan dari restorasi tergantung dari jenis kerusakan dan keluhan gigi pasien. Bowen pada tahun 1962 pertama kali memperkenalkan bahan tumpatan berwarna gigi yang bernama resin komposit. Resin komposit merupakan bahan adhesif yang luas dipakai pada saat ini dalam bidang kedokteran gigi, resin komposit terbuat dari campuran dua atau lebih bahan yang saling berkontribusi terhadap sifat komposit itu sendiri serta digunakan dalam berbagai macam aplikasi klinis di bidang kedokteran gigi. Komponen utama dari resin komposit adalah matriks polimer organik, partikel anorganik *filler*, *coupling agent*, dan *initiator accelerator system*. Resin komposit memiliki sifat fisik dan mekanik. Sifat fisik terdiri dari penyusutan polimerisasi, konduktivitas termal, penyerapan air, dan kelarutan. Sedangkan sifat mekaniknya terdiri dari kekuatan kompresi, kekuatan fleksural, modulus elastisitas, kekasaran permukaan dan kekerasan.

Resin komposit mempunyai partikel pengisi (*filler*) yang mengandung komponen resin berupa *macrofiller*, *microfiller*, *hybrid*, *microhybrid*, dan *nanocomposite*. *Nanocomposite* adalah bahan pengisi resin komposit yang lebih unggul dalam segi estetika sebagai bahan restorasi pada gigi anterior dan memiliki sifat mekanis yang lebih baik sebagai bahan restorasi untuk gigi posterior bahan pengisi ini terbagi atas *nanofiller* dan

nanohybrid.

Resin komposit *nanohybrid* adalah bahan komposit terbaru dengan ukuran partikel yang halus dan kecil yaitu 0,04 μm mengandung campuran antara nanopartikel dan *microhybrid* sehingga dapat digunakan pada restorasi anterior maupun posterior. Partikel bahan pengisi (filler) yang dimasukkan ke dalam matriks resin ini dapat mengurangi kontraksi polimerisasi dan meningkatkan sifat mekanis dari komposit, antara lain kekuatan dan kekerasan, mengurangi penyerapan air, kelunakan dan pewarnaan.

Compressive Strength (Kekuatan tekan) merupakan salah satu dari sifat mekanik yang dibutuhkan pada semua jenis resin komposit, karena resin komposit harus memiliki kekuatan tekan yang besar dan memungkinkan untuk digunakan sebagai bahan tumpatan gigi posterior yang membutuhkan beban kunyah yang besar. Faktor yang dapat mempengaruhi kekuatan tekan resin komposit salah satunya yaitu penggunaan obat kumur.

Obat kumur adalah larutan atau cairan yang digunakan untuk membantu memberikan kesegaran serta membersihkan rongga mulut dari plak dan organisme yang dapat menyebabkan penyakit gigi dan mulut. Obat kumur yang beredar di pasaran terdiri dari beberapa jenis yaitu obat kumur yang mengandung alkohol maupun non alkohol. Konsentrasi alkohol yang digunakan dalam obat kumur berkisar 50% sampai 70%, sehingga dapat memberikan efek antiseptik pada obat kumur akan tetapi jika obat kumur ini digunakan dalam jangka panjang bisa menimbulkan efek samping pada mulut maupun bahan tambalan. Beberapa penelitian sebelumnya juga membuktikan bahwa kandungan alkohol dalam obat kumur tersebut dapat mempengaruhi sifat-sifat fisik dan mekanik dari resin komposit.

Alkohol yang terkandung dalam obat kumur telah terbukti menyebabkan degradasi pada permukaan komposit dan dapat membuka rantai polimer resin komposit. *Polimer* yang sering terdegradasi adalah *monomer*, *oligomer* dan *polimer lini* yang tidak bereaksi. Gugus OH- dalam *etanol* juga menambah daya serap air lebih banyak, yang dapat menyebabkan pembengkakan resin komposit dan meningkatkan risiko deformasi serta terjadi fraktur pada resin komposit. Hal ini disebabkan oleh daya serap air karena komponen Bis-GMA pada resin komposit yang bersifat *hidrofilik*. Dimana kekurangan dari resin komposit tipe *nanohybrid* dapat menyebabkan material restorasi mengalami penurunan pada sifat mekanisnya.

Berdasarkan pernyataan tersebut peneliti tertarik untuk mengetahui "Perbedaan *Compressive Strength* Resin Komposit *Nanohybrid* Setelah Perendaman Obat Kumur Alkohol dan Non Alkohol".

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah *True Experimental* dengan desain penelitian *Post Tes With Control Group* yaitu digunakan pengukuran sesudah diberikan perlakuan pada kelompok sampel. Sampel pada penelitian ini adalah resin komposit *nanohybrid* yang telah dibuat di laboratorium Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muslim Indonesia. Pada penelitian ini diambil 10 untuk setiap perlakuan. Jadi, total sampel yang digunakan adalah 30 sampel, dengan pembagian kelompok sebagai berikut:

1. Kelompok I : 10 sampel dilakukan perendaman dalam aquades steril selama 12 jam

2. Kelompok II : 10 sampel dilakukan perendaman dalam obat kumur alkohol selama 12 jam
3. Kelompok III : 10 sampel dilakukan perendaman dalam obat kumur non alkohol selama 12 jam

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah total sampling. Total sampling merupakan teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan populasi. Prosedur penelitian diawali dengan persiapan alat dan bahan, pembuatan sampel dengan cara Resin komposit *nanohybrid* diambil menggunakan instrument plastis. Kemudian diletakkan diatas *master cast* (mould) selapis demi selapis dengan diameter 4 mm dan ketinggian 6 mm. Kemudian dilakukan polimerisasi pada resin komposit menggunakan light curing unit selama 20 detik setiap 2 mm. Bagian lapisan teratas dari resin diratakan menggunakan object glass. Light curing ini diletakkan tegak lurus diatas object glass. Setelah mengeras dan pembuatan sampel selesai, resin komposit dimasukkan kedalam wadah tertutup yang telah diberi tanda menggunakan spidol.

Tahapan selanjutnya yaitu Sampel direndam pada larutan salin dan diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam dengan suhu 37°C dengan harapan agar komposit mendapatkan kelembapan seperti berada dalam rongga mulut dan juga untuk mendapatkan hasil polimerisasi yang baik. Setelah itu kelompok kontrol direndam dalam aquades steril sebanyak 20 ml selama 12 jam dalam wadah yang tertutup rapat. Sedangkan kelompok uji direndam dalam obat kumur beralkohol dan non alkohol sebanyak 20 ml selama 12 jam dalam wadah yang tertutup rapat. Setelah masing-masing sampel dilakukan perendaman selama 12 jam, kita keluarkan sampel dari wadah menggunakan pinset kemudian dikeringkan menggunakan tisu. Sampel yang telah dikeringkan kemudian diuji *compressive strength* pada permukaannya dengan menggunakan alat *universal testing machine*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji yang didapatkan, nilai rata-rata *compressive strength* resin komposit *nanohybrid* pada kelompok kontrol (aquades) adalah 3921.767 N, kelompok perendaman dalam obat kumur non alkohol adalah 3357.101 N, dan kelompok perendaman dalam obat kumur beralkohol adalah 2174.817 N. Nilai *compressive strength* resin komposit *nanohybrid* terendah terdapat pada kelompok perendaman dalam obat kumur beralkohol yaitu 2174.817 N dan nilai *compressive strength* tertinggi terdapat pada kelompok kontrol (aquades) yaitu 3921.767 N. Berikut adalah grafik hasil uji yang didapatkan:

Tabel 1 Hasil uji *compressive strength* pada ketiga kelompok sampel dalam satuan N.

	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviasi
Compressive strength	Kontrol	10	3921.767 N	527.37
	Non alkohol	10	3357.101 N	539.54
	Alkohol	10	2174.817 N	592.08
	Total	30	9453.685 N	1658.99

Uji normalitas pada suatu data dikatakan berdistribusi normal jika nilai p-value 0.05 dan dikatakan tidak berdistribusi normal jika nilai p-value < 0.05 dimana pada penelitian ini digunakan uji *shaphiro-wilk* dengan hasil uji normalitas data didapatkan nilai p-value > 0.05 yang artinya data berdistribusi normal.

Tabel 2 Perbedaan *compressive strength* resin komposit *nanohybrid* pada ketiga kelompok sampel.

	Perlakuan	Mean \pm Std. Deviasi	p-value
Compressive strength	Aquades	3921.77 \pm 527.377	p = 0.000
	Obat Kumur Alkohol	2174.82 \pm 592.080	
	Obat Kumur Non Alkohol	3357.10 \pm 539.540	

Dari hasil uji *one-way anova* pada tabel diatas didapatkan nilai dari ketiga kelompok sampel yaitu p-value 0,000 yang artinya lebih kecil dari 0,05 (p-value < 0,05), dimana dapat disimpulkan bahwa ketiga kelompok sampel memiliki perbedaan kekuatan tekan resin komposit *nanohybrid* yang signifikan dalam perendaman pada larutan aquades, obat kumur alkohol dan non alkohol. Kemudian data tersebut akan dilakukan uji *post-hoc tukey* untuk mengetahui besar nilai perbedaannya.

Tabel 3 Besar nilai perbedaan *compressive strength* resin komposit *nanohybrid* setelah perendaman pada ketiga kelompok sampel.

	(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean difference	p-value
<i>Compressive strength</i>	Obat kumur beralkohol	Kontrol	1746.950 N	.000
		Obat kumur non alkohol	1182.284 N	.000
	Obat kumur non alkohol	Kontrol	564.666 N	.076

Hasil analisis data *pos-hoc tukey* didapatkan nilai p-value 0.000 antara kelompok kontrol dan obat kumur beralkohol. Nilai p-value 0.000 yang terdapat pada kelompok obat kumur beralkohol dan obat kumur non alkohol sedangkan Nilai p-value 0.076 pada kelompok kontrol dan obat kumur non alkohol. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok perendaman obat kumur beralkohol dan obat kumur non alkohol.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antara kelompok sampel yang dilakukan perendaman dalam obat kumur beralkohol dan obat kumur non alkohol, namun tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol dan obat kumur non alkohol.

Hasil data menunjukkan perbedaan pada perendaman obat kumur beralkohol terhadap *compressive strength* dari resin komposit *nanohybrid* lebih rendah dibandingkan dengan obat kumur non alkohol hal tersebut dikarenakan kandungan *etanol* pada obat kumur sebagai pelarut terbukti dapat melunakan bahan restorasi gigi termasuk resin komposit. Monomer matriks UDMA pada resin komposit yang bersifat hidrofilik menjadi salah satu faktor pembuka jalan masuknya molekul air kedalam rantai polimer resin komposit. Air yang masuk ke dalam matriks resin kemudian akan melunakkan dan mengekspansi rantai polimer yang ada sehingga menyebabkan degradasi pada resin komposit.

Selain itu resin komposit juga dapat dipengaruhi oleh kandungan filler yang terdapat pada resin tersebut. Disebutkan bahwa jika resin komposit dengan partikel filler yang lebih kecil mempunyai jumlah fraksi polimer yang lebih sedikit. Jumlah fraksi polimer yang lebih sedikit akan meningkatkan jumlah air yang dapat diserap oleh resin komposit. Komposisi filler yang terdapat pada resin komposit akan menentukan kapasitas resultan dari komposit

tersebut untuk menyerap air. Rendahnya kandungan filler dan tingginya resin matriks menyebabkan penyerapan air yang lebih tinggi.

Sesuai yang dijelaskan pada penelitian sebelumnya Andari 2014, bahwa sifat mekanis resin komposit dapat dipengaruhi oleh sifatnya yang mampu menyerap air.(39) Sifat inilah yang memungkinkan ion H⁺ dan OH⁻ yang berasal dari air untuk berdifusi ke dalam polimer matriks resin dan Ikatan hidrogen di sepanjang rantai polimer matriks dapat menyebabkan gaya tarik menarik antara polimer dan molekul H₂O. Akibatnya, polimer matriks mengalami ekspansi volumetrik atau pembengkakan (swelling), yang mengakibatkan jarak antar rantai polimer lebih besar. Kemudian ion-ion tersebut akan menyebabkan hidrolisis, atau reaksi autokatalisis, yang berlangsung pada ikatan bahan pengisi (filler) dan matriks resin. Reaksi autokatalisis ini akan merusak ikatan antara permukaan gigi dengan bahan restorasi, yang dapat menyebabkan kelarutan pada monomer sisa. Pada akhirnya, degradasi akan terjadi dan membuat kekuatan tekan dari resin komposit menurun. Selain itu juga terdapat penelitian yang dilakukan oleh Alia (2015) yang menyimpulkan bahwa degradasi pada resin komposit yang disebabkan oleh kandungan air tidak sebesar degradasi yang disebabkan oleh kandungan etanol pada obat kumur.

Prosedur polimerisasi juga menjadi salah satu faktor penting yang menentukan sifat dan kinerja resin komposit. Proses polimerisasi yang tidak optimal disebabkan karena penyinaran yang tidak tepat. polimerisasi merupakan hal penting yang harus diperhatikan dalam penumpatan. Ini karena penyinaran yang salah dapat menyebabkan polimerisasi yang tidak sempurna yang mengurangi sifat fisik dan mekanis resin komposit. Polimerisasi yang tidak sempurna dapat menyebabkan resin komposit tidak mampu menahan tekanan yang dihasilkan saat pengunyahan, menyebabkannya pecah atau terlepas dari gigi.

Perbedaan *compressive strength* resin komposit *nanohybrid* juga terjadi setelah perendaman pada larutan obat kumur beralkohol dan non alkohol. Dimana larutan obat kumur beralkohol memiliki nilai *compressive strength* yang rendah dibandingkan dengan obat kumur non alkohol. Inilah yang menunjukkan bahwa obat kumur beralkohol dapat menurunkan kekuatan tekan dari resin komposit *nanohybrid*.

Penurunan *compressive strength* resin komposit *nanohybrid* disebabkan oleh adanya kandungan etanol dalam larutan obat kumur yang dapat mempengaruhi komponen-komponen dari resin komposit. Etanol yang terkandung dalam obat kumur telah terbukti menyebabkan degradasi pada permukaan komposit dan dapat membuka rantai polimer resin komposit. Polimer yang sering terdegradasi adalah *monomer*, *oligomer* dan *polimer* linier yang tidak bereaksi. Gugus OH⁻ dalam etanol juga menambah daya serap air lebih banyak, yang dapat menyebabkan pembengkakan resin komposit dan meningkatkan risiko deformasi serta terjadi fraktur pada resin komposit. Hal ini disebabkan oleh daya serap air karena komponen Bis-GMA pada resin komposit yang bersifat hidrofilik.

Sesuai dengan penelitian Kumala Y, dkk. 2020 bahwa hasil perendaman obat kumur beralkohol menunjukkan penurunan pada kekuatan tekan resin komposit *nanofiller* dibandingkan dengan perendaman pada obat kumur non alkohol. Obat kumur beralkohol mengandung etanol sebagai bahan pelarut yang dapat melunakkan bahan restorasi gigi, termasuk resin komposit. Setelah etanol masuk ke dalam matriks resin, rantai polimer akan membesar dan monomer akan keluar dari struktur polimer. Ini mempercepat proses degradasi pada permukaan matriks filler, yang mengakibatkan pelunakan polimer resin dan penyerapan cairan, terutama etanol ke dalam struktur polimer.

Resin komposit yang direndam dalam obat kumur beralkohol memiliki nilai *compressive strength* paling rendah dibandingkan yang direndam dalam obat kumur non alkohol. Hal ini juga disebabkan oleh salah satu faktor yang mempengaruhi *compressive strength* yaitu derajat keasaman. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sun G. 2019, mengatakan bahwa penurunan kekuatan tekan resin komposit dapat terjadi karena obat kumur beralkohol memiliki derajat keasaman yang tinggi sehingga mengakibatkan penurunan pada sifat mekanis bahan komposit yang diuji.

Sifat mekanis resin komposit dapat berkurang ketika pH rendah, yang mengakibatkan degradasi permukaan resin. Pada awalnya, resin komposit menyerap air. Air yang mengandung asam dapat diserap ke dalam matriks resin dan menyebar ke seluruh resin. pH dan kandungan alkohol obat kumur berkontribusi pada penurunan kekuatan tekan resin komposit. Molekul alkohol dan bahan kimia lainnya yang terkandung dalam obat kumur juga berdifusi ke dalam matriks resin, menyebabkan pelepasan ion tambahan dari matriks. Akibatnya, matriks resin terutama monomer Bis-GMA melunak, yang mengakibatkan degradasi matriks resin komposit dan penurunan kekuatannya.

Oleh karena itu, obat kumur yang mengandung alkohol lebih berpengaruh terhadap penurunan *compressive strength* pada resin komposit *nanohybrid* dibandingkan dengan obat kumur non alkohol.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok uji yaitu perendaman resin komposit *nanohybrid* pada obat kumur beralkohol dan non alkohol dimana nilai rata-rata uji *compressive strength* pada kelompok perendaman dengan obat kumur beralkohol memiliki nilai terendah dibandingkan kelompok perendaman dengan obat kumur non alkohol dan aquades.

1. Terdapat perbedaan *compressive strength* yang signifikan terhadap resin komposit *nanohybrid* setelah perendaman dalam obat kumur beralkohol.
2. Terdapat perbedaan *compressive strength* yang signifikan terhadap resin komposit *nanohybrid* setelah perendaman dalam obat kumur non alkohol.
3. Terdapat perbedaan *compressive strength* yang signifikan terhadap resin komposit *nanohybrid* setelah perendaman dalam obat kumur beralkohol dan non alkohol.

DAFTAR RUJUKAN

- Ardiyanti ND, Rosihan A, Isnur H. Hubungan Indeks Karies Dmf-T Dengan Konsumsi Air Minum dan Perilaku Menyikat Gigi Pada Masyarakat di Indonesia. *Dentin Jurnal Kedokteran Gigi*. 2022;6(1):53-8.
- Armiati IGK. Pemolesan Tumpatan Komposit Dapat Menurunkan Angka Perubahan Warna (Diskolorisasi) Pada Resin Komposit Nanofiller Yang Disebabkan Oleh Penggunaan Obat Kumur Chlorhexidine. *Interdental J Kedokt Gigi*. 2019;15(1):16-20.
- Aula NR, Dewi P, Nahzi MYI. Perbedaan Perubahan Warna Resin Komposit Nanofiller Pada Perendaman Air Rebusan Daun Sirih. *Dentin Jurnal Kedokteran Gigi*. 2017;2(1):50-5.
- Handayani DP, Puspitasari D, Dewi N. Efek Perendaman Rebusan Daun Sirih Merah (Piper Crocatum) Terhadap Kekerasan Permukaan Resin Komposit. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*. 2016;2(2):60

- Hatim A, Siswomihardjo W, Sunarintyas S. Pengaruh Lama Perendaman Dalam Obat Kumur Terhadap Kekerasan Polyethylene Fiber- Reinforced Composites. *Jurnal Material Kedokteran Gigi*. 2018 :1–5.
- Hidayatsyah I, Lendrawati, Reni N. Pengaruh Minuman Berwarna dan Minuman Berwarna Berkarbonasi Terhadap Perubahan Warna Resin Komposit Nanohybrid. *Andalas Dental Journal*. 2020;8(2):63–8.
- Himawan DLA, Dwisaptarini AP. Efektivitas Teknik Air Abrasion dan Teknik Poles Konvensional Terhadap Perubahan Warna Pada Resin Komposit Nanofiller. *JKGT*. 2021;3(1):36–40.
- Hutagalung MHP, Ginting BT, Erawati S, Hasibuan SY, Amalia C. The Difference of Composite Resin Compressive Strength with Sidikalang Coffee Soaking. *Arch Med Case Reports*. 2021;2(3):141–6.
- Khoirunnisa NF, Budiono B, Jayanti LW. Perubahan Warna Permukaan Resin Komposit Nanohybrid Pasca Perendaman Dalam Cuko Pempek. *J Mater Kedokt Gigi*. 2019;8(1).
- Kumala YR, Anggani P, Chrestella SS. Perbedaan Kekuatan Tekan Resin Komposit Nanofiller Pada Perendaman Obat Kumur Beralkohol dan Non Alkohol. *E-Prodenta Journal of Dentistryo*. 2020;4(1):293–301.
- Namira HM, Isnur H, Galuh DS. Hubungan Pengetahuan, Sikap dan Tindakan Kesehatan Gigi dan Mulut Terhadap Tingkat Kerusakan Gigi Pada Siswa Smp. *Dentin Jurnal Kedokteran Gigi*. 2021;5(1):47–51.
- Napitupulu IMB, Hutagalung MH. Perbandingan Perubahan Warna Resin Komposit Nanofiller dan Nanohybrid Setelah Perendaman Pada Susu Fermentasi. *Stomatognatic (JKG Unej)*. 2020;17(1)
- Ngurah IG, Tista B. Long exposure time can increase the surface hardness of composite resin Lamanya waktu penyinaran dapat meningkatkan kekerasan permukaan resin komposit. *Makassar Dent J*. 2023;12(1):92–7
- Noviyani A, Ichrom MY, Puspitasari D. Perbandingan Jarak Penyinaran dan Ketebalan Bahan Terhadap Kuat Tarik Diametral Resin Komposit Tipe Bulk Fill. *Dentin Jurnal Kedokteran Gigi*. 2018;II(1):68–72.
- Nugroho TA, Fortuna G, Batubara L, Hardini N. The Effect of Glycerin Application On Surface Hardness of Nanohybrid Composite Resin Immersed In Alcoholic Mouthwash. *Dentino*. 2023;8(1):91–4.
- Putri MA, Eko H, Grahita A. Effect Of Lightcuring Duration On Color Change Of Nanofiller Composite Resin On Red Grape Juice Immersion. *Medali J*. 2023;5(1):7–13.
- Razibi ND, Nahzi MY, Puspitasari D. Perbandingan Jarak Penyinaran dan Ketebalan Bahan Terhadap Kekerasan Permukaan Resin Komposit Tipe Bulk Fill. *Dentin Jurnal Kedokteran Gigi*. 2017;II(2):211-214.
- Ryzanur.A MF, Widodo, Rosihan A. Hubungan Antara Pengetahuan Kesehatan Gigi Dengan Nilai Indeks Dmf-T Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Dentin Jurnal Kedokteran Gigi*. 2022;6(1):1–5.
- Sari M, Monica EG. Knowledge, Attitude, Practice (Kap) Dokter Gigi Pada Pemilihan dan Pemakaian Resin Komposit Di Surakarta dan Sukoharjo. *JIKG (Jurnal Ilmu Kedokteran Gigi)*. 2020;3(1):20–8.

- Sirait RV, Susanto C, Tanjung Ds. Pengaruh Perendaman Air Perasan Jeruk Lemon Dan Asam Cikala Terhadap Kekasaran Permukaan Resin Komposit Nanofiller. *J Ilm Kesehat Sandi Husada*. 2021;10(1):223-8.
- Sun G, Dewi LM. Pengaruh Obat Kumur Mengandung Alkohol 9 % Dan Non-Alkohol Terhadap Kekuatan Tekan Resin Komposit Bulk-Fill. *JKGT*. 2019;1(2):1-4.
- Tsitrou E, Kelogrigoris S, Koulaouzidou E, Halvatjoglou MA, Koumpia EK, Noort RV. Effect of Extraction Media and Storage Time on the Elution of Monomers from Four Contemporary Resin Composite Materials. 2014;(1):89-95.
- Zain HH, Harniati ED. Pengaruh Produk Minuman Asam Jawa (*Tamarindus indica*) terhadap Kekerasan Permukaan Resin Komposit Nanohibrid. *JMKG*. 2020;9(2):57-62.