



## PERBANDINGAN KEKERASAN PERMUKAAN RESIN KOMPOSIT *NANOFILLER* SETELAH PERENDAMAN DALAM OBAT KUMUR BERALKOHOL DAN NON ALKOHOL

Andi Tenri Biba Mallombasang<sup>1</sup>, Risnayanti Anas<sup>2</sup>, Ainun Suriah Ramadhani<sup>3\*</sup>

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muslim Indonesia

Email Korespondensi : [ainunsuriahramadhani@gmail.com](mailto:ainunsuriahramadhani@gmail.com)\*

Abstrak	Info Artikel
<p><i>Kerusakan gigi sebagai masalah utama bagi kesehatan gigi dan mulut di lingkungan sekitar. Proses degeneratif yang dimulai pada enamel dan menyebar ke dentin merupakan bagian dari penyakit yang dikenal sebagai karies gigi. Resin komposit ialah bahan yang digunakan untuk restorasi. Sifat mekanik resin komposit nanofiller salah satunya yaitu kekerasan permukaan, dapat mempengaruhi daya tahan resin komposit. Penyebab yang dapat memengaruhi kekerasan permukaan komposit ialah penggunaan obat kumur. Obat kumur baik alkohol maupun non alkohol dapat membantu pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan kekerasan permukaan resin komposit nanofiller setelah perendaman dalam obat kumur beralkohol dan non alkohol. Bahan dan Metode yang digunakan yaitu Experimental Laboratories dengan desain penelitian Post-test With Control Group Design yang digunakan. Sebanyak 30 sampel resin komposit nanofiller direndam selama 24 jam pada tiga kelompok berbeda yaitu kelompok I yang mendapat akuades sebagai kontrol, kelompok II yang mendapat obat kumur dengan alkohol 21,6%, dan kelompok III yang mendapat obat kumur tanpa alkohol 0%. Uji kekerasan Vickers ialah metode pengujian yang digunakan. Hasil penelitian ini yaitu bahwa uji Kruskal-Wallis dan uji lanjutan Mann Whitney U memperlihatkan perbandingan kekerasan permukaan yang tidak signifikan terhadap resin komposit nanofiller pada kelompok perendaman aquades dan obat kumur beralkohol yakni (<math>p\text{-value} &gt; 0.05</math>), dan untuk perbandingan kekerasan permukaan yang signifikan terhadap resin komposit nanofiller terjadi pada kelompok perendaman obat kumur beralkohol dan non alkohol yaitu (<math>p\text{-value} &lt; 0.05</math>). Kesimpulan: Ada perbandingan kekerasan permukaan perendaman obat kumur beralkohol dan non alkohol di resin komposit nanofiller. Perendaman obat kumur beralkohol menyebabkan nilai kekerasan permukaan menjadi sangat rendah.</i></p>	<p>Diajukan : 29-6-2023 Diterima : 19-8-2023 Diterbitkan : 25-9-2023</p>
<p><b>Abstract</b></p> <p><i>Tooth decay is a major problem for dental and oral health in the surrounding environment. Process Degenerative diseases that start in the enamel and spread to the dentin are part of a disease known as dental caries. Composite resin is a material used for restorations. One of the mechanical properties of nanofiller composite resin, namely surface hardness, can affect the durability of composite resin. The cause that can affect the surface hardness of the composite is the use of mouthwash. Mouthwash, both alcoholic and non-alcoholic, can help maintain healthy teeth and mouth. The aim of this research was to determine the comparison of the surface hardness of nanofiller composite resin after immersion in alcoholic and non-alcoholic mouthwash. Materials and methods used are Experimental Laboratories with the Post-test With Control Group Design research</i></p>	<p><b>Kata kunci:</b> <i>Resin komposit nanofiller, kekerasan permukaan, obat kumur beralkohol, obat kumur non alkohol, Vickers hardness test</i></p> <p><b>Keywords:</b> <i>Nanofiller composite resin, surface hardness, alcoholic mouthwash, non-alcoholic mouthwash, Vickers hardness test</i></p>

*design used. A total of 30 nanofiller composite resin samples were soaked for 24 hours in three different groups, namely group I which received distilled water as a control, group II which received mouthwash with 21.6% alcohol, and group III which received mouthwash without 0% alcohol. The Vickers hardness test is the test method used. The results of this research are that the Kruskal-Wallis test and the Mann Whitney U follow-up test show that the surface hardness comparison is not significant for the nanofiller composite resin in the distilled water and alcohol mouthwash groups, namely ( $p$ -value  $> 0.05$ ), and the surface hardness comparison is significant on nanofiller composite resin occurred in the alcoholic and non-alcoholic mouthwash immersion group ( $p$ -value  $< 0.05$ ). Conclusion: There is a comparison of the immersion surface hardness of alcoholic and non-alcoholic mouthwash in nanofiller composite resin. Soaking alcoholic mouthwash causes the surface hardness value to be very low.*

**Cara mensitasi artikel:**

Mallombasang, A.T.B., Anas, R., & Ramadhani, A.S. (2023). Perbandingan Kekerasan Permukaan Resin Komposit Nanofiller Setelah Perendaman Dalam Obat Kumur Beralkohol Dan Non Alkohol. *IJOH: Indonesian Journal of Public Health*, 1(2), 231-238. <https://jurnal.academiacenter.org/index.php/IJOH>

## PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut tidak bisa dipisahkan dari kesehatan tubuh secara keseluruhan, sebab akan berdampak pada kesehatan seluruh tubuh. Fungsi gigi ialah untuk mengunyah, berbicara, dan menjaga bentuk wajah, oleh karena itu penting untuk dilakukan perawatan kesehatan gigi dan mulut sesegera mungkin agar gigi dan mulut bias bertahan lama di dalam rongga mulut. Kerusakan gigi selalu jadi masalah kesehatan gigi dan mulut pada masyarakat. Prevalensi kerusakan gigi masih signifikan, terutama di negara-negara terbelakang. Menurut Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018, 93% anak muda Indonesia mengalami kerusakan gigi, dan 57,6% penduduk negara ini menderita masalah gigi. Prevalensi kerusakan gigi yang relatif tinggi menggambarkan minimnya kesadaran dan motivasi masyarakat menghentikan kerusakan gigi pada tahap awal.

Karies gigi ialah penyakit yang ditandai dengan proses degeneratif yang dari pada enamel dan berlanjut ke dentin. Karies disebabkan oleh empat variabel dasar yang saling berinteraksi. Yang pertama adalah faktor inang, yang meliputi air liur dan gigi. Yang kedua adalah mikroba. Yang ketiga adalah substrat serta waktu. Tambalan merupakan terapi untuk gigi berlubang. Perawatan untuk kerusakan gigi didasarkan pada tingkat keparahannya. Ada banyak bahan pengisi yang digunakan, antara lain resin komposit, semen ionomer kaca, kompommer, dan amalgam. Bahan olahan yang digunakan ialah resin komposit. Karena kualitasnya yang tidak larut, penampilan yang menarik, dan kemudahan untuk dimanipulasi, resin komposit telah berkembang menjadi bahan komposit yang paling populer untuk restorasi. Pembagian resin nanokomposit menjadi nanofiller dan nanohybrid menurut tingkat partikel filler: macrofiller, microfiller, hybrid, dan microhybrid.

Matriks resin, filler, dan coupling agent adalah tiga bagian utama dari resin berbasis komposit yang digunakan pada kedokteran gigi. Sifat fisik resin komposit meliputi kelarutan, penyerapan air, serta penyusutan polimerisasi. Kekuatan lentur, modulus elastisitas, kekasaran, dan kekerasan permukaan membentuk kualitas mekanik. Resin komposit nanofiller, kemajuan terbaru dalam nanoteknologi, adalah jenis resin komposit

yang sedang dikembangkan. Ini memiliki kualitas fisik yang unggul untuk resin komposit mikro dan menggunakan partikel pengisi berukuran nanometer (1-100nm). Karena Resin Komposit Nanofiller memiliki kualitas mekanik yang luar biasa dan retensi kebijakan yang tinggi, mereka cocok untuk bertahan dari tekanan tinggi di area restorasi. Digunakan pada restorasi gigi anterior dan posterior.

Kualitas mekanik, khususnya kekerasan permukaan, yang dapat mempengaruhi kekuatan pemulihan resin komposit, ialah dampak yang harus diperhatikan saat menentukan resin komposit. Kapasitas permukaan bahan resin komposit untuk menahan tegangan dikenal sebagai kekerasan permukaan. Kekerasan permukaan resin komposit menentukan seberapa tahan permukaannya terhadap tekanan eksternal. Penggunaan obat kumur ialah proses yang dapat pengaruhi kekerasan permukaan komposit untuk kebersihan mulut. Ada banyak jenis obat kumur di pasaran, termasuk obat kumur baik yang ada alkohol dan non-alkohol. Namun, beberapa temuan telah menemukan bahwa jumlah alkohol dalam obat kumur dapat berdampak pada karakteristik resin komposit, termasuk kekuatan tekan, kekasaran permukaan, dan estetika. Matriks organik resin dipengaruhi oleh adanya komposisi kimia dan waktu kontak.

Berdasarkan studi oleh Handayani et al. dari tahun 2016, perendaman dalam rebusan daun sirih memiliki dampak yang kurang signifikan dibandingkan obat kumur alkohol terhadap kekerasan permukaan resin komposit. Kekerasan permukaan resin komposit nanofiller yang telah direndam pada obat kumur alkohol adalah paling rendah. Penelitian lain oleh Khan, A.A. et al. (2015) melakukan perbandingan selama 14 hari, obat kumur alkohol Listerine dan Colgate Periogard dan obat kumur non-alkohol Prodent dan Sensodyne digunakan untuk menguji kekerasan resin komposit nano.

Hasil penelitian menyatakan penurunan yang signifikan dalam kekerasan resin komposit *Listerine* dan *Colgate resin* komposit nano terendam. Salah satu elemen yang dapat memengaruhi berapa lama pemulihan berlangsung adalah obat kumur. Kerusakan permukaan resin dapat mengurangi daya tahan pemulihan resin komposit. Karena komposit resin polimer mengandung ikatan yang tidak stabil yang mudah larut ketika terkena pH rendah, pemecahan resin adalah gugus metakrilat yang pecah pada Bis-GMA (asam). pH rendah ialah faktor yang berkontribusi terhadap kerusakan resin komposit; faktor lain termasuk adanya alkohol dan bahan kimia lainnya. Maka, dapat mengurangi kekerasan permukaan resin komposit. Obat kumur beralkohol dapat menembus matriks resin serta menyebabkan ion tambahan dibebaskan dari matriks, melunakkan matriks resin dan khususnya monomer Bis-GMA dan matriks resin komposit terdegradasi. Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik melakukan penelitian "Perbandingan Kekerasan Permukaan Resin Komposit Nanofiller Setelah Perendaman Dalam Obat Kumur Beralkohol Dan Non Alkohol".

## **METODE**

Penelitian ini yaitu laboratorium eksperimental serta rancangan kelompok kontrol dan post-test. Penelitian eksperimental sejati adalah gaya yang digunakan. menggunakan simple random sampling untuk pengambilan sampel. Resin komposit menjadi topik penelitian ini. 30 sampel resin komposit nanofiller berbentuk disc menjadi subjek utama penelitian. Sampel ini dibagi menjadi tiga kelompok yaitu kelompok I yang mendapat air suling sebagai kontrol, kelompok II yang mendapat obat kumur dengan alkohol 21,6%,

dan kelompok III yang mendapat obat kumur non-alkohol 0%. Uji Kekerasan Vickers adalah metode pengujian yang digunakan dalam penyelidikan ini.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel. 1 Analisis deskriptif**

Perlakuan	n	Mean	Std. Deviation
Aquades	10	48.65	5.77
Obat Kumur Beralkohol	10	43.06	12.39
Obat Kumur Non Alkohol	10	59.67	11.00
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>50.46</b>	<b>12.03</b>

Tabel. 1 menunjukkan analisis deskriptif pada kekerasan permukaan. Diperoleh nilai *mean* kekerasan permukaan pada resin komposit *nanofiller* setelah perendaman di aquades sebesar 48.65, nilai *mean* kekerasan permukaan pada resin komposit *nanofiller* setelah dilakukan perendaman pada obat kumur beralkohol sebesar 43.06, dan nilai *mean* kekerasan permukaan pada resin komposit *nanofiller* setelah dilakukan perendaman pada obat kumur non alkohol sebesar 59.46

**Tabel. 2 Hasil analisis kekerasan permukaan resin komposit *nanofiller* pada beberapa perlakuan**

Perlakuan	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p-value*
Aquades	0.808	10	0.018*
Kekerasan Permukaan	0.941	10	0.568*
Obat Kumur Beralkohol	0.943	10	0.583*
Obat Kumur NonAlkohol			

Uji *Shapiro-Wilk*, \*normal ( $p > 0,05$ )

Pada Tabel. 2 hasil uji normalitas pada kekerasan permukaan pada resin komposit *nanofiller* setelah dilakukan perendaman beberapa perlakuan. Nilai p-value pada hasil perendaman menggunakan aquades  $0.018 < 0.05$  ( $p\text{-value} < 0.05$ ), sedangkan nilai p-value pada hasil perendaman menggunakan obat kumur beralkohol dan non alkohol, masing-masing sebesar 0.568 dan  $0.583 > 0.05$  ( $p\text{-value} > 0.05$ ).

**Tabel. 3 Hasil analisis perbandingan kekerasan permukaan resin komposit *nanofiller***

Perlakuan	n	Mean Rank	p-value*
Aquades	10	13.7	
Kekerasan Permukaan	10	10.5	0.008*
Obat Kumur Beralkohol	10	22.3	
Obat Kumur Non Alkohol			

Uji *Kruskal Wallis*, \*signifikan ( $p < 0,05$ )

Pada Tabel. 3 nilai p-value  $0.008 < 0.05$  ( $p\text{-value} < 0.05$ ), maka ada perbedaan signifikan antara ketiga perlakuan yang diberikan terhadap kekerasan permukaan pada

resin komposit *nanofiller*. Untuk melihat perlakuan yang paling berpengaruh pada kekerasan permukaan pada resin komposit *nanofiller* dilakukan uji lanjut sebagai berikut:

**Tabel. 4. Hasil analisis perbandingan kekerasan permukaan resin komposit nanofiller pada setiap perlakuan.**

Perlakuan	Mean	Std. Deviation	p-value*
Aquadest	48.65	5.77	0.247*
Obat Kumur Beralkohol	43.06	12.39	
Aquadest	48.65	5.77	0.009*
Obat Kumur Non Alkohol	59.67	11.00	
Obat Kumur Beralkohol	43.06	12.39	0.009*
Obat Kumur Non Alkohol	59.67	11.00	

Uji *Mann Whitney*, \*signifikan ( $p < 0,05$ )

Hasil analisis yang lebih detail mengenai pengaruh setiap transaksi terhadap ketahanan *nanofiller* resin komposit resin permukaan ditunjukkan pada tabel 4. Perendaman aquadest memiliki tingkat kekerasan permukaan resin komposit resin *nanofiller* yang paling tinggi jika dibandingkan dengan kekerasan permukaan antara air murni dan obat kumur alkohol. Air suling dan obat kumur non-alkohol dibandingkan untuk kekerasan permukaan resin komposit *nanofiller*, dan obat kumur non-alkohol perendaman menunjukkan tingkat kekerasan maksimum. Perlakuan *non-alkoholisme* memiliki tingkat kekerasan tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan *alkoholisme* dan *non alkoholisme* ditinjau dari kekerasan permukaan resin komposit *nanofiller*. Peraturan yang ketat menentukan bahwa setelah menggunakan obat-obatan bebas alkohol, ada sedikit kekerasan permukaan resin komposit nanofiller, sedangkan hal ini berlaku untuk obat-obatan berbasis alkohol.

Dalam penelitian ini, 30 sampel resin komposit nanofiller direndam di air suling, obat kumur alkohol, dan obat kumur non-alkohol sebelum diuji kekerasan permukaannya. Laboratorium Balai Latihan Kerja Makassar digunakan untuk penelitian ini. Hasil Vickers Hardness Test diperoleh untuk sampel, dan nilainya dinyatakan sebagai VHN (Vickers Hardness Number). Kekerasan permukaan rata-rata resin komposit nanofiller bervariasi antara kelompok yang direndam dalam air suling (kontrol), obat kumur beralkohol, dan obat kumur non-alkohol, menurut temuan penelitian. Rata-rata kekerasan permukaan resin komposit nanofiller di kelompok air suling (kontrol) sebesar 48,65 VHN, pada kelompok obat kumur alkohol sebesar 43,06 VHN, dan pada kelompok obat kumur non alkohol sebesar 59,67 VHN. Nilai kekerasan permukaan antara kelompok air suling dan obat kumur alkohol adalah 0,247 VHN, 0,009 VHN antara kelompok air suling dan obat kumur non-alkohol, dan 0,009 VHN antara kelompok obat kumur alkohol dan non-alkohol. Menurut temuan air suling dan obat kumur beralkohol memiliki efek lebih kecil pada kekerasan permukaan resin komposit daripada obat kumur yang tidak beralkohol. Kekerasan permukaan resin komposit nanofiller yang direndam di air suling bervariasi karena bahan restorasi menyerap air. Penyerapan air dapat dipengaruhi pada jenis, jumlah, ukuran, dan distribusi partikel pengisi di matriks resin.<sup>10</sup> Pada resin komposit nanofiller, monomer matriks resin hidrofilik juga mempengaruhi penyerapan udara. Salah satu monomer dengan kualitas hidrofilik tertinggi adalah TEGDMA yang memiliki indeks hidrofilik 69,51 g/mm<sup>3</sup>. Kualitas hidrofilik ini memungkinkan air memasuki matriks polimer dan mengasimilasi monomer, meningkatkan kualitas mekanik resin.

Matriks *resin* mengembang akibat menyerap air, yang meningkatkan tekanan antara partikel pengisi yang kaku dan matriks yang mengembang. Ikatan pengisi kemudian dapat melemah dan pecah sebagai akibatnya, menyebabkan keluarnya partikel pengisi. Menurut penelitian Rismadiar (2011), karena resin komposit ada sifat fisik yang memungkinkannya menyerap cairan, air juga dapat menyebabkannya membusuk.

Dengan menggunakan silan sebagai agen penghubung permukaan, resin komposit nanofiller juga dapat mengalami kerusakan permukaan. Silane berfungsi sebagai jembatan antarmuka dalam resin komposit, memperkuat ikatan antara pengisi dan matriks resin. Jika ikatan ini lemah maka filler akan terkikis dan permukaan *resin* komposit akan rusak. Resin komposit nanofiller rentan terhadap kegagalan polimerisasi karena strategi penyinaran seperti posisi dan arah cahaya, penguatan ketebalan material, waktu dan jarak penyinaran, dan intensitas cahaya yang rendah. Selain itu, ikatan antara pengisi dan matriks resin dipengaruhi oleh polimerisasi. Polimerisasi yang tidak memadai dari intensitas cahaya yang tidak mencukupi akan membuat resin komposit lebih rentan terhadap kerusakan. Kekerasan permukaan resin komposit nanofiller bervariasi baik sebelum dan sesudah direndam dalam obat kumur beralkohol dan non-alkohol. Jika dibandingkan dengan obat kumur non-alkohol, obat kumur alkohol memiliki tingkat kekerasan permukaan yang lebih rendah. Ini menunjukkan bagaimana obat kumur beralkohol dapat mengurangi kekerasan permukaan resin komposit nanofiller. Alkohol di larutan obat kumur, yang dapat mengubah pelunakan resin komposit, menjadi penyebab penurunan kekerasan permukaan resin komposit nanofiller. Polimer berdasarkan bis-GMA dan UDMA sangat rentan pada pelunakan kimia oleh alkohol. Jumlah *alcohol* pada obat kumur berdampak pada hasil ini. Jumlah alkohol di obat kumur yang digunakan ialah 21,6%. Selain itu, oksigen yang berdifusi ke dalam struktur polimer dapat menyebabkannya terbuka. Menurut penelitian oleh Khan et al. dari tahun 2015, resin komposit nanofiller direndam dalam obat kumur alkohol *Listerine* dan *Colgate Periogard* selama 14 hari dan kemudian beralih ke obat kumur non-alkohol *Prodent* dan *Sensodyne* menghasilkan penurunan kekerasan permukaan. resin komposit digunakan dalam bahan restorasi gigi.

Etanol akan menembus matriks resin, menyebabkan rantai polimer memanjang dan monomer terlepas dari struktur polimer. Dengan melunakkan resin polimer dan memungkinkan cairan, khususnya etanol, untuk menyerap ke dalam struktur polimer, hal ini mempercepat penguraian pada permukaan matriks pengisi. Menurut penelitian Jose et al 2017., alkohol dalam obat kumur dapat memasuki ikatan polimer sehingga menyebabkan ekspansi pada struktur polimer. Sambungan Si-O-Si yang menahan partikel ke silan juga diputus oleh pemuai ini.

Akibat putusnya hubungan antara *resin* dan *filler*, resin komposit menjadi rapuh dan mudah terkorosi. Kekerasan permukaan, keausan dan perubahan warna dapat berkurang pada resin komposit sebagai hasilnya. Resin komposit dapat mengalami degradasi saat terkena cairan di rongga mulut karena merupakan bahan finishing penyerap udara yang terbuat dari bahan dasar polimer. Sejumlah faktor, termasuk suhu, kinematika, perengkahan, perendaman, komposisi matriks polimer, ukuran dan jumlah bahan pengisi, dan penyerapan air dalam bahan semuanya berperan dalam mekanisme kompleks kerusakan resin komposit. Sifat fisik resin komposit diantaranya kekerasan, kekuatan lentur, dan modulus elastisitas mengalami degradasi akibat degradasi matriks

resin.

Dibandingkan dengan resin komposit yang direndam di obat kumur non-alkohol, obat kumur alkohol memiliki tingkat kekerasan permukaan yang paling rendah. Ini juga akibat dari tingkat keasaman, yang merupakan salah satu unsur yang menentukan kekerasan permukaan. Obat kumur beralkohol digambarkan ada tingkat pH yang lebih tinggi daripada air suling steril. Menurut penelitian Diab et al. 2007, kandungan pH yang rendah dari obat kumur beralkohol menyebabkan penurunan kekerasan permukaan resin komposit yang paling besar. Kadar pH rendah dapat menyebabkan kekerasan permukaan resin komposit menurun yang berujung pada kerusakan permukaan resin. Awalnya, air akan terserap ke dalam komposit resin. Asam di udara mungkin berdifusi dan terserap ke matriks resin. Selain pH, adanya molekul alkohol serta bahan kimia lain dalam obat kumur juga berkontribusi terhadap penurunan kekerasan permukaan resin komposit. Kandungan alkohol obat kumur juga berdifusi ke matriks resin, mengubah konsentrasi ion lain dari matriks dan melunakkan matriks resin, terutama monomer bis-GMA, yang menyebabkan kerusakan komposit matriks resin. Akibatnya, kekerasan permukaan resin komposit berkurang.<sup>7,19</sup> Hasilnya, obat kumur dengan alkohol memiliki dampak yang lebih besar daripada obat kumur tanpa alkohol dalam menurunkan kekerasan permukaan resin komposit nanofiller.

#### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan nilai mean kekerasan permukaan resin komposit nanofiller kelompok kontrol (aquades) adalah 48.65 VHN, kelompok perendaman dalam obat kumur beralkohol adalah 43.06 VHN, dan kelompok perendaman obat kumur non alkohol yaitu 59.67 VHN. Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa resin komposit nanofiller yang direndam dalam obat kumur beralkohol terdapat nilai kekerasan permukaan sangat rendah dibandingkan yang direndam dalam obat kumur non alkohol. Peneliti menyarankan sebaiknya dilakukan penelitian lebih banyak baik dari perbedaan atau perubahan dari sifat mekanik, sifat fisik, dan sifat thermal pada resin komposit lainnya, serta peneliti menyarankan untuk melakukan penelitian tentang perbedaan atau perubahan kekerasan permukaan *resin* komposit terhadap media perendaman lainnya yang bermanfaat di bidang kesehatan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Handayani, D., Puspitasari, D., Dewi, N. Efek Perendaman Rebusan Daun Sirih Merah (Piper Crocatum) Terhadap Kekerasan Permukaan Resin Komposit. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*. 2016;2(2):60-5
- Ikhsan, N., Kusuma, N., Kustantiningtyastuti, D. Perbedaan Kekerasan Permukaan Bahan Resin Komposit Nanofiller yang Direndam Dalam Minuman Ringan Berkarbonasi dan Minuman Beralkohol. *Andalas Dent. Jurnal*. 2015
- Khan, A., dkk. Influence of Mouth Rinses on The Surface Hardness of Dental Resin Nano-Composite. *Pak J. Med Sci*. 2015;31(6):1485-9
- Kumala, Y., Prasasti, A., Saputra, C. Perbedaan Kekuatan Tekan Resin Komposit Nanofiller pada Perendaman Obat Kumur Beralkohol dan Non Alkohol. *E-Prodenta Journal of Dentistry*. 2020;4(1):293-301
- Mayasari, Y. Hubungan Faktor Risiko Karies Gigi dengan Status Karies Gigi pada Anak Usia

- Dini (Studi pada TK Pelita Takwa, Pondol Betung, Tangerang Selatan). *e-Gigi. 2021;9(2):266-272*
- Puspitasari, S., Siswomiharjdo, W., Hasrini. Perbandingan Kekerasan Permukaan Resin Komoposit Nanofiller pada Perendaman Saliva pH Asam. *Jurnal Material Kedokteran Gigi. 2016;2(5):15-9*
- Sakaguchi, R., & Powers, J. Craig's Restorative Dental Materials. 13th Edition. Philadelphia : Elsevier. 2012.
- Tulenan, D., Wicaksono, D., Soewantoro, J. Gambaran Tumpatan Resin Komposit pada Gigi Permanen Di Poliklinik Gigi RUMKITAL DR. Wahyu Slamet. *Jurnal e-Gigi. 2014;2(2)*