

**PENGARUH PERENDAMAN OBAT KUMUR KLOORHEKSIDIN 0,2%
TERHADAP KEKUATAN TEKAN RESIN
KOMPOSIT NANOFIL**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Gigi**

Oleh:

CITRA AMALIASARI MINTARSO
J 520 130 058

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH PERENDAMAN OBAT KUMUR KLOORHEKSIDIN 0,2%
TERHADAP KEKUATAN TEKAN RESIN
KOMPOSIT NANOFIL**

PUBLIKASI ILMIAH

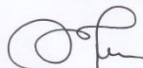
oleh:

CITRA AMALIASARI MINTARSO

J 520 120 058

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen
Pembimbing



drg. Noor Hafida Widyastuti, Sp.KG.
NIK. 1474

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PERENDAMAN OBAT KUMUR KLOORHEKSIDIN 0,2%
TERHADAP KEKUATAN TEKAN RESIN
KOMPOSIT NANOFIL

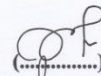
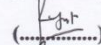
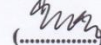
OLEH

CITRA AMALIASARI MINTARSO
J 520 130 058

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Rabu, 8 Februari 2017
dan dinyatakan telah memenuhi syarat


Dewan Penguji:

1. drg. Noor Hafida Widyastuti, Sp.KG.
(Ketua Dewan Penguji)
2. drg. Ariyani Faizah, MDSc.
(Anggota I Dewan Penguji)
3. drg. Sartari Entin Yuletnawati, MDSc.
(Anggota II Dewan Penguji)


(.....)

(.....)

(.....)

Dekan,




drg. Dendy Murdiyanto, MDSc.
NIK: 1238

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 8 Februari 2017

Penulis



CITRA AMALIASARI MINTARSO
J 520 130 058

**PENGARUH PERENDAMAN OBAT KUMUR KlorHEKSIDIN 0,2%
TERHADAP KEKUATAN TEKAN RESIN
KOMPOSIT NANOFIL**

Abstrak

Bahan restorasi gigi resin komposit nanofil memiliki sifat estetis yang tinggi dan sifat mekanik yang baik sehingga mampu menjadikannya bahan restorasi untuk gigi posterior. Salah satu sifat mekanik bahan restorasi adalah kekuatan tekan. Sifat mekanik resin komposit dapat dipengaruhi oleh larutan kimia seperti obat kumur. Klorheksidin 0,2% merupakan obat kumur *gold standard* antiseptik rongga mulut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh obat kumur klorheksidin 0,2% terhadap kekuatan tekan resin komposit nanofil. Penelitian ini menggunakan 32 spesimen resin komposit nanofil yang dibentuk menggunakan cetakan akrilik berbentuk silinder dengan ukuran diameter 4 mm dan tinggi 8 mm. Spesimen tersebut dibagi ke dalam 1 kelompok kontrol dan 1 kelompok perlakuan dengan setiap kelompok terdiri atas 16 spesimen. Spesimen pada kelompok kontrol direndam dalam saliva buatan selama 48 jam sedangkan pada kelompok perlakuan spesimen direndam dalam saliva buatan selama 24 jam dan dilanjutkan perendaman dalam obat kumur klorheksidin 0,2% selama 24 jam. Spesimen kemudian dilakukan pengujian kekuatan tekan menggunakan *Universal Testing Machine*. Hasil penelitian memperlihatkan nilai rerata kekuatan tekan kelompok perlakuan yang lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol. Uji statistik parametrik *independent sample t-test* pada hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan kekuatan tekan yang signifikan antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan yaitu $p=0,000$ ($p<0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa perendaman obat kumur klorheksidin 0,2% mempengaruhi kekuatan tekan resin komposit nanofil.

Kata kunci: kekuatan tekan, klorheksidin 0,2%, resin komposit nanofil

Abstract

As a dental restorative material, nanofilled composite resin possesses high aesthetic and good mechanical properties which makes it a proper restorative material for posterior teeth. One of mechanical properties which can be found in restorative materials is compressive strength. The mechanical properties of composite resin can be affected by chemical solutions such as mouthwash. Chlorhexidine 0,2% is a gold standard antiseptic oral mouthwash. The objective of this research is to examines the effect of chlorhexidine 0,2% mouthwash on compressive strength of nanofilled composite resin. This research used 32 specimens of nanofilled

composite resin. The specimen were prepared in cylinder acrylic mold of 4 mm diameter and 8 mm height. Specimens then divided into control group and experimental group with 16 specimens in each group. Specimens in control group were immersed in artificial saliva for 48 hours while the specimens in experimental group were immersed in artificial saliva for 24 hours and then immersed in chlorhexidine 0,2% mouthwash for 24 hours. The compressive strength of each specimens are tested using Universal Testing Machine. The result showed that the average of compressive strength were lower in experimental group. Parametric statistic analysis independent sample t-test of the result indicated a significant gap of compressive strength between control group and experimental group with $p=0,000$ ($p<0,05$). It can be concluded that immersion in chlorhexidine 0,2% mouthwash has effect on the compressive strength of nanofilled composite resin.

Keywords: chlorhexidine 0,2%, compressive strength, nanofilled composite resin

1.PENDAHULUAN

Penggunaan resin komposit untuk keperluan restorasi semakin mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan resin komposit memiliki estetis yang baik dan kemampuan dalam membentuk ikatan ke email dan dentin. Stabilitas warna, *wear* dan *fracture resistence* bahan resin komposit telah meningkat. Sifat mekanik dari komposit terus mengalami perbaikan, termasuk pengembangan ukuran bahan pengisi dengan partikel lebih kecil, sistem bonding, penyinaran dan penempatan yang semakin baik.¹

Upaya dalam mengurangi ukuran bahan pengisi telah menyebabkan pengembangan dental komposit berbasis nanoteknologi.² Nanoteknologi menghasilkan jenis dental komposit terbaru yaitu nano komposit yang beberapa tahun terakhir telah banyak dikembangkan dan dipasarkan. Salah satu jenis resin nano komposit adalah resin komposit nanofil. Resin komposit nanofil menawarkan keunggulan *wear resistance*, kekuatan dan hasil akhir yang estetik karena kemampuan polesnya yang sangat baik serta tampilan yang mengkilap.³ Menurut Beun *et al.*⁴ resin komposit nanofil menunjukkan sifat mekanik yang setidaknya sama baik dengan komposit hibrid dan dapat digunakan pada restorasi gigi anterior karena sifat estetikanya yang tinggi.

Bahan untuk merestorasi harus memiliki kekuatan yang cukup untuk menahan gaya yang terjadi selama proses pengunyahan dan tetap kuat pada bagian gigi yang terkait.⁵ Salah satu sifat mekanik bahan restorasi adalah kekuatan tekan. Kekuatan tekan adalah ketahanan internal benda untuk menahan beban dari tekanan yang diberikan.⁶ Bahan restorasi dengan kekuatan tekan yang lebih rendah daripada gigi cenderung mengalami kegagalan dan fraktur.⁷

Fraktur akibat kelelahan bahan dapat terjadi akibat penyerapan air oleh matriks resin,⁸ di samping hal tersebut, kekuatan tekan bahan dapat dipengaruhi oleh bahan kimia. Penurunan sifat mekanik bahan restorasi dapat terjadi sebagai akibat dari kelarutan dan degradasi bahan yang disebabkan oleh larutan kimia seperti obat kumur.^{9,10,11}

Menurut Salehi dan Sh di antara berbagai obat kumur, klorheksidin memperlihatkan efektivitas yang tinggi dalam mengurangi dental plak dan mikroorganisme patogen.¹² Klorheksidin merupakan antiseptik *gold standar* rongga mulut.¹³ Penggunaan obat kumur berbahan dasar klorheksidin telah tersebar luas dan memiliki efek pada sifat mekanik bahan restoratif.¹⁴ Penelitian yang dilakukan oleh Naga dan Yousef menunjukkan paparan 0,2% klorheksidin diglukonat dalam jangka panjang telah mengakibatkan peningkatan kekasaran permukaan dan penurunan kekerasan pada bahan restoratif resin komposit.¹⁵

Studi yang dilakukan Illie dan Hickel,¹⁰ resin komposit nanofil diketahui mengalami peningkatan penyerapan air dan degradasi bahan pengisi sehingga berpengaruh terhadap penurunan sifat mekaniknya. Berdasarkan pemaparan tersebut, penulis ingin mengetahui pengaruh obat kumur klorheksidin 0,2% terhadap kekuatan tekan resin komposit nanofil.

2.METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental murni laboratoris dengan rancangan penelitian *post test only control group design*. Penelitian ini menggunakan obat kumur klorheksidin 0,2% sebagai subjek penelitian dan spesimen resin komposit nanofil berbentuk silinder dengan diameter 4 mm dan tinggi 8 mm sebagai objek penelitian.

Pembuatan spesimen resin komposit nanofil menggunakan bahan resin komposit nanofil (Filtek Z350XT, 3M, ESPE St. Paul, USA) dan alat cetakan berbentuk silinder berbahan akrilik dengan ukuran diameter 4 mm dan tinggi 8 mm. Cetakan akrilik dipisah setiap ketinggian 2 mm sehingga didapatkan 4 buah lapisan cetakan. Pengaplikasian resin komposit nanofil dilakukan dengan terlebih dahulu menimbang berat resin komposit nanofil untuk mendapatkan berat yang sama pada setiap lapisan, kemudian resin komposit nanofil dimasukkan ke dalam satu lapisan cetakan dan dilakukan kondensasi serta penyinaran. Pengaplikasian resin komposit nanofil pada lapisan selanjutnya dilakukan setelah lapisan pertama mengeras. Jumlah spesimen yang digunakan pada penelitian ini adalah 32 spesimen yang dibagi ke dalam 2 kelompok.

Spesimen tersebut selanjutnya dilakukan perendaman dan inkubasi pada suhu 37°C. Kelompok kontrol dilakukan perendaman dalam saliva buatan selama 48 jam sedangkan kelompok perlakuan dilakukan perendaman dalam saliva buatan selama 24 jam dan dilanjutkan perendaman dalam obat kumur klorheksidin 0,2% selama 24 jam. Spesimen kemudian dilakukan pengujian kekuatan tekan menggunakan alat *Universal Testing Machine*. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji parametrik *independent sample t-test* dengan *SPSS for windows*.

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai rerata pada setiap kelompok disajikan dalam Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Nilai rerata kekuatan tekan sampel kelompok kontrol dan perlakuan (MPa)

Kelompok	$\bar{X} \pm SD$
Kontrol	243,63 ± 18,42
Perlakuan	198,07 ± 21,05

Keterangan:

\bar{X} : Rerata

SD : Standar deviasi

Nilai rerata kekuatan tekan kelompok perlakuan pada Tabel 1 memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasil tersebut menunjukkan adanya penurunan kekuatan tekan pada kelompok perlakuan. Data penelitian yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji normalitas *Saphiro-Wilk*, hasil

menunjukkan nilai $p > 0,05$ pada kedua kelompok sehingga data terdistribusi normal. Data penelitian kemudian dilakukan uji homogenitas *Levene's test* dan didapatkan nilai signifikansi 0,493 ($p > 0,05$) yang berarti data bersifat homogen. Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas dapat dilakukan analisis data menggunakan uji independent sample t-test untuk mengetahui perbedaan rata-rata kekuatan tekan pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Tabel 2. Hasil uji *independent sample t-test*

Kelompok	$\bar{X} \pm SD$	P
Kontrol	243,63 ± 18,42	,000
Perlakuan	198,07 ± 21,05	

Hasil analisis pada Tabel 2 menunjukkan nilai $p < 0,05$ yang memiliki arti bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan perendaman obat kumur klorheksidin 0,2%.

Pada penelitian ini, perendaman resin komposit nanofil dalam obat kumur klorheksidin 0,2% mengakibatkan penurunan kekuatan tekan resin komposit nanofil. Hal ini dapat disebabkan oleh 2 mekanisme yaitu mekanisme yang berhubungan dengan sifat hidrofil matriks resin komposit dan mekanisme yang berkenaan dengan sifat asam dari obat kumur klorheksidin 0,2%.

Mekanisme yang pertama adalah melalui sifat hidrofil matriks resin. Matriks resin diketahui mengalami penyerapan molekul air. Hal ini dikarenakan matriks resin bersifat hidrofil. Sifat hidrofil matriks resin menyebabkan molekul air berdifusi ke dalam rantai polimer dan menginduksi degradasi resin. Ruang kosong di antara rantai polimer akan terisi oleh molekul air kemudian ikatan polimer akan melunak dan mengembang sehingga dapat mengakibatkan terlepasnya monomer. Molekul air juga dapat mendegradasi ikatan gugus silanol pada permukaan silika dan *silane coupling agent* menghasilkan ketidakstabilan ikatan antara matriks resin dengan bahan pengisi.¹⁶

Resin komposit yang digunakan dalam penelitian ini adalah resin komposit nanofil dengan monomer matriks Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, dan Bis-EMA. Monomer matriks tersebut memiliki gugus pola yang mudah tertarik oleh molekul air sehingga monomer tersebut bersifat hidrofilik. Derajat hidrofilisitas setiap

monomer bervariasi sesuai dengan gugus fungsional yang terdapat dalam struktur monomer. Monomer TEGDMA memiliki kemampuan menyerap air lebih besar dibandingkan monomer lainnya dikarenakan TEGDMA memiliki ukuran monomer yang paling kecil sehingga dapat lebih mudah bergerak dan terlepas, memungkinkan TEGDMA menampung air dalam jumlah yang tinggi pada celah antara ikatan polimer, selain TEGDMA, monomer Bis-GMA juga memiliki hidrofilisitas yang tinggi karena monomer ini memiliki gugus hidroksil dan dapat membentuk ikatan hidrogen yang paling kuat dengan molekul air dibandingkan dengan monomer UDMA yang memiliki gugus uretan dan monomer Bis-EMA yang memiliki gugus eter. Penambahan TEGDMA ke dalam Bis-GMA menjadikan penyerapan air mengalami peningkatan.^{17,18} Penyerapan air tersebut dapat menyebabkan terjadinya degradasi matriks resin dan terlepasnya monomer sehingga akan mempengaruhi sifat mekanis resin komposit nanofil.

Mekanisme selanjutnya adalah berkenaan dengan sifat asam dari obat kumur klorheksidin 0,2%. Ahmad *et al.*¹⁴ dalam studinya menunjukkan obat kumur dengan kandungan klorheksidin 0,2% memiliki pH asam. Pada penelitian ini obat kumur klorheksidin 0,2% menunjukkan derajat keasaman sebesar 4,58. Sifat asam menunjukkan kandungan ion H⁺ yang lebih banyak. Penyerapan air oleh matriks resin mengakibatkan ion H⁺ dari obat kumur klorheksidin terserap ke dalam matriks resin dan akan bereaksi dengan gugus ester pada monomer dimetakrilat lalu akan membentuk molekul alkohol dan asam karboksilat yang dapat meningkatkan degradasi dari resin komposit. Monomer dimetakrilat yang berikatan dengan ion H⁺ akan terputus dari rantai polimer mengakibatkan induksi hidrolisis komponen matriks resin dan ekspansi bahan sehingga polimer terpisah menjadi monomer dan oligomer menyebabkan pelunakan dan pembesaran matriks serta pembentukan porus di dalam bahan.^{11,14,16} Degradasi tersebut berdampak pada lepasnya monomer sehingga sifat mekanis dari resin komposit mengalami penurunan.

Sifat asam pada larutan obat kumur klorheksidin 0,2% dapat meningkatkan penyerapan air ke dalam matriks resin dan meningkatkan kelarutan resin komposit. Rahim *et al.*¹⁹ mengatakan bahwa bahan yang terpapar oleh asam akan

mengalami penurunan barrier terhadap molekul air yang masuk ke dalam ikatan polimer sehingga terjadi peningkatan penyerapan air. Andari *et al.*¹⁶ juga menyebutkan bahwa keasaman larutan dapat meningkatkan kelarutan bahan menyebabkan permukaan resin komposit mengalami erosi dan terlepasnya partikel bahan pengisi mengakibatkan penurunan kekuatan tekan resin komposit.

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui bahwa perendaman obat kumur klorheksidin 0,2% dapat menurunkan kekuatan tekan resin komposit nanofil, akan tetapi pada penelitian ini didapatkan pula nilai standar deviasi yang cukup besar. Hal ini kemungkinan dapat disebabkan oleh beberapa hal yang terjadi saat pembuatan sampel seperti adanya permukaan komposit yang kurang rata pada lapisan cetakan, penggunaan cetakan secara berulang yang dapat mengikis dinding cetakan, dan adanya porositas pada bahan di dalam kemasan yang tidak terduga.

4.PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh perendaman obat kumur klorheksidin 0,2% terhadap kekuatan tekan resin komposit nanofil dapat disimpulkan bahwa perendaman obat kumur klorheksidin 0,2% dapat menurunkan kekuatan tekan resin komposit nanofil.

PERSANTUNAN

Terimakasih kepada drg. Noor Hafida Widyastuti, Sp.KG selaku dosen pembimbing, drg. Ariyani Faizah, MDSc dan drg. Sartari Entin Yuletnawati, MDSc selaku penguji, serta pihak-pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penulisan artikel ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hamouda, I. M., dan Elkader, H. A. 2012, Evaluation The Mechanical Properties of Nanofilled Composite Resin Restorative Material. *JBNB*, 3(2) : 238.
2. Kaur, P., Luthra, R., Puneet, P. 2011, Nanocomposites-A Step Towards Improved Restorative Dentistry. *Indian J Dent. Sci*, 3 : 28.

3. Hegde, M. N., Hegde, P., Bhandary, S., Deepika, K. 2011, An Evaluation of Compressive Strength of Newer Nanocomposite : An in Vitro Study, *J Conserv Dent*, 14(1) : 36–40.
4. Beun, S., Glorieux, T., Devaux, J., Leloup, G. 2007, Characterization of Nanofilled Compared to Universal and Microfilles Composites. *Dental Materials*, 23(1) : 51-59.
5. Karimzadeh, A., Ayatollahi, M. R., Shirazi, H. A. 2014, Mechanical Properties of A Dental Nano-Composite in Moist Media Determined by Nano-Scale Measurement. *IJMMM*, 2(1) : 67-72.
6. Anusavice, K.J. 2004. *Phillips: Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi*. Edisi 10. Jakarta: EGC. Hal.228-232.
7. Banava, S., dan Salehyar, S. 2008, In vitro Comparative Study of Compressive Strength of Different Types of Composite Resins in Different Periods of Time. *IJPS*, 4(1) : 69-74.
8. Matheus, T.C., Kauffman, C.M., Braz, A.K., Mota, C.C., Gomes, A.S. 2010, Fracture Process Characterization of Fiber-Reinforced Dental Composites Evaluated by Optical Coherence Tomography, SEM and Optical Microscopy. *Braz Dental J*, 21(5) : 420-427.
9. Hamouda, I.M. 2011, Effects of Various Beverages on Hardness, Roughness, and Solubility of Esthetic Restorative Materials. *J Esthet Restor Dent*, 23(5) : 315-322.
10. Illie, N., dan Hickel, R. 2011. Resin Composite Restorative Materials, *Aust Dent J* 56 : 59-66.
11. Miranda, D.A., Eduardo, C., Bertoldo, S., Aguiar., F.H.B. 2011, Effects on Mouthwashes on Knoop Hardness and Surface Roughness of Dental Composites After Different Immersion Time, *Braz Oral Res*, 25(2) : 168-173.
12. Salehi, P., dan Sh, M.D. 2006, Comparison of The Antibacterial Effects of Persica Mouthwash with Chlorhexidine on Streptococcus Mutans in Orthodontic Patients. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*, 14(4), 178-182.
13. Hübner, N.O., Matthes, R., Koban, I., Rändler, C., Müller, G., Bender, C., Kramer, A. 2010, Efficacy of Chlorhexidine, Polihexanide and Tissue-Tolerable Plasma Against Pseudomonas Aeruginosa Biofilms Grown on Polystyrene and Silicone Materials. *Skin Pharmacology and Physiology*, 23(Suppl.1) : 28-34.
14. Ahmad, A., Yawar, S., Abidi, A., Abbasi, Z. A., Shaikh, A. A., dan Meo, A.A. 2014, Effect Of Different Chlorhexidine Based Mouthwashes on Hardness of Resin Based Dental Composites. An In-Vitro Study, *JKCD*, 4(2).
15. Naga, A.E., dan Yousef, M. 2012, Evaluation of Different Restorative Materials after Exposure to Chlorhexidine. *AJS*, 8(3).

16. Andari, E.S., Wulandari, E., Robin, D.M.C. 2014, Efek Larutan Kopi Robusta terhadap Kekuatan Tekan Resin Komposit Nanofiller. *Stomatognatic-Jurnal Kedokteran Gigi*, 11(1) : 6-11.
17. Ferracane, J.L. 2006. Hygroscopic and Hydrolytic Effects in Dental Polymer Networks. *Dental Materials*, 22(3) : 211-222.
18. Mortier, É., Jager, S., Gerdolle, D. A., Dahoun, A. 2013. Influence of Filler Amount on Water Sorption and Solubility of Three Experimental Flowable Composite Resins. *JMSEAT*, 7(1) : 35-48.
19. Rahim, T. N. A. T., Mohamad, D., Akil, H. M., Rahman, A. I. 2012. Water Sorption Characteristics of Restorative Dental Composites Immersed in Acidic Drinks. *Dental Materials*, 28(6) : 63-70.