

KEKASARAN PERMUKAAN RESIN KOMPOSIT NANOFILLER SETELAH PENYIKATAN DENGAN PASTA GIGI WHITENING DAN NON WHITENING

Nirawati Pribadi*, Cecilia G.J. Lunardhi*, Aprodita Permata Y.**

Keywords:

nanofiller composite resin, surface roughness, whitening toothpaste, non whitening toothpaste

ABSTRACT

Background: Improving the aesthetic needs of patients is followed by various improvement and development of aesthetic dentistry products. The aesthetic demand drives the patients to choose the type of restoration which has superiority on its aesthetic properties that is nanofiller composite resin. This demand also causes the patients prefer to use whitening toothpaste which its abrasive materials allegedly cause surface roughness. Surface roughness of the restoration is one of the important factors that affect the durability of the restoration. High surface roughness causes the retention of plaque and discoloration that will ultimately affect the aesthetic of the restoration itself. Objective: To determine the increase of surface roughness nanofiller composite resin restorations after brushing with toothpaste whitening and non-whitening.

Methods: 21 samples of nanofiller composite resin, divided into 3 groups. Group 1 (control) brushed with distilled water, group 2 brushed with mixture of distilled water and whitening toothpaste, and group 3 brushed using mixture of distilled water and non-whitening toothpaste. Each group was brushed with a time of 30 seconds per day for two weeks (14 days). The measurements of surface roughness were taken before and after the samples were brushed.

Results: There were an increase in the surface roughness of each group after brushing. The result showed that the highest value of increased surface roughness occurred in group 2 (whitening toothpaste), while the lowest value occurred in group 1 (control). There are also significant differences between the value of the increased surface roughness nanofiller composite resin in each group.

Conclusions: The increase of surface roughness of nanofiller composite resin after brushing with a whitening toothpaste was higher than brushing with non whitening toothpaste

PENDAHULUAN

Saat ini, pasien tidak lagi hanya menginginkan suatu perawatan yang menunjang kesehatan tetapi juga penampilan atau estetik. Dari studi yang dilaporkan dalam Joiner pada tahun 2010 menyatakan bahwa pasien memiliki keinginan yang kuat terhadap penampilan gigi yang putih dan banyak individu yang tidak puas dengan warna gigi yang mereka miliki. Menurut populasi yang telah disurvei oleh studi, menunjukkan presentase ketidakpuasan personal (personal

dissatisfaction) terhadap warna gigi sekitar 17,9 hingga 52,6%. Keinginan untuk penampilan gigi yang lebih putih ini kemudian memberikan trend dalam peningkatan penggunaan produk yang menunjang estetik dan memberi efek pemutih pada gigi.¹

Meningkatnya kebutuhan estetik pada pasien menyebabkan berbagai produsen mengembangkan dan menciptakan produk inovatif untuk memenuhi demand estetik dental pada masyarakat, antara lain yaitu resin komposit dan pasta gigi.

Salah satu improvisasi yang saat ini sedang

* Staf Pengajar Departemen Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga, **Mahasiswa Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga
Korespondensi: nirawatipribadi@yahoo.com

dilakukan adalah penggunaan teknologi nano pada filler resin komposit yang disebut sebagai komposit tipe nanofiller. Resin komposit nanofiller merupakan gabungan filler berukuran nanopartikel (5-75 nm) yang disebut nanomer dan gumpalan dari partikel-partikel nanocluster.² Nanocluster pada komposit tipe nanofiller membuat struktur tumpatan lebih padat sehingga memberikan ketahanan abrasi yang lebih besar dibandingkan dengan komposit jenis-jenis lainnya.³

Selain berpengaruh pada perkembangan bahan restorasi, peningkatan kebutuhan estetik dental juga memberi pengaruh pada perkembangan pasta gigi. Dalam dekade terakhir ini, pasta gigi menjadi lebih beragam dan dapat diklasifikasikan baik sebagai penggunaan terapeutik atau kosmetik. Kebutuhan estetik menjadikan masyarakat memilih pasta gigi kosmetik terutama yang mengandung pemutih gigi.^{4,5}

Pasta gigi whitening pada umumnya memiliki kandungan tidak jauh berbeda dengan pasta gigi reguler (non whitening) tetapi biasanya mengandung bahan tambahan seperti bahan pemutih (bleaching) seperti peroksida, atau kandungan bahan abrasif yang lebih banyak. Kinerja pasta gigi whitening ini adalah bahan abrasifnya bekerja sebagai pembersih plak dan stain di permukaan gigi.

Kandungan bahan abrasif yang tinggi dapat menyebabkan resesi gingiva, abrasi servikal, hipersensitivitas dentine, merusak jaringan keras, jaringan lunak, dan restorasi gigi sendiri.⁶ Kekasaran permukaan pada restorasi mempunyai pengaruh yang besar pada penampilan estetik dan perubahan warna pada restorasi, akumulasi plak, karies sekunder dan iritasi gingiva, serta keausan gigi-gigi yang berdekatan.⁷

Komposit nanofiller merupakan restorasi

dengan keunggulan estetikanya. Disamping itu, peningkatan kebutuhan estetik juga menyebabkan masyarakat lebih memilih menggunakan pasta gigi whitening. Kandungan bahan abrasif dalam pasta gigi ini diduga memiliki kemampuan sebagai yang dapat menyebabkan kekasaran permukaan yang dapat merusak sifat estetik maupun fisik restorasi komposit tersebut. Maka peneliti melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui kekasaran permukaan resin komposit nanofiller setelah penyikatan dengan pasta gigi whitening dan non whitening.

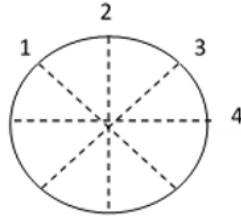
METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan eksperimental laboratoris dengan menggunakan rancangan pre and post test design. Sampel dari penelitian ini yaitu resin komposit nanofiller yang dicetak dalam cincin cetakan akrilik dengan diameter 15 mm dan tinggi 2 mm.

Sampel resin komposit sebanyak 21 buah dicetak menggunakan cetakan dan dasarnya dilapisi dengan celluloid strip. Untuk mendapat permukaan yang rata, diatas komposit dalam cetakan diberikan beban 1 kg selama 20 detik. Kemudian beban dan glass lab diangkat untuk dilakukan penyinaran dengan LED light curing unit pada tiga tempat berbeda selama masing-masing 20 detik (sesuai anjuran pabrik). Semua sampel kemudian disimpan dalam akuades dengan suhu 37° selama 24 jam.

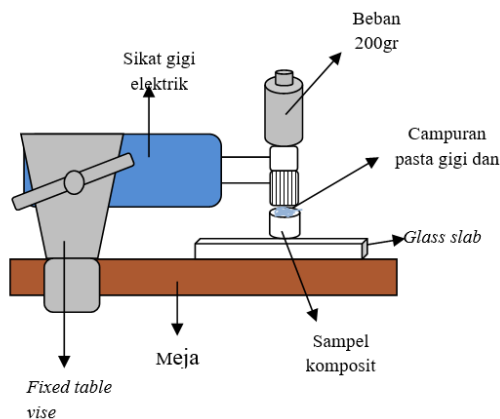
Sampel dikelompokkan menjadi 3 kelompok dengan jumlah masing-masing kelompok yaitu 7 buah sampel. Sebelum diberikan perlakuan penyikatan, dilakukan pengukuran kekasaran awal dengan surface roughness tester (Mitutoyo SJ-201). Setiap sampel difiksasi dengan double tape dan diletakkan tepat dibawah jarum pengukur, kemudian dilakukan

pengukuran pada empat area yang berbeda, seperti pada gambar 1. Nilai kekasaran permukaan awal diperoleh dari rata-rata keempat pembacaan.



Gambar 1. Skema daerah pengukuran pada sampel

Alat penyikatan berupa sikat gigi elektrik (Oral B) yang difiksasi pada meja menggunakan fixed table vise seperti pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Skema posisi penyikatan sampel.

Perlakuan penyikatan dilakukan pada kelompok 1 (kontrol) berupa penyikatan menggunakan akuades saja, kelompok 2 (whitening) disikat menggunakan campuran akuades dan pasta gigi whitening (Pepsodent Whitening), dan kelompok 3 (non whitening) disikat menggunakan campuran akuades dan pasta gigi non whitening (Pepsodent Pencegah Gigi Berlubang). Pasta gigi dan akuades dicampur dengan perbandingan volume 1:1. Penyikatan dilakukan selama 14 hari dengan waktu 30 detik per hari. Kepala

sikat gigi yang digunakan berjumlah sebanyak jumlah sampel sehingga setiap sampel diberi perlakuan menggunakan sikat gigi yang sama selama 14 hari perlakuan.

Setiap setelah perlakuan, sampel dan kepala sikat dicuci dengan air mengalir (putaran keran penuh, jarak dengan ujung keran sebesar 15 cm, dan selama 15 detik). Setelah itu, kepala sikat juga mengalami pencucian menggunakan ultrasonic cleaner selama 10 menit untuk membersihkan sisa pasta gigi yang mungkin masih tertinggal di sela-sela bulu sikat.

Pengukuran kekasaran permukaan akhir dilakukan setelah perlakuan selama 14 hari selesai, pada area dan langkah yang sama seperti pada pengukuran awal.

Setelah mendapatkan hasil perhitungan kekasaran permukaan sebelum dan setelah sampel diberikan perlakuan, dilakukan pengolahan dan analisa data menggunakan SPSS dengan uji homogenitas menggunakan tes Levenne, uji parametrik menggunakan One Way Anova dan tes Post-Hoc Multiple Comparison (Tukey HSD) untuk melihat signifikansi perbedaan kekasaran permukaan antar kelompok penelitian.

HASIL PENELITIAN

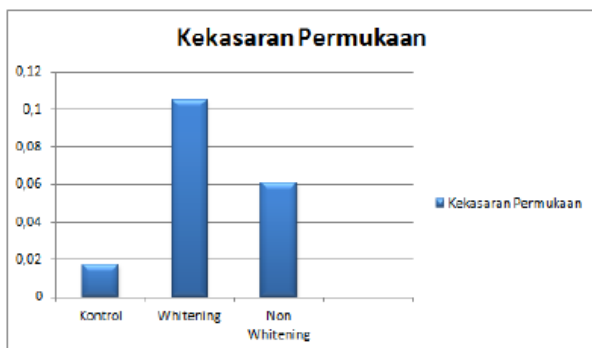
Dalam penelitian ini terdapat dua hasil pengukuran kekasaran permukaan, yaitu kekasaran permukaan sebelum dan setelah sampel diberi perlakuan. Untuk mengetahui perbedaan kekasaran permukaan yang terjadi pada tiap kelompok sampel, hasil rata-rata dan simpangan baku dari pengukuran selisih kekasaran permukaan sebelum dan setelah diberikan perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Nilai rata-rata dan simpangan baku kekasaran permukaan masing-masing kelompok (satuan μm).

No.	Kelompok	N	\bar{x}	SD
1	Kontrol	7	0,01686	0,008295
2	Whitening	7	0,10500	0,007594
3	Non Whitening	7	0,06071	0,008036

Dari tabel diatas (tabel 1) dapat diketahui bahwa nilai rerata perubahan kekasaran atau selisih kekasaran sebelum dan setelah perlakuan pada resin komposit nanofiller terendah adalah pada kelompok kontrol ($0,01686 \pm 0,008295 \mu\text{m}$) dan tertinggi pada kelompok whitening ($0,10500 \pm 0,007594 \mu\text{m}$).

Untuk mempermudah dalam melihat perbandingan nilai rata-rata hasil pengukuran kekasaran permukaan pada tiap kelompok perlakuan maka digambarkan dalam grafik batang berikut.



Gambar 3. Grafik perbandingan rata-rata nilai selisih kekasaran permukaan sebelum dan setelah resin komposit nanofiller dilakukan perlakuan.

Uji statistik diawali dengan uji One Way ANOVA pada data nilai kekasaran sebelum diberi perlakuan untuk melihat adanya perbedaan nilai kekasaran permukaan awal pada tiap kelompok.

Hasil uji nilai kekasaran permukaan sebelum dilakukan perlakuan diperoleh $p = 0,000$ yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antar kelompok kekasaran

permukaan awal sebelum diberi perlakuan, sehingga pasti juga akan memberikan hasil yang berbeda-beda pada kekasaran akhir setelah sampel diberikan perlakuan. Oleh karena itu, nilai yang digunakan untuk uji statistik penelitian ini adalah nilai selisih kekasaran permukaan dari sebelum dan setelah diberi perlakuan.

Kemudian data nilai selisih kekasaran sebelum dan setelah perlakuan tiap kelompok digunakan untuk dilakukan uji secara parametrik dengan One Way ANOVA. Sebelumnya dilakukan dahulu uji homogenitas dan uji normalitas data. Hasil uji normalitas data diperoleh $p > 0,05$, yang berarti data berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas data diperoleh $p > 0,05$, yang berarti data bersifat homogen. Kemudian dilakukan uji parametrik dengan uji One Way ANOVA untuk mengetahui kemaknaan kekasaran permukaan antar kelompok sampel dan menunjukkan bahwa nilai probabilitas $p = 0,000$ ($p < 0,05$) sehingga H_0 ditolak, yang artinya ada perbedaan signifikan antar kelompok sampel.

Tabel 2. Hasil uji One Way ANOVA antar kelompok sampel terhadap kekasaran permukaan resin komposit nanofiller.

Sumber variasi	Jumlah Kuadrat	dB	Rerata Kuadrat	F	P
Antar Kelompok	0,027	2	0,014	213,499	0,000
Dalam Kelompok	0,001	18	0,000		
Total	0,028	20			

Selanjutnya dilakukan uji Post-Hoc Multiple Comparison Test dengan metode Tukey HSD untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan. Hasil uji analisis tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil uji Tukey HSD pada setiap kelompok sampel terhadap kekasaran permukaan resin komposit nanofiller.

Kelompok	1	2	3
1	-	0,000*	0,000*
2	0,000*	-	0,000*
3	0,000*	0,000*	-

Dari hasil uji statistik dengan Tukey HSD terlihat bahwa setiap perbandingan kelompok memiliki nilai $p < 0,05$ sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan di setiap perbandingan kelompok.

DISKUSI

Hasil penelitian dan analisis data pada tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata perubahan kekasaran permukaan terendah terjadi pada kelompok perlakuan 1 (kontrol), yaitu 0,01686 μm , dan yang terbesar terjadi pada kelompok perlakuan 2 (whitening), yaitu 0,10500 μm . Kelompok perlakuan 3 (non whitening) memiliki rata-rata perubahan kekasaran permukaan yang lebih besar daripada kelompok kontrol namun masih dibawah dari rata-rata kelompok 2 (whitening), yaitu sebesar 0,06071 μm . Hasil analisis statistik dari ketiga kelompok sampel juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna atau signifikan ($p < 0,05$) pada peningkatan kekasaran permukaan resin komposit nanofiller antar kelompok.

Berbagai studi melaporkan bahwa aktivitas menyikat gigi dapat mengabrasi permukaan resin komposit dengan cara melarutkan matriks polimer dan meninggalkan partikel filler yang lebih keras di permukaan sehingga meningkatkan kekasaran permukaan resin komposit.^{8,9}

Proses abrasi karena penyikatan dengan pasta gigi disebabkan oleh adanya gaya friksi

atau gesek yang diakibatkan oleh putaran sikat gigi dan bahan abrasif yang terperangkap di antara sikat gigi dan permukaan material restorasi. Bahan abrasif yang keras mengikis matriks resin komposit yang lebih lunak sehingga menimbulkan permukaan material yang ireguler karena filler yang tertinggal di permukaan. Sehingga terjadilah peningkatan kekasaran pada permukaan restorasi tersebut.¹⁰

Perubahan kekasaran permukaan pada kelompok 1 (kontrol) yang hanya disikat menggunakan akuades menunjukkan nilai yang paling rendah. Hal ini sesuai dengan studi yang dilakukan oleh Tellefsen et al. (2011) yang mengemukakan bahwa menyikat gigi saja (tanpa pasta gigi) tidak dapat meningkatkan kekasaran permukaan restorasi secara signifikan, tetapi menyikat dengan pasta gigi dapat mempengaruhi tekstur permukaan karena adanya kandungan bahan abrasif.¹¹

Nilai peningkatan kekasaran permukaan terbesar terjadi pada kelompok 2 (whitening) yang disikat menggunakan akuades dan pasta gigi whitening sehingga menghasilkan permukaan yang paling kasar. Hal ini dikarenakan pasta gigi Pepsodent whitening mengandung bahan abrasif yang lebih banyak dibanding pasta gigi non whitening Pepsodent Pencegah Gigi Berlubang dengan tambahan bahan abrasif yang berbeda yaitu perlite.

Penelitian terdahulu oleh Joiner tahun 2010 menyatakan bahwa kunci utama kinerja pasta gigi whitening adalah pada sistem abrasifnya. Jumlah bahan abrasif pada pasta gigi whitening lebih banyak dibanding dengan pasta gigi non whitening pada penelitian ini. Semakin banyak komposisi bahan abrasif yang terkandung dalam pasta gigi maka kekasaran permukaan resin komposit juga akan meningkat.¹

Hal tersebut sejalan dengan studi yang

dikemukakan oleh Johannsen pada tahun 2012 yang menyatakan bahwa abrasivitas pasta gigi tergantung pada jumlah bahan abrasif, ukuran partikel, struktur permukaan partikel dan pengaruh bahan kimia lain pada komposisi pasta gigi.¹²

Semakin besar ukuran partikel bahan abrasif pada pasta gigi, semakin besar pula daya abrasivitas pasta gigi dan semakin efektif pula pembersihan stain. Abrasi secara bertahap menghilangkan matriks resin diantara partikel filler komposit. Filler yang telah kehilangan support akan tereliminasi dengan mudah, meninggalkan sebuah lapisan particle-free resin yang terabrasi dengan cepat apabila proses berlanjut.¹³

Perlite merupakan bahan abrasif yang berupa glass silica amorf yang biasa digunakan sebagai bahan poles. Penambahan perlite ke dalam pasta gigi akan meningkatkan kemampuan dalam menghilangkan stain secara signifikan.¹⁰ Ukuran partikel perlite di dalam pasta gigi memiliki ukuran rata-rata sekitar 20-70 μm .¹⁴ Sedangkan bahan abrasif yang terkandung dalam kebanyakan pasta gigi berupa partikel silika kecil yang berukuran <40 μm .¹⁵

Bahan abrasif terkandung didalam pasta gigi bekerja untuk menghilangkan berbagai deposit, termasuk lapisan pelikel, dari permukaan gigi. Lapisan pelikel menempel kuat dan sering mengandung pigmen kekuningan dan kecoklatan pada gigi. Idealnya, pasta gigi yang efektif mengandung bahan abrasif yang mampu menghilangkan pelikel secara maksimal sedangkan menghasilkan abrasi dan kerusakan pada jaringan keras gigi yang minimal.¹⁴

Kekasaran permukaan pada restorasi mempunyai pengaruh yang besar pada penampilan estetik dan perubahan warna pada

restorasi, akumulasi plak, karies sekunder dan iritasi gingiva, serta keausan gigi-gigi yang berdekatan.⁷

Menurut beberapa studi in vivo menunjukkan bahwa batas kekasaran permukaan dari bahan kedokteran gigi yang ideal adalah sekitar 0,2 μm , karena kekasaran diatas 0,2 μm akan meningkatkan terjadinya retensi bakteri.⁴

Berdasarkan berbagai perbandingan studi diatas, meskipun terjadi peningkatan kekasaran permukaan pada resin komposit nanofiller yang dilakukan penyikatan selama 14 hari dengan pasta gigi whitening memang lebih besar daripada yang disikat dengan pasta gigi non whitening, namun nilai kekasaran yang terjadi pada kedua kelompok tersebut masih ideal atau dapat diterima.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penyikatan resin komposit nanofiller dengan pasta gigi whitening dengan kandungan bahan abrasif yang lebih banyak dan abrasif menghasilkan peningkatan kekasaran permukaan yang lebih tinggi daripada dengan pasta gigi non whitening.

Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut mengenai pengukuran kekasaran permukaan pada resin komposit nanofiller apabila disikat dengan pasta gigi whitening dalam waktu pemakaian jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Joiner A. Whitening toothpastes : A review of the literature. *Journal of Dentistry* 2010; E17-e24
2. George, R. Nanocomposites- A review. *Journal of Dentistry and Oral Bioscience* 2011; 2(3): 38-40.
3. Jain N, Wadkar A. Effect of Nanofiller Technology on Surface Properties of Nanofiller and Nanohybrid Composites. *Int J Dent Oral Health* 2015; 1(1): 1-5.
4. Chauhan R, Singh S. SEM Evaluation Of The Effect Of Whitening Dentifrice On The Superficial Roughness Of An Esthetic Restorative Material. *Journal of Dental Sciences & Oral Rehabilitation* : Jan-March 2012.

5. Khamverdi, Z., Kasraie, S. & Jebeli, S. Comparison of the Effects of Two Whitening Toothpastes on Microhardness of the Enamel and a Microhybride Composite Resin : An in Vitro Study. 2010; 7(3): 139–145.
6. Monteiro, B., & Spohr, A. M. Surface Roughness of Composite Resins after Simulated Toothbrushing with Different Dentifrices. *Journal of International Oral Health* : JIOH 2015; 7(7): 1–5.
7. Janus J, Fauxpoint G, Arntz Y, Pelletier H, Etienne O. Surface Roughness and morphology of three nanocomposites after two different polishing treatments by a multitechnique approach. *Dental Materials* 2010: 416-425.
8. Roopa KB, Basappa N, Prabhakar AR, Raju OS, Gagandeep L. Effect of Whitening Dentifrice on Micro Hardness, Colour Stability and Surface Roughness of Aesthetic Restorative Materials. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 2016; 10(3): ZC06-ZC116.
9. Pontes, D., da Rosa, G., da Silva, L., Menezes, M., do Vale, H. and Regalado, D. Effect of whitening dentifrices on the surface roughness of a nanohybrid composite resin. *European Journal of Dentistry* 2016; 10(2):170.
10. Herda E, Fawzia AF, Soufyan A. Pengaruh Penyikatan dengan Pasta Gigi terhadap Kekasaran Permukaan Nano-ionomer dan Semen Ionomer Kaca Modifikasi Resin. *JMKG* 2012;1(1): 23-32.
11. Tellefsen G, Liljeborg A, Johannsen G. How Do Dental Materials React on Toothbrushing? *Dentistry* 2015; 5:341.
12. Johannsen, G., Tellefsen, G., Johannsen, A. and Liljeborg, A. The importance of measuring toothpaste abrasivity in both a quantitative and qualitative way. *Acta Odontologica Scandinavica* 2012; 71(3-4): 508-517.
13. Roselino LR, Chinelatti MA, Alandia CC, Panzeri FC. Effect of Brushing Time and Dentifrice Abrasiveness on Color Change and Surface Roughness in Resin Composites. *Brazilian Dental Journal* 2015.
14. Balmelli P, Klicher B. Prophylactic Cleaning Product and Method of Packaging. United States Patent 2013.
15. Ganns CC, Marten J, Hara AT, Schlueter N. Toothpastes and enamel erosion/abrasion – Impact of active ingredients and the particular fraction. *Journal of Dentistry* 2016; 54:62-67.