

## PENGARUH JUS JERUK DAN MINUMAN BERKARBONASI TERHADAP KEKERASAN PERMUKAAN RESIN KOMPOSIT

Rusna Fiki Kafalia\*, Muh. Dian Firdausy \*\*, Arlina Nurhapsari\*\*\*

### Keywords:

composite resin, surface hardness, orange juice and carbonat drink

### ABSTRACT

**Background:** Orange juice and Carbonat drink contains an acid agent which can affect the surface hardness of composite resin. Changes of surface hardness of composite resin is caused by infiltration of water containing the acid agent that affect the bonding of matrix to filler composite resin. This study purpose to determine the effect of immersed orange juice and carbonat drink on surface hardness of composite resin.

**Method:** This was experimental laboratory study with a pre and post test control group design. The samples of composite resin had 12 mm in diameters and 2 mm in thickness (n=27). Composite resin used is Filtex™ Z350 XT shades A2. Samples were divided into three groups : group A immersed with orange juice, group B immersed with carbonat drink, and group C immersed with aquadest as the negative control. Samples were immersed for 24 hours. The pre and post immersion of composite resin surface hardness were measured with Micro Vickers Hardness Tester.

**Results:** Post immersion Vickers hardness was compared by using one way anova test. The result showed that immersed orange juice and carbonat drink significantly reduced the surface hardness of composite resin ( $p < 0,05$ ).

**Conclusion:** The conclusion Immersed carbonat drink more reduced the surface hardness of composite than orange juice. It is suggested to reduce the duration direct exposure of consumption carbonat drink.

## PENDAHULUAN

Resin komposit adalah bahan restorasi yang banyak digunakan di kedokteran gigi modern.<sup>1</sup> Bahan tersebut digunakan untuk merestorasi karies, abrasi enamel dan juga untuk estetika karena memiliki kesesuaian yang baik dengan gigi.<sup>2</sup> Resin komposit memiliki sifat mekanik salah satunya adalah kekerasan permukaan. Kekerasan permukaan merupakan suatu alat ukur bahan restorasi yang digunakan untuk mengetahui daya tahan terhadap keausan, karena dapat mempengaruhi terhadap gesekan mekanik saat mengunyah makanan dan menyikat gigi.<sup>3</sup> Faktor yang mempengaruhi kekerasan permukaan resin komposit antara

lain sifat fisik dan sifat kimiawi.<sup>4</sup>

Sifat fisik resin komposit yang mempengaruhi kekerasan resin komposit adalah kelarutan dan penyerapan air, sedangkan sifat kimiawi adalah polimerisasi bahan, ketebalan resin komposit, jarak penyinaran, dan lama penyinaran.<sup>3,5</sup> Adapun faktor lain yaitu makanan atau minuman yang dikonsumsi.<sup>4</sup> Apabila makanan atau minuman yang dikonsumsi mengandung asam maka resin komposit dapat mengalami degradasi matriks sehingga mengalami penurunan kekerasan permukaan.<sup>6</sup> Degradasi matriks merupakan terputusnya gugus metakrilat pada Bis-GMA karena polimer resin komposit mengandung ikatan yang tidak stabil sehingga dapat dengan

\*Program Pendidikan Profesi Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung, \*\*Departemen Dental Material Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung, \*\*\* Departemen Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung  
Korespondensi: [rusnafiki@std.unissula.ac.id](mailto:rusnafiki@std.unissula.ac.id)

mudah terdegradasi apabila terpapar oleh pH yang rendah (asam). Putusnya ikatan polimer karena degradasi menyebabkan terbentuknya monomer sisa. Monomer sisa ini akan terlepas dari resin komposit apabila terpapar cairan rongga mulut atau yang mengandung asam.<sup>6</sup>

Pada zaman sekarang banyak orang yang tertarik dengan minuman yang menyehatkan seperti jus buah, salah satunya adalah jus jeruk.<sup>7</sup> Minuman berkarbonasi juga digemari banyak orang, salah satunya adalah coca-cola.<sup>8</sup> Jus jeruk dan minuman berkarbonasi mengandung bahan asam yang dapat mengerosi resin komposit. Apabila resin komposit tererosi maka akan mempengaruhi permukaan, menurunkan kekerasan, dan menurunkan kualitas estetik pada resin komposit.<sup>9</sup>

Kekerasan permukaan merupakan suatu alat ukur bahan restorasi yang digunakan untuk mengetahui daya tahan terhadap keausan.<sup>3</sup> Penurunan kekerasan permukaan resin komposit menyebabkan kegagalan fungsi dari bahan dan fungsi estetik dari resin komposit. Oleh karena itu peneliti ingin melakukan penelitian mengenai pengaruh jus jeruk dan minuman berkarbonasi terhadap kekerasan permukaan resin komposit.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah murni eksperimental dengan rancangan *the pre-posttest Control Group Design*. Terdapat 2 kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol negatif. Penelitian ini menggunakan resin komposit jenis nanofiller Filtex<sup>TM</sup> Z350 XT shades A2. Spesimen yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 27 buah yang dibagi menjadi 3 kelompok. Dilakukan pencetakan sampel resin komposit pada *metal ring mold*

dengan ukuran diameter 12 mm dan ketebalan 2 mm. Spesimen dilakukan stabilisasi pada suhu ruang selama 24 jam setelah itu dilakukan pengukuran menggunakan alat *Micro Vickers Hardness Tester* untuk mendapatkan nilai kekerasan sebelum dilakukan perendaman. Skala yang digunakan dalam pengukuran kekerasan adalah skala rasio dengan satuan kekerasan hasil pengukuran *Vickers Hardness Number* (VHN).

Perendaman spesimen dilakukan selama 24 jam di dalam inkubator yang bersuhu 37°C. Setelah dilakukan perendaman spesimen dibilas menggunakan air mengalir kemudian di keringkan menggunakan tisu. Spesimen Dilakukan pengukuran kembali menggunakan alat *Micro Vickers Hardness Tester* untuk mendapatkan nilai kekerasan setelah dilakukan perendaman.

Perubahan kekerasan permukaan resin komposit didapat dari selisih hasil pengukuran kekerasan awal dan kekerasan akhir. Hasil perhitungan dicatat dalam satuan *Vickers Hardness Number* (VHN). Data diolah dengan menggunakan program komputer SPSS. Data yang diperoleh dari 3 kelompok di uji normalitas dan homogenitasnya. Apabila data berdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji parametrik *One Way Anova*. Apabila data tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji non parametrik *Kruskal Wallis*.

## HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh jus jeruk dan minuman berkarbonasi terhadap kekerasan permukaan resin komposit seperti pada tabel 1. Berdasarkan tabel 1 permukaan resin komposit setelah dilakukan perendaman dengan menggunakan akuades, jus jeruk, dan minuman berkarbonasi mengalami

**Tabel 1.** Pengukuran kekerasan permukaan resin komposit

Kelompok		Kekerasan awal (VHN)	Kekerasan akhir (VHN)	Perubahan kekerasan (VHN)
Jus jeruk	Mean	117,5±9,5	104,1±13,9	13,4±12,6
Minuman Berkarbonasi	Mean	131,3±12,5	104,9±8,3	26,3±15,1
Akuades	Mean	151,9±27,5	141,6±26,8	10,3±5,81

**Tabel 2.** *One Way Anova*

Perubahan Kekerasan	Sum of Squares	df	Mean square	F	Sig
Between group	1268.284	2	634.142	4.348	.024
Within Group	3500.042	24	145.135		
Total	4768.327	26			

(\*) Signifikan  $P < 0,05$

**Tabel 3.** *Multiple Comparison LSD*

Perlakuan		Sig
Jus jeruk	Akuades	.559
	Minuman Berkarbonasi	.028
Minuman Berkarbonasi	Akuades	.012

(\*) Signifikan  $P < 0.05$

penurunan kekerasan. Penurunan kekerasan paling besar yaitu terjadi pada perendaman minuman berkarbonasi mengalami penurunan  $26,3 \pm 15,1$  VHN, kemudian jus jeruk  $13,4 \pm 12,6$  VHN, dan penurunan paling kecil yaitu akuades yaitu  $10,3 \pm 5,81$  VHN.

Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan perubahan kekerasan permukaan resin komposit, data yang diperoleh dilakukan analisa dengan menggunakan uji parametrik. Sebelumnya dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Hasil analisis dari uji Normalitas

menggunakan *Shapiro-Wilk* didapatkan nilai signifikansi pada kelompok jus jeruk 0,553; minuman berkarbonasi 0,832 dan akuades 0,814. Data tersebut nilai signifikansinya  $> 0,05$  artinya data tersebut terdistribusi normal. Hasil analisis Uji homogenitas menggunakan Uji *Levene* didapatkan nilai signifikansi 0,150. Data tersebut nilai signifikansinya  $> 0,05$  artinya data tersebut homogen.

Hasil analisis Uji *One Way Anova* pada tabel 2 menunjukkan bahwa resin komposit yang dilakukan perendaman dengan menggunakan

akuades, jus jeruk, dan minuman berkarbonasi menunjukkan nilai signifikansi 0,024 yaitu  $< 0,05$  artinya memiliki perbedaan yang signifikan. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada tabel uji *multiple comparison* LSD pada tabel 3.

Berdasarkan tabel 3, terdapat perbedaan yang signifikan antara antara kelompok jus jeruk dengan minuman berkarbonasi dan kelompok minuman berkarbonasi dengan akuades ( $p < 0,05$ ). Sedangkan antara kelompok akuades dengan jus jeruk nilai signifikansinya  $>0,05$  artinya tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

## DISKUSI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jus jeruk dan minuman berkarbonasi terhadap kekerasan permukaan resin komposit. Kedua minuman tersebut memiliki kandungan pH yang rendah dan memiliki efek erosititas, sehingga dapat mempengaruhi kekerasan permukaan resin.<sup>10</sup>

Berdasarkan hasil uji *One Way Anova* terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok akuades dengan minuman berkarbonasi dan jus jeruk dengan minuman berkarbonasi terlihat pada hasil uji *multiple comparison* LSD. Pada kelompok jus jeruk dan akuades tidak ada beda yang signifikan. Hal tersebut terjadi karena asam yang terkandung dalam minuman berkarbonasi memiliki pH 2,5 sehingga sifat asamnya lebih kuat dibandingkan dengan jus jeruk yang memiliki pH 3,5. Akuades memiliki pH netral yaitu 7. Asam memiliki banyak ion  $H^+$  semakin asam suatu larutan semakin banyak ion  $H^+$  yang terkandung sehingga semakin melarutkan bahan material.

Bahan resin komposit yang direndam dalam

cairan asam memiliki kelarutan yang tinggi, dan kelarutan yang tinggi dapat mengakibatkan erosi permukaan resin komposit. Hal tersebut mempengaruhi keausan dari resin komposit, sehingga akan mengakibatkan penurunan kekerasan permukaan resin komposit. Penurunan kekerasan terjadi ketika polimer material menyerap air kemudian menyebabkan *hidrolitik breakdown* dan hilangnya ikatan antara resin matriks dengan *filler*. Penyerapan air terjadi akibat adanya proses difusi air ke dalam resin komposit. Asam memiliki banyak ion  $H^+$  yang berdifusi ke dalam resin komposit dan mengikat ion negatif yang terdapat dalam matriks sehingga resin komposit tersebut menjadi rusak dan akan terbentuk monomer sisa metilmetakrilat. Hal tersebut mengakibatkan ikatan kimia tidak stabil sehingga matriks larut dan terurai.<sup>11</sup>

Proses penyerapan air dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu tipe dari resin diurutkan dari yang paling mudah larut dalam air yaitu TEGDMA > Bis-GMA > UDMA.<sup>12</sup> Kandungan *filler* juga berpengaruh pada penyerapan air di material, semakin tinggi kandungan *filler* semakin sedikit penyerapan air.<sup>13</sup> Material pengisi warna gigi atau *shades* dari resin komposit juga berpengaruh pada proses penyerapan air.<sup>11</sup>

Pada penelitian ini menggunakan resin komposit nanofilleryaitu Filtex<sup>TM</sup> Z350 XT *shades* A2 yang memiliki kandungan resin bis-GMA, UDMA, TEGDMA, dan bis-EMA. TEGDMA memiliki sifat lebih hidrofilik daripada bis-GMA dan UDMA. Bahan pengisi yang terkandung yaitu 63,3% dari volume. Bahan pengisi atau *filler* yang terkandung kombinasi antara *filler non aggregated silica filler* ukuran 20 nm, zirconia filler ukuran 4-11 nm, dan sekumpulan *filler* zirconia ukuran 4-11 nm atau *silica aggregated* dengan ukuran 20 nm. *filler*

*non aggregated* memiliki permukaan yang luas, sedangkan *filler* zirconia memiliki permukaan yang porus sehingga memudahkan proses penyerapan air ke dalam resin komposit. Hal lain yang juga dimungkinkan berpengaruh pada penurunan kekerasan yaitu ukuran spesimen yang terlalu lebar sehingga pada saat pembuatan spesimen resin komposit yang diaplikasikan tidak begitu padat akibatnya proses penyerapan air mudah terjadi.<sup>12</sup>

Penyerapan air merupakan sifat fisik dari resin komposit yang dapat mempengaruhi kekerasan permukaan resin komposit.<sup>3</sup> Penurunan kekerasan permukaan resin komposit mengakibatkan keausan pada resin komposit. Penurunan kekerasan dapat diperparah dengan adanya gesekan mekanik yaitu pada saat mengunyah makanan dan menyikat gigi. Hal tersebut dapat mempengaruhi fungsi dan estetik dari bahan tumpat resin komposit.<sup>3</sup>

Sejalan dengan penelitian ini menurut Hengtrakool dkk tahun 2011 mengkonsumsi minuman asam seperti jus buah dan soft drink dapat mengakibatkan kerusakan permukaan, penurunan kekerasan permukaan dan kualitas estetik dari resin komposit.<sup>14</sup> Hal tersebut dikarenakan kandungan yang terdapat dalam minuman asam. Sejalan dengan penelitian Tanthanuch dkk tahun 2014 resin komposit yang direndam pada beberapa jenis minuman mengalami penurunan kekerasan.<sup>7</sup> Penurunan kekerasan paling besar yaitu pada perendaman minuman berkarbonasi. Minuman berkarbonasi mengandung asam *orthophosphoric* yang lebih melunakkan material daripada asam sitrat.

## KESIMPULAN

1. Terdapat penurunan kekerasan permukaan resin komposit setelah dilakukan perendaman dengan jus jeruk dan minuman berkarbonasi mengalami penurunan kekerasan.
2. Nilai Kekerasan permukaan resin komposit yang dilakukan perendaman menggunakan minuman berkarbonasi mengalami penurunan lebih banyak daripada yang dilakukan perendaman menggunakan jus jeruk.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Moon, J., Seon, E.M., Son, S.A., Kwon, K.H., dan Park, J.K. 2015. Effect of immersion into solution at various pH on the color stability of composite resins with different shades. *Jurnal restorative dentistry and endodontics*. 2234-7666
2. Aliping-Mckenzie, M., Linden, R.W.A., dan Nicholson, J.W. 2004. The effect of Coca-Cola and fruits juice on the surface hardness of glass-ionomers and compomers. *J oral Rehabil*. 31; 1046-52
3. Wongkhantee, S., Patanapiradej, V., Maneenut, C., dan Tantbirojn. 2005. Effect of acidic food and drinks on surface hardness of enamel, dentine, and tooth-coloured filling materials. *J dentistry*. 20:1-7
4. Powers, J.P., dan Wataha, J.P. 2008. *Dental materials properties and manipulation*. 9th ed. St. Louis Missouri: Mosby Elsevier
5. Han, L., Okamoto, A., Fukushima, M., dan Okiji, T. 2008. Evaluation of flowable resin komposit surface eroded by acidic and alcoholic drinks. *Dent mater J*: 455-65
6. Sitanggang, P., Tambunan, E., dan Wuisan, J. 2015. Uji kekerasan komposit terhadap rendaman buah jeruk nipis (*citrus aurantifolia*). *Jurnal e-GiGi*.3(1):229-234
7. Tanthanuch, S., Kukkiattrakoon, B., Siriporananon, C., Ornpraset, N., Mettasitthikom, W., Likhitpreeda, S. dan Waewsanga, S. 2014. The effect of different beverages on surface hardness of nanohybrid resin composites and giomer. *J conserve Dent*. 13(3): 261-165
8. May, J. dan Waterhouse, P.J. 2003. Dental erosion and soft drinks a qualitative assessment of knowledge, attitude and behaviour using focus groups of schoolchildren. *Int J Paediatr Dent*. 13:425-33
9. Baskaran, S.A., Amalaradjou, M.A., Hoagland. T.,

- dan Venkitanarayanan, K. 2010. Inactivation of *Escherichia coli* O157:H7 in apple juice and apple cider by trans-cinnamaldehyde. *Int J Food Microbiol.* 141:126–9
10. Bagheri, R., Tyas, M.J., dan Burrow, M.F. 2007. Subsurface degradation of resin based composites. *Dent Mater.* 23:944–51.
  11. El-Sarkawy, F.M., Zaghoul, N.M., Eil-Kappaney, A.M. 2012. Effect of water absorption on color stability of different resin based restorative materials in vitro study. *Int J Compos Mater.* 2:7-10
  12. Rahim, T.N.A.T.R., Mohamad, D., Akil, H.M., Rahman, I.A. 2012. Water Sorption Characteristic of Restoration Dental Composite Immersed in Acidic Drink. *SciVerse ScienceDirect.* (28) : e63-e70.
  13. Santos, C., Clarke, R.L., Braden, M., Guitian, F., dan Davy, K.W. 2002. Water absorption characteristics of dental composites incorporating hydroxyapatite filler. *Biomaterials.* 23:1897–904.
  14. Hengtrakool, C., Kukiattrakoon, B., dan Kedjarune-Leghal, U. 2011. Effect of naturally acidic agent on microhardness and surface micromorphology of restorative materials. *European Journal of Dentistry.* 5:89-100.