

Research article

THE IMMERSION OF RESIN NANOHYBRID COMPOSITE IN LEMON (Citrus lemon) JUICE MAY DECREASE ITS HARDNESS PROPERTY

¹I Gusti Ngurah Bagus Tista, ²I Gusti Agung Ayu Hartini, ³Ida Ayu Gitananthi karina Devi

^{1,2}Department of Conservative Dentistry, Faculty of Dentistry Mahasaraswati Denpasar University, Indonesia

³Undergraduated student Faculty of Dentistry Mahasaraswati Denpasar University, Indonesia

Received date: July 17, 2020 Accepted date: September 12, 2020 Published date: December 10, 2020

KEYWORDS:

Nanohybrid composite resin, composite resin hardness, lemon juice.



DOI: 10.46862/interdental.v16i2.1131

ABSTRACT

Introduction: Composite resin is a restoration material that is often used because composite resin it has good aesthetic value like mimetic the teeth color. Composite resins have physical and mechanical condition. One of the mechanical condition is hardness. Surface hardness of composite resins is the surface resistance of the composite resin material to the applied pressure. One of the factors influencing composite hardness is food and beverages consumed. Consuming acidic drinks continuously for a long time periods can erode composite resin filling. **Purpose:** The purpose of this study was to determine the effect of soaking into citrus lemon on the hardness of nanohybrid composite resin. **Materials and method:** This research was true experimental with pre-test post-test with control group design using 24 composite resin samples which are divided into 4 groups with 6 samples each. The groups in this study were nanohybrid composite resins soaked with citrus limon and aquadest for 60 minutes and 120 minutes. The hardness tested using a vicker hardness tester. **Results:** The results of the study using the LSD (Least Significant Deference) test showed that the significance value of $p= 0.014$ ($p<0.05$), this means that the use of vitrus limon for 120 minutes had an effect on the hardness of nanohybrid composite resin. **Conclusion:** In conclusion, soaking with citrus limon for 120 minutes reduces more the hardness of nanohybrid composite resin compared with soaking for 60 minutes.

Corresponding Author:

I Gusti Ngurah Bagus Tista
Faculty of Dentistry Mahasaraswati Denpasar University
e-mail address: tistabagus@gmail.com

How to cite this article: Tista, IGNB et al. (2020). The Immersion of Resin Nanohybrid Composite in Lemon (Citrus lemon) Juice may Decrease Its Hardness Property. *Interdental: Jurnal Kedokteran Gigi*, 16(2), 61-67

Copyright: ©2020 Bagus Tista. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. Authors hold the copyright without restrictions and retain publishing rights without restrictions.

PERENDAMAN DENGAN PERASAN BUAH JERUK LEMON (Citrus Lemon) DAPAT MENURUNKAN KEKERASAN RESIN KOMPOSIT NANOHYBRID

ABSTRAK

Pendahuluan: Resin komposit merupakan bahan restorasi yang sering digunakan karena resin komposit memiliki nilai estetika yang baik seperti peniruan warna gigi. Resin komposit memiliki kondisi fisik dan mekanik. Salah satu kondisi mekanik adalah kekerasan. Kekerasan permukaan resin komposit adalah ketahanan permukaan bahan resin komposit terhadap tekanan yang diberikan. Salah satu faktor yang mempengaruhi kekerasan komposit adalah makanan dan minuman yang dikonsumsi. Mengonsumsi minuman asam secara terus menerus dalam jangka waktu lama dapat mengikis pengisian resin komposit. **Tujuan penelitian:** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perendaman jeruk lemon terhadap kekerasan resin komposit nanohybrid. **Bahan dan metode:** Jenis penelitian ini adalah true eksperimen dengan pre-test post-test with control group design menggunakan 24 sampel resin komposit yang dibagi menjadi 4 kelompok dengan masing-masing 6 sampel. Kelompok dalam penelitian ini adalah resin komposit nanohybrid yang direndam dengan jeruk limon dan aquadest selama 60 menit dan 120 menit. Kekerasan diuji menggunakan vicker hardness tester. **Hasil penelitian:** Hasil penelitian dengan menggunakan uji LSD (Least Significant Deference) menunjukkan nilai signifikansi $p=0,014$ ($p<0,05$), hal ini berarti penggunaan vitrus limon selama 120 menit berpengaruh terhadap kekerasan resin komposit nanohybrid. **Simpulan:** perendaman dengan jeruk lemon selama 120 menit lebih mengurangi kekerasan resin komposit nanohybrid dibandingkan dengan perendaman selama 60 menit.

KATA KUNCI: *Komposit resin nanahybrid, kekerasan resin komposit, perasan jeruk lemon*

PENDAHULUAN

Penampilan merupakan hal yang sangat diperhatikan oleh kebanyakan orang yang hidup di zaman modern sekarang ini. Satu dari berbagai cara yang dapat dilakukan untuk menjaga penampilan adalah dengan memperbaiki gigi yang telah mengalami karies atau gigi berlubang dengan cara menumpat gigi karies tersebut. Menumpat gigi yang berlubang bukan hanya untuk kepentingan estetik semata, namun dapat digunakan untuk memperbaiki fungsi gigi terutama mengunyah serta agar tidak terjadi invasi bakteri patogen yang mana akan menyebabkan infeksi berlanjut pada gigi tersebut. Dalam kedokteran gigi, bahan yang biasanya digunakan sebagai bahan tumpatan antara lain amalgam, Glass Ionomer Cement (GIC), dan resin komposit. Masing-masing bahan tersebut memiliki keuntungan dan kerugian, baik dari segi estetik, kemampuan menahan tekanan dan cara manipulasi bahan. Resin komposit paling sering digunakan karena resin komposit memiliki warna yang sama

dengan gigi asli sehingga memiliki nilai estetik yang baik.¹ Salah satu jenis resin komposit yang sering digunakan adalah resin komposit nanohybrid. Resin komposit nanohybrid yang biasa dikenal sebagai “small particle composites” partikel yang kecil membuat komposit ini mudah dipoles dengan permukaan yang lebih halus dibandingkan komposit dengan partikel yang lebih besar. Kekurangan yang dimiliki resin komposit nanohybrid adalah terjadinya degradasi jaringan polimer matriks resin komposit dan terlepasnya komponen resin komposit yang tidak bereaksi, akibat pemaparan minuman dengan pH asam. Proses degradasi matriks resin komposit dapat mengubah struktur mikro komposit dengan membentuk pori pada resin komposit, sehingga sejumlah monomer residual keluar dari pori tersebut.² Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi kekerasan resin komposit diantaranya sifat fisik seperti kelarutan dan penyerapan air. Sifat kimiawi seperti kekerasan dipengaruhi oleh polimerisasi termasuk ketebalan dan lama penyinaran, faktor lain yang mempengaruhi

kekerasan komposit ialah makanan dan minuman yang dikonsumsi.³

Bahan resin komposit yang direndam dalam cairan asam sitrat yang merupakan salah satu kandungan dari jus jeruk dan asam orthophosphoric yang terkandung dalam minuman berkarbonasi 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.⁴

Lemon (*Citrus lemon*) sejenis jeruk yang dikenal juga dengan sebutan sitrun, jeruk sitrun (dari bahasa Belanda, *citroen*), buahnya berbentuk bulat lonjong, ada tonjolan pada ujungnya, warna kulit buah matang kuning cerah, rasanya asam, sepet, sedikit manis.⁵ Buah lemon (*citrus lemon*) merupakan tanaman yang memiliki manfaat sebagai antioksidan alami karena memiliki kandungan vitamin C, asam sitrat, minyak atsiri, bioflavonoid, polifenol, kumarin, flavonoid, dan minyak-minyak volatil pada kulitnya. Pada studi *in vitro* yang dilakukan pada penelitian sebelumnya ditemukan bahwa buah lemon akan menyebabkan erosi pada gigi karena memiliki pH antara 2,1-3,6. Meminum minuman yang mengandung asam secara terus menerus dan dalam waktu yang lama dapat me ngerosi bahan tumpatan resin komposit.⁶



Gambar 1. Buah Jeruk Lemon (*Citrus lemon*)
(Sumber: Indriani, Y., Mulqie, L. & Hazar, S., 2015)

Bahan resin komposit yang direndam dalam cairan asam sitrat yang merupakan salah satu kandungan dari jus jeruk dan asam *orthophosphoric* yang terkandung dalam minuman berkarbonasi

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.⁷ Penelitian sebelumnya tentang efek dari kekerasan mikro dan permukaan mikro morfologi dari material tumpatan menyatakan bahwa kandungan asam pada buah yang memiliki pH rendah dapat menurunkan kekerasan komposit. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian apakah pengaruh perendaman perasan buah jeruk lemon (*Citrus limon*) terhadap kekerasan resin komposit *nanohybrid*.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental murni dengan *pretest-posttest with control group design*. Sampel pada penelitian ini adalah resin komposit *nanohybrid* sebanyak 24 sampel. Pengukuran kekerasan resin komposit pada penelitian ini adalah dengan menggunakan alat *vicker hardness tester*. Alat dan bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah : resin komposit *nanohybrid* (3M Filtek Z250 XT), perasan buah jeruk lemon (*Citrus limon*), Aquadest,, Light curing, Vicker hardness tester, Sedotan plastic, Glass lab, Plastic filling instrument, Pinset dental, Wadah plastic dan Stopwatch.

Jalannya penelitian: Menyiapkan alat dan bahan penelitian yang akan digunakan. sampel dengan membuat cetakan sampel menggunakan sedotan plastik yang telah diolesi dengan vaselin dan dialasi *glass lab*. Resin komposit dipadatkan dan dibuat 24 buah, masing-masing dibuat membentuk lingkaran pada cetakan dengan ukuran tebal 2 mm dan diameter 11 mm. Pengukuran awal kekerasan resin komposit menggunakan alat *vicker hardness tester*. Pembuatan cairan perendaman yaitu perasan buah jeruk lemon murni. Cuci bersih buah jeruk lemon, belah buah jeruk lemon menjadi dua bagian, peras daging buah lemon menggunakan alat peras biasa, saring hasil perasan buah lemon tersebut agar

bulir-bulir nya hilang. Perasan buah lemon yang digunakan ini tanpa penambahan bahan apapun. Lakukan perendaman resin komposit *nanohybrid* ke dalam perasan buah jeruk lemon selama 60 dan 120 menit. Begitu juga perendaman pada cairan aquades selama 60 dan 120 menit sebagai kelompok kontrol. Setelah masing-masing waktu perendaman selesai dilakukan, sampel resin komposit diukur lagi kekerasannya dengan menggunakan alat *vicker hardness tester*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tentang pengaruh perendaman perasan buah jeruk lemon terhadap kekerasan resin komposit *nanohybrid* diperoleh hasil uji data tabel 1 dengan satuan Vickers Hardness Number (VHN)

Tabel 1. Data Hasil Penelitian Kekerasan Resin Komposit Nanohybrid

No	Perendaman perasan buah lemon			Perendaman aquades		
	Sebelum (VHN)		Sesudah (VHN)	Sebelum (VHN)		Sesudah (VHN)
	120 menit	60 menit	120 menit	120 menit	60 menit	120 menit
1	55,4	47,46	1,42	47,75	35,64	57,02
2	53	42,16	18,43	83,53	46,86	46,76
3	51,83	18,59	2,30	63,63	135,4	108,99
4	49,45	79,66	11,24	41,74	5,55	46,04
5	53,96	36,86	17,27	49,13	44,31	51,32
6	49,06	46,63	26,14	83,68	53,88	54,52

Data penelitian yang digunakan terdiri dari data perendaman dengan perasan buah jeruk lemon dan aquades selama 60 menit dan 120 menit. Jumlah sampel yang digunakan masing-masing sebanyak 6 sampel. Hasil penelitian ditunjukkan pada tabel 2.

Berdasarkan tabel 2 terlihat terjadi perubahan dari pre dan post penelitian. Hal ini membuktikan bahwa perlakuan yang dilakukan menunjukkan adanya efek terhadap kekerasan resin komposit *nanohybrid*.

Tabel 2. Data Deskriptif kekerasan komposit

Perlakuan	N	Mean	Standar deviasi
Pre lemon 60 menit	6	0,4452	0,24787
Post lemon 60 menit	6	0,4523	0,19907
Pre lemon 120 menit	6	0,5212	0,02510
Post lemon 120 menit	6	0,1280	0,09714
Pre aquades 60 menit	6	0,5544	0,15232
Post aquades 60 menit	6	0,5361	0,43492
Pre aquades 120 menit	6	0,6158	0,18517
Post aquades 120 menit	6	0,6078	0,24004

Analisis Efek Penggunaan Perasan Buah Jeruk Lemon dan Aquades Terhadap Kekerasan Resin Komposit Nanohybrid

Tabel 3. Rerata tingkat kekerasan resin komposit *Nanohybrid* pada kelompok menggunakan perasan buah jeruk lemon dan aquades

Kelompok	Pre (VHN)	Post (VHN)	Beda rerata (VHN)	T	p
Lemon 60 Menit	0,445	0,452	-0,007	-0,296	0,779
Lemon 120 menit	0,512	0,128	0,393	8,657	0,000
Aquades 60 menit	0,554	0,536	0,018	0,111	0,916
Aquades 120 menit	0,615	0,607	0,008	0,066	0,950

Berdasarkan Tabel 3 diketahui nilai P pada kelompok yang diuji menggunakan perasan jeruk lemon selama 60 menit sebesar 0,779. Hal ini berarti pengujian penurunan kekerasan resin komposit *nanohybrid* menggunakan perasan jeruk lemon 60 menit adalah tidak signifikan. Atau dengan kata lain bahwa perasan buah jeruk lemon yang direndam selama 60 menit tidak dapat menurunkan tingkat kekerasan resin komposit *nanohybrid*.

Analisis Perbedaan Kekerasan Resin Komposit Nanohybrid

Untuk mengetahui perbedaan antar beberapa kelompok yang berbeda, maka pengujian

dilakukan dengan uji Anova dengan syarat data berdistribusi normal. Hasil pengujian ditunjukkan seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Anova

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,675	3	,225	3,369	,039
Within Groups	1,336	20	,067		
Total	2,011	23			

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui nilai P sebesar 0,000, pada taraf signifikansi 5% dapat diartikan bahwa ada perbedaan yang signifikan tingkat kekerasan resin komposit *nanohybrid*. Untuk mengetahui perbedaan pada tiap kelompok maka dilakukan uji lanjutan menggunakan uji LSD.

Pada tabel 5 terlihat tidak ada perbedaan yang signifikan antara perendaman jeruk lemon selama 60 menit dan selama 120 menit. Hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi $P=0,014$ ($P<0,05$). Hal ini berarti penggunaan perasan jeruk lemon 120 menit memiliki efek terhadap kekerasan resin komposit *nanohybrid*.

Tabel 5. Uji LSD

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Selisih LSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Lemon 60 Menit	Lemon 120 Menit	-.40027*	,14920	,014	-.7115	-.0890
	Aquades 60 Menit	-.02540	,14920	,867	-.3366	,2858
	Aquades 120 Menit	-.01512	,14920	,920	-.3264	,2961
Lemon 120 Menit	Lemon 60 Menit	,40027*	,14920	,014	,0890	,7115
	Aquades 60 Menit	,37487*	,14920	,021	,0636	,6861
	Aquades 120 Menit	,38515*	,14920	,018	,0739	,6964
Aquades 60 Menit	Lemon 60 Menit	,02540	,14920	,867	-.2858	,3366
	Lemon 120 Menit	-.37487*	,14920	,021	-.6861	-.0636
	Aquades 120 Menit	,01028	,14920	,946	-.3010	,3215
Aquades 120 Menit	Lemon 60 Menit	,01512	,14920	,920	-.2961	,3264
	Lemon 120 Menit	-.38515*	,14920	,018	-.6964	-.0739
	Aquades 60 Menit	-.01028	,14920	,946	-.3215	,3010

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Kekerasan mikro merupakan salah satu indikator penting dalam kedokteran gigi untuk mengetahui sifat mekanis suatu bahan terhadap ketahanan, keausan, dan abrasi. Kekerasan juga dihubungkan dengan kekakuan dan kekuatan suatu bahan. Kekerasan suatu bahan restorasi akan mempengaruhi daya tahan bahan restorasi untuk jangka panjang dalam rongga mulut. Nilai kekerasan bahan resin komposit dapat menentukan derajat polimerisasinya, sehingga sangat berguna untuk

mengetahui kekerasan suatu bahan tersebut apabila digunakan di klinik. Hal ini disebabkan karena polimerisasi yang tidak adekuat dapat menghasilkan monomer sisa yang tinggi yang dapat mengiritasi jaringan pulpa, menstimulasi pertumbuhan bakteri, dan akhirnya berpengaruh terhadap kesuksesan restorasi di klinik.⁹

Resin komposit *nanohybrid* adalah campuran dari nanopartikel dan *microhybrid*. *Nanohybrid* mempunyai kehalusan permukaan dan keausan yang lebih buruk dibanding dengan *nanofiller*, karena kehalusan permukaan dan keausan ditentukan oleh besarnya partikel dari *filler*.¹⁰ Sifat fisik resin komposit seperti penyerapan air dan kelarutan akan meningkat apabila proses polimerisasi tidak optimal. Penyerapan air berawal dari minuman yang dikonsumsi oleh masyarakat secara langsung berkontak dan merendam gigi. Minuman yang sering dikonsumsi masyarakat Indonesia ialah minuman yang mengandung asam. Mengonsumsi minuman yang mengandung asam secara terus menerus dan dalam waktu yang lama dapat mengerosi bahan tumpatan resin komposit. ada studi *in vitro* yang dilakukan pada penelitian sebelumnya ditemukan bahwa buah lemon akan menyebabkan erosi pada gigi karena memiliki pH antara 2,1-3,6.¹¹ Berdasarkan hasil uji kekerasan resin komposit *nanohybrid* pada perendaman perasan buah jeruk lemon (*Citrus limon*) yang dilakukan selama 60 dan 120 menit didapatkan hasil pengukuran nilai kekerasan resin komposit pada keempat kelompok perlakuan bahwa penurunan kekerasan dengan nilai yang lebih signifikan terjadi pada kelompok yang direndam dengan buah jeruk lemon selama 120 menit. Untuk mengetahui analisis efek penggunaan buah jeruk lemon dan aquades terhadap kekerasan resin komposit *nanohybrid* sebelum dan sesudah dilakukan perendaman. Diketahui nilai P pada kelompok yang diuji menggunakan perasan jeruk lemon selama 60 menit sebesar 0,779. Hal ini berarti pengujian penurunan kekerasan resin komposit *nanohybrid* menggunakan perasan jeruk lemon 60

menit adalah tidak signifikan. Sedangkan nilai P pada kelompok yang diuji menggunakan perasan jeruk lemon selama 120 menit sebesar 0,000. Hal ini berarti pengujian penurunan kekerasan resin komposit *nanohybrid* menggunakan perasan jeruk lemon 120 menit adalah signifikan. Atau dengan kata lain bahwa perasan buah jeruk lemon yang direndam 120 menit dapat menurunkan tingkat kekerasan resin komposit *nanohybrid*.

Berbeda dengan nilai P pada kelompok kontrol yang direndam selama 60 menit sebesar 0,916 dan nilai P yang direndam selama 120 menit sebesar 0,950. Berarti pengujian penurunan kekerasan resin komposit *nanohybrid* menggunakan aquades sebagai kelompok kontrol selama 60 dan 120 menit adalah tidak signifikan. Atau dengan kata lain bahwa perendaman kelompok kontrol selama 60 dan 120 menit tidak dapat menurunkan tingkat kekerasan resin komposit *nanohybrid*.

Untuk mengetahui perbedaan antar beberapa kelompok yang berbeda, maka pengujian dilakukan dengan uji Anova. Didapatkan nilai P sebesar 0,000, pada taraf signifikansi 5% dapat diartikan bahwa ada perbedaan yang signifikan tingkat kekerasan resin komposit *nanohybrid*. Untuk mengetahui perbedaan pada tiap kelompok maka dilakukan uji lanjutan menggunakan uji *Least Square Distance* (LSD). Pada uji lanjutan LSD terlihat tidak ada perbedaan yang signifikan antara perendaman jeruk lemon selama 60 menit dan selama 120 menit. Hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi $P=0,014$ ($P<0,05$). Hal ini berarti penggunaan perasan jeruk lemon 120 menit memiliki efek terhadap kekerasan resin komposit *nanohybrid*.

Hal ini terjadi karena semakin lama resin komposit direndam pada cairan yang bersifat asam maka akan semakin besar penurunan kekerasan yang terjadi. Penyerapan air oleh resin komposit dapat terjadi karena matriks resin yang bersifat hidrofilik sehingga matriks mampu menyerap air (*water sorption*), kemudian terjadi peristiwa hidrolisis, yang dapat merusak ikatan antara *silane* dan *filler*, serta

merusak ikatan *filler* dan matriks, bahkan hidrolisis juga dapat mengakibatkan degradasi antar *filler* sehingga air dapat masuk ke ikatan diantara keduanya dan melemahkan sifat dari resin komposit.¹² Uji kekerasan komposit terhadap perendaman buah jeruk nipis menyatakan bahwa perubahan kekerasan komposit terhadap perendaman buah jeruk nipis tidak terjadi pada durasi waktu 30 menit tetapi pada durasi waktu 60 dan 120 menit. Berdasarkan penelitian sebelumnya di atas memperkuat hasil penelitian bahwa kandungan asam yang sama tetapi mempunyai perbedaan durasi dapat mendegradasi bahan tumpatan komposit.¹³

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa perendaman dengan perasan buah jeruk lemon dapat menurunkan kekerasan resin komposit *nanohybrid*. Perendaman dengan perasan buah jeruk lemon dengan waktu perendaman 120 menit lebih banyak menurunkan kekerasan resin komposit *nanohybrid* dibandingkan dengan perendaman selama 60 menit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Sebagai penulis saya mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, juga seluruh pihak yang telah membantu dalam penulisan publikasi hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Allorerung, J., Anindita, P.S. & Gunawan, P.N., 2015, Uji Kekerasan Resin Komposit Aktivasi Sinar dengan Berbagai Jarak Penyinaran, *Jurnal e-GiGi (eG)*, Vol. 3.No. 2, hal 444-445.
2. Susianni, D., 2015, Pengaruh Perendaman Resin Komposit Nano Hybrid Dalam Minuman Isotonik Terhadap Kekuatan Tekan, *Jurnal Wiyata*, 2 (2): 176-180.
3. Sitanggang, P., Tambunan, E. & Wuisan, J., 2015, Uji kekerasan komposit terhadap

- rendaman buah jeruk nipis (*citrus aurantifolia*), Jurnal e-GiG, Vol.3(1), hal. 229-234.
4. Kafalia, R, F., Firdausy, M, D. & Nurhapsari, A., 2017,' Pengaruh Jus Jeruk Dan Minuman Berkarbonasi Terhadap Kekerasan Permukaan Resin Komposit', *Odonto Dental Journal*, Vol.4. No.1.
 5. Muaris, J. H., 2013, *Khasiat Lemon untuk Kestabilan Kesehatan*, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
 6. Kafalia, R, F., Firdausy, M, D. & Nurhapsari, A., 2017,' Pengaruh Jus Jeruk Dan Minuman Berkarbonasi Terhadap Kekerasan Permukaan Resin Komposit', *Odonto Dental Journal*, Vol.4. No.1.
 7. Dewanto. & Romy, S., 2014,' Perbedaan Antara dalam Minuman Bersodadan Jus Lemon selama 30,60, 120 menit Terhadap Kekerasan Email pada Permukaan Gigi', *Majalah Ked Gigi UNMUH Surakarta*, Vol.2, hal 60-63.
 8. Hengtrakool, C., Kukiattrakoon, B. & Kedjaruneleggal, U., 2011, *Effect of naturally acidic agent on microhardness and surface micromorphology of restorative materials*, *Euoropean Journal of Dentistry*, Vol 5, hal. 89-100.
 9. Ratih, D.N. & Novitasari, A., 2017, 'Kekerasan Mikro Resin Komposit *Packable* dan *Bulkfill* dengan Kedalaman Kavitas Berbeda', *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, Vol. 3.No. 2, hal 77.
 10. Manappallil, J.J., 2010, '*Basic Dental Materials*', Ed.3, New Delhi Jaypee Brothers Medical Publishers, hal.121-130.
 11. Ferracane, J . L., 2006, '*Hygroscopic and hydrolytic effects in dental polymer networks Dental Materials* . Vol. 22(3), hal. 211-222.
 12. Sakaguchi, R.L., Powers, J.M., 2012, *Craig's Restorative Dental Materials*, Elsevier, Edition 13, hal.83-85.
 13. Valinoti, A. C., Neves, B.G., Silva, E.M. & Maia, L.C., 2008, *Surface Degradation of Composite Resins By Acidic Medicines And Ph-Cycling*, *J Appl Oral Sci*, Vol.16(4), hal.257-65.