



BDJ

Perbedaan tingkat kekerasan permukaan mikrofiller resin komposit dan nanofiller resin komposit setelah direndam larutan kopi

Ni Nyoman Sri Satya Sai Savitri Laksmi Dewi*, Ni Kadek Fiora Rena Pertiwi,
I G A Sri Pradnyani

ABSTRACT

Background: Acid content in coffee such as chlorogenic acid cause the coffee has a low pH and lead a decrease in the surface hardness of the composite resin. The acid content in coffee that is absorbed by the composite resin will break the bond between matrix and filler, so that the matrix becomes detached and decompose resulting resin in lower strength and resin become plastic. The aim of this research was to know how the difference in surface hardness level of microfilled resin composite and nanofilled resin composite after soaking in coffee.

Methods: Laboratory experimental research was conducted on 32 composite specimen which were divide into 2 groups, group I was a microfilled resin composite and group II was a nanofilled resin composite. Each group consist of the control group and the intervention group. The control group

was soaked with salin for 9 hours, and the intervention group soaked with coffeese dissolved in 100ml waters for 9 hours and then place in an incubator at 37° Celsius. Before and after the intervention, surface hardness of the sample was measures using a Micro Vickers Hardness Tester. The data were analyzed by Shapiro Wilk to know the normality of sample and followed by Mann Whitney test.

Result: Mann Whitney test result showed that p value > 0,05, indicated that there was no significant difference of reduction in surface hardness between microfilled and nanofilled resin composite after soaked in coffee.

Conclusion: The conclusion of this study is there are the difference in the surface hardness level between microfilled resin composite and nanofilled resin composite after soaking in coffee

Keywords: coffee, chlorogenic acid, composite resin, microfilled, nanofilled, surface hardness

Cite This Article: Dewi, N.N.S.S.S.L., Pertiwi, N.K.F.R., Pradnyani, I.G.A.S. 2020. Perbedaan tingkat kekerasan permukaan mikrofiller resin komposit dan nanofiller resin komposit setelah direndam larutan kopi. *Bali Dental Journal* 4(2): 104-108.

ABSTRAK

Latar Belakang: Kandungan asam didalam kopi seperti asam *klorogenat* menyebabkan kopi memiliki pH rendah dan menyebabkan penurunan kekerasan permukaan resin komposit. Kandungan asam pada larutan kopi yang diserap oleh resin komposit akan merusak ikatan antara matrix dan filler, sehingga matrix menjadi terlepas dan terurai yang menyebabkan menurunnya kekuatan resin dan resin menjadi plastis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui baagaimana perbedaan tingkat kekerasan permukaan *mikrofiller resin komposit* dan *nanofiller resin komposit* setelah perendaman pada larutan kopi.

Metode: Telah dilakukan penelitian eksperimental laboratorik pada 32 buah sampel resin komposit yang dibagi menjadi 2 kelompok dimana kelompok I merupakan sampel *mikrofiller resin komposit* dan kelompok II merupakan sampel *nanofiller resin komposit*. Masing-masing kelompok terdiri dari kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Kelompok kontrol direndam menggunakan salin selama 9 jam, dan Kelompok Perlakuan direndam menggunakan kopi yang dilarutkan dalam 100ml air selama 9 jam lalu diletakkan didalam incubator dengan suhu 37° celcius. Sebelum dan sesudah intervensi, kekerasan permukaan sampel diukur menggunakan *Micro Vickers Hardness Tester*. Data yang diperoleh dianalisis, dimana uji normalitas dengan menggunakan *Shapiro wilk* dan dilanjutkan dengan *Mann Whitney*.

Hasil: Dari hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan nilai $p = 0,529 > 0,05$ menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan penurunan kekerasan yang signifikan antara *mikrofiller* dan *nanofiller* setelah direndam pada larutan kopi.

Simpulan: Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan tingkat penurunan kekerasan permukaan mikrofiller resin komposit dan nanofiller resin komposit setelah direndam pada larutan kopi.

Kata Kunci : kopi, asam klorogenat, resin komposit, mikrofiller, nanofiller, kekerasan permukaan

Sitasi Artikel ini: Dewi, N.N.S.S.S.L., Pertiwi, N.K.F.R., Pradnyani, I.G.A.S. 2020. Perbedaan tingkat kekerasan permukaan mikrofiller resin komposit dan nanofiller resin komposit setelah direndam larutan kopi. *Bali Dental Journal* 4(2): 104-108.

Program Studi Sarjana Kedokteran
Gigi dan Profesi Dokter Gigi
Fakultas Kedokteran Universitas
Udayana

*Korespondensi:

Ni Nyoman Sri Satya Sai Savitri
Laksmi Dewi, Program Studi
Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas
Kedokteran, Universitas Udayana
saisavitrilaksmidewi@gmail.com

Diterima : 16 Agustus 2020
Disetujui : 28 September 2020
Diterbitkan : 20 Oktober 2020



PENDAHULUAN

Dewasa ini kesehatan gigi dan mulut bukan lagi merupakan hal yang tabu untuk diperhatikan, bahkan tak jarang masyarakat melakukan perawatan kesehatan gigi dan mulut dengan berbagai alasan seperti fungsi estetik dan fungsi mastikasi, oleh karena itu bahan kedokteran gigi yang memiliki kekuatan dan nilai estetik yang tinggi merupakan kebutuhan masyarakat saat ini. Salah satu bahan kedokteran gigi yang dapat digunakan sebagai bahan restorasi dengan kualitas estetik serta kekerasan yang baik adalah komposit. Resin komposit merupakan bahan struktural yang terdiri dari gabungan dua atau lebih unsur penyusunnya, dimana unsur penyusunnya tidak larut satu sama lain dan banyak digunakan sebagai bahan restorasi karena memiliki nilai estetik yang ideal dengan warna gigi, tahan lama serta ketahanan terhadap fraktur yang semakin membaik sejak pertama kali dikenalkan 50 tahun yang lalu.^{1,2} Selain menahan tekanan-tekanan, didalam rongga mulut resin komposit sebagai bahan restorasi juga menerima paparan makanan dan minuman yang menyebabkan menurunnya kekerasan permukaan.

Menurut *The Indonesian Regional Hydration Study*, kopi merupakan salah satu minuman yang paling sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Kopi merupakan hasil perkebunan yang sudah lama ada serta dibudayakan dikalangan masyarakat dan menjadi andalan ekspor sehingga kopi mampu menjadi sumber devisa Negara.^{3,4} Menurut data Badan Pusat Statistik, konsumsi kopi per kapita dalam seminggu di Indonesia mencapai 15,8, hal ini menunjukkan tingginya konsumsi kopi dibanding minuman lain seperti teh, coklat atau minuman lainnya.⁵

Kandungan asam didalam kopi seperti asam *klorogenat* dan asam *nikotinat* menyebabkan kopi memiliki pH rendah dan menyebabkan penurunan kekerasan permukaan resin komposit.³ Kandungan asam pada larutan kopi yang diserap oleh resin komposit akan merusak ikatan antara matrix dan filler, sehingga matrix menjadi terlepas dan terurai yang menyebabkan menurunnya kekuatan resin dan resin menjadi plastis.⁶ Penurunan kekerasan pada permukaan resin komposit sebagai bahan restorasi di dalam mulut karena larutan asam yang diserap oleh resin komposit akan merusak ikatan antara matriks dan *filler*, dimana ketika ikatan antara matriks dan *filler* terganggu maka akan terbentuk monomer sisa berupa *metal metakrilat* dan menyebabkan matriks menjadi terlepas dan terurai.⁷

Ruang lingkup penelitian ini adalah ilmu bahan kedokteran gigi mengenai perbandingan tingkat kekerasan permukaan mikrofiller resin komposit dan nanofiller resin komposit setelah perendaman pada larutan kopi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorik dengan menggunakan rancangan *pre-test and post test studi with control group* yang dilakukan di Laboratorium Metalurgi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Udayana pada

bulan Oktober-Desember 2017. Sampel dalam penelitian ini adalah resin komposit mikrofiller (Filtek Z250) dan resin komposit nanofiller (Estalite Σ Quick) berbentuk lingkaran dengan diameter 1 cm dan ketebalan 2 mm dan masing-masing kelompok sampel terdiri dari 16 sampel dan setiap kelompok sampel dibagi menjadi kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Pada penelitian ini terdiri dari 2 perlakuan yaitu sampel direndam dengan larutan kopi yang memiliki pH asam sebagai kelompok perlakuan dan sampel direndam dengan normal salin yang memiliki pH normal sebagai kelompok kontrol.

Penelitian diawali dengan pembuatan sampel dengan menggunakan Pembuatan sampel dilakukan dengan cara resin komposit dimasukan kedalam cetakan yang terbuat dari cincin plastik hingga penuh, dimana cetakan sampel berbentuk lingkaran dengan diameter 1 cm dan ketebalan 2 mm yang diletakkan diatas *glass lab* yang telah diberi *celluloid strip*. Resin komposit pada cetakan ditutup dengan *celluloid strip* kemudian ditutup menggunakan *glass lab*. Resin komposit dipaparkan dengan *visible light cure* dengan intensitas sinar 600 Mw/c² selama 20 detik dengan jarak 3 mm dan tegak lurus terhadap sampel hingga sampel mengeras kemudian dilepas dari cetakan. Sampel penelitian dibagi kedalam masing-masing kelompok, dimana kelompok I merupakan sampel *mikrofiller* resin komposit dan kelompok II merupakan sampel *nanofiller* resin komposit. Kelompok I akan dibagi menjadi lagi menjadi dua yaitu Kelompok Ia (sampel direndam salin) sebagai kelompok kontrol dan Kelompok Ib (sampel direndam pada larutan kopi), begitu juga pada kelompok II yang akan dibagi menjadi 2 kelompok yaitu Iia (sampel direndam salin) sebagai kelompok kontrol dan kelompok Iib (sampel direndam larutan kopi). Resin komposit yang telah mengeras diukur kekerasan permukaan awal sebelum diberi perlakuan dengan menggunakan *Mickro Vickers Hardness Tester*.

Larutan kopi dibuat dari bubuk biji kopi robusta yang robusta bali yang berasal dari kebun didaerah Kecamatan Melaya, Kabupaten Jembrana yang dilarutkan dengan 100ml air dengan suhu 26 derajat Celsius. Perendaman sampel pada masing-masing kelompok dilakukan selama 9 jam di dalam inkubator dengan suhu 37 derajat Celsius. Setelah diberikan intervensi, setiap kelompok sampel diukur kekerasan permukaan menggunakan *Mickro Vickers Hardness Tester*.

Hasil pengukuran kekerasan permukaan resin komposit mikrofiller dan resin komposit nanofiller dianalisis dengan program SPSS dengan uji *paired sample t-test* dan *independent sample t-test* dengan tingkat kepercayaan 95% = 0,05.

HASIL PENELITIAN

Penelitian diawali dengan mengukur tingkat keasamaan (pH) pada kopi yaitu memiliki pH sebesar 5 dan normal salin memiliki pH 7, kemudian dilakukan pembuatan sampel dengan menggunakan resin komposit mikrofiller (Filtek Z250) dan resin komposit nanofiller (Estalite Σ Quick) berbentuk lingkaran dengan diameter 1 cm dan

**Tabel 1.** Hasil uji *Paired Sample t-Test* kekerasan permukaan mikrofiller resin komposit sebelum dan sesudah direndam dengan larutan kopi dan larutan salin

	Variable	Pre	Post	Beda rerata (95% CI)	p
Intervensi (kopi)	Mikrofiller Resin Komposit	61,30 ± 2,55	58,61 ± 2,49	-2,689 (-5,173-(-0,206))	0,038
Kontrol (salin)	Mikrofiller Resin Komposit	60,51 ± 2,11	59,39 ± 1,65	1,118 (-0,571 - 2,808)	

Tabel 2. Hasil uji kekerasan permukaan *nanofiller* resin komposit sebelum dan sesudah direndam dengan larutan kopi dan salin.

	Variable	Pre	Post	Beda rerata (95% CI)	p
Intervensi (kopi)	Nanofiller Resin Komposit	61,29 ± 2,89	58,08 ± 2,17	-3,203 (-6,084-(-0,322))	0,034
Kontrol (salin)	Nanofiller Resin Komposit	60,64 ± 2,56	59,63 ± 1,88	1,012 (-1,908 - 3,933)	

Tabel 3. Hasil uji *Independent Sample t-Test*

	Kelompok	Rerata	Std. Deviation	Beda Rerata	Nilai p
Penurunan kekerasan permukaan					
Kelompok Kontrol (Salin)	Mikrofiller	59,3972	1,56	-0,056	0,96
	Nanofiller	59,6346	1,88		
Kelompok Intervensi (Kopi)	Mikrofiller	61,3016	2,55	0,008	0,99
	Nanofiller	61,2929	2,89		

ketebalan 2 mm dan dilakukan pengukuran kekerasan permukaan dengan menggunakan *Mickro Vickers Hardness Tester* sebelum dan sesudah intervensi pada masing-masing kelompok.

Berdasarkan tabel hasil uji *paired sampel t-test mikrofiller* sebelum dan sesudah direndam dengan larutan kopi dan normal salin diperoleh nilai p-value 0,038 < 0,05, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kekerasan permukaan antara *pre-test* dan *post-test* pada Mikrofiller setelah perendaman pada larutan kopi dan normal salin dan bermakna secara statistik

Berdasarkan tabel hasil uji *paired sampel t-test nanofiller* sebelum dan sesudah direndam dengan larutan kopi dan normal salin diperoleh nilai p-value 0,034 < 0,05, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kekerasan permukaan antara *pre-test* dan *post-test* pada Mikrofiller setelah perendaman pada larutan kopi dan normal salin dan bermakna secara statistik.

Berdasarkan tabel hasil uji *Independent t-Test* perbedaan rerata penurunan kekerasan antara *mikrofiller* dan *nanofiller* setelah direndam pada normal salin menunjukkan bahwa p-value 0,96 > 0,05 Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan penurunan

kekerasan antara *mikrofiller* dan *nanofiller* setelah direndam pada normal salin dan tidak bermakna secara statistic. Sedangkan hasil uji *Independent t-Tes* perbedaan rerata penurunan kekerasan antara *mikrofiller* dan *nanofiller* setelah direndam pada larutan kopi menunjukkan bahwa p-value 0,99 > 0,05 Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan penurunan kekerasan antara *mikrofiller* dan *nanofiller* setelah direndam pada larutan kopi dan tidak bermakna secara statistik

PEMBAHASAN

Kekerasan merupakan sifat yang penting yang harus dimiliki oleh resin komposit sebagai suatu bahan restorasi. Selain itu kekerasan juga dijadikan sebagai ukuran relatif ketahanan suatu bahan terhadap lekukan ketika diberikan beban secara spesifik dan konstan seperti daya tekanan yang dihasilkan oleh manusia saat melakukan pengunyahan. Adapun hal yang dapat mempengaruhi kekerasan permukaan resin komposit sebagai bahan restorasi adalah ukuran partikel pengisi dan jenis makanan atau minuman yang dikonsumsi. Ukuran partikel bahan pengisi yang lebih besar akan menyebabkan resin komposit memiliki sifat mekanis



yang lebih baik dibandingkan dengan resin komposit dengan ukuran partikel bahan pengisi yang lebih kecil, seperti *mikrofiller* resin komposit yang memiliki ukuran partikel bahan pengisi yang lebih besar dibanding dengan *nanofiller* resin komposit sehingga *mikrofiller* resin komposit memiliki sifat mekanis yaitu kekerasan permukaan yang lebih baik. Selain ukuran partikel bahan pengisi, paparan makanan dan minuman yang bersifat asam juga dapat menyebabkan menurunnya kekerasan permukaan resin komposit.

Kandungan asam didalam kopi seperti asam *klorogenat* dan asam *nikotinat* menyebabkan kopi memiliki pH rendah dan menyebabkan penurunan kekerasan permukaan resin komposit.^{3,4} Kandungan asam pada larutan kopi yang diserap oleh resin komposit akan merusak ikatan antara matrix dan filler, sehingga matrix menjadi terlepas dan terurai yang menyebabkan menurunnya kekuatan resin dan resin menjadi plastis.^{6,7}

Jika dilihat secara menyeluruh, penurunan kekerasan permukaan pada kedua kelompok sampel dipengaruhi oleh adanya kandungan asam klorogenat dan asam nikotinat pada biji kopi yang menyebabkan larutan kopi yang digunakan untuk merendam sampel memiliki PH yang rendah dan bersifat asam.³ Resin komposit yang terpapar larutan yang bersifat asam akan menyebabkan degradasi pada komponen *fillernya* yang akan menurunkan kekuatannya karena resin menjadi plastis.⁹ Penurunan kekerasan pada permukaan resin komposit sebagai bahan restorasi di dalam mulut karena larutan asam yang diserap oleh resin komposit akan merusak ikatan antara matriks dan *filler*, dimana ketika ikatan antara matriks dan *filler* terganggu maka akan terbentuk monomer sisa berupa *metal metakrilat* dan menyebabkan matriks menjadi terlepas dan terurai.⁷

Penurunan kekerasan permukaan resin komposit akibat tingkat keasaman juga dilaporkan oleh Valinoti dkk, pada penelitiannya tahun 2008 dan Narsimha pada tahun 2011. Pada penelitiannya Valinoti menyatakan bahwa berbagai resin komposit dengan merek yang berbeda mengalami penurunan kekerasan akibat kandungan pH yang asam dan penelitian Narsimha mengungkapkan bahwa efek minuman coca cola yang memiliki kandungan asam dapat menyebabkan menurunnya kekerasan permukaan berbagai material tumpatan seperti resin modifikasi glas ionomer dan resin komposit. Kedua penelitian diatas memperkuat hasil penelitian bahwa minuman yang mengandung asam dan memiliki PH yang rendah dapat menurunkan kekerasan permukaan resin komposit.^{8,9}

Hasil analisis *Independent Sample t-Test* untuk mikrofiller dan nanofiller resin komposit setelah perendaman pada larutan kopi, analisis ini digunakan karena salah satu sampel tidak berdistribusi normal. Berdasarkan hasil analisis, menunjukkan tidak ada perbedaan rerata penurunan kekerasan antara mikrofiller dan nanofiller setelah direndam pada larutan kopi.

Mikrofiller resin komposit dan nanofiller resin komposit sama-sama mengalami penurunan kekerasan

permukaan setelah direndam dengan larutan kopi yang bersifat asam, hal ini disebabkan karena matriks resin komposit yang memiliki sifat menyerap air. Molekul air yang diserap akan berdifusi kedalam rantai polimer dan mengisi ruang kosong diantara rantai polimer tersebut. Dalam beberapa waktu, ikatan pada rantai polimer akan melunak dan mengembang sehingga menyebabkan terlepasnya monomer. Selain itu, air yang diserap juga akan menyebabkan degradasi pada ikatan siloksan yaitu ikatan yang terbentuk antara gugus silanol pada permukaan silika (komponen filler) dan silane pada *coupling agent*. Hal tersebut menyebabkan ikatan antara filler dengan matriks menjadi lunak dan stabil.¹⁰ Penelitian yang dilakukan oleh Andi pada tahun 2016 menyatakan bahwa larutan pH yang rendah (bersifat asam) dapat meningkatkan ion hydrogen yang akan merusak dan mengakibatkan larutnya komponen resin sehingga terbentuk porositas pada permukaan bahan tambal yang akan menurunkan kekerasan mikro-nya.

Menurut penelitian Andari pada tahun 2014 tentang efek kopi terhadap kekuatan tekan resin komposit menyatakan bahwa keasaman pada larutan kopi serta berdifusinya larutan kopi kedalam resin komposit dapat meningkatkan kelarutan resin komposit baik mikrofiller resin komposit ataupun nanofiller resin komposit. Selain itu juga dapat menyebabkan terputusnya ikatan matriks polimer dan terlepasnya ion-ion partikel filler resin komposit. Degradasi pada komponen penyusun resin komposit ini akan menyebabkan terlepasnya monomer sehingga dapat menurunkan sifat mekanis resin komposit salah satunya adalah kekerasan permukaan resin komposit.¹⁰

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan larutan salin normal (lihat pada Tabel 3), kekerasan permukaan mikrofiller dan nanofiller mengalami penurunan yang sangat kecil. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Yonikoglu pada tahun 2009 menyatakan bahwa kekerasan permukaan resin komposit akan mengalami penurunan yang lebih besar apabila direndam atau terpapar dengan larutan yang memiliki pH dibandingkan dengan larutan yang memiliki pH normal. Penurunan kekerasan yang terjadi dapat disebabkan karena resin komposit memiliki sifat yang dapat mengabsorpsi air yang dapat mengisi interface antara filler-filler yang terkandung didalam resin sehingga dapat menurunkan kekerasan permukaannya. Penurunan yang terjadi pada kelompok kontrol juga dapat disebabkan karena pada saat peneliti mengukur kekerasan hanya melakukan pengukuran pada sisi yang sama sehingga sample atau resin komposit yang dapat digunakan sebagai sampel menerima beban berulang sehingga dapat menyebabkan menurunnya kekerasan permukaan.

SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menyatakan bahwa terdapat perbedaan kekerasan permukaan pada mikrofiller resin komposit sebelum dan sesudah direndam dengan larutan kopi namun tidak terdapat perbedaan penurunan kekerasan permukaan yang signifikan antara mikrofiller



resin komposit dan nanofiller resin komposit setelah direndam dengan larutan kopi.

SARAN

Adapun saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan masyarakat dapat mengurangi minuman kopi yang terlalu sering dan dalam jangka waktu yang lama untuk mempertahankan kekerasan resin komposit.
2. Perlunya penelitian lebih lanjut tentang bahan tambalan gigi yang kekerasaannya tidak terpengaruh oleh kandungan asam pada larutan kopi.
3. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai efek asam larutan kopi terhadap tingkat kekasaran permukaan resin komposit.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan terkait publikasi dari artikel ini.

PENDANAAN

Penelitian ini tidak mendapatkan bantuan dana dari pemerintah ataupun sektor swasta lainnya.

ETIKA DALAM PENELITIAN

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Sanglah Denpasar.

DAFTAR PUSTKA

1. Hamouda, I.M., dan Hagag A.E., 2012. Evaluation the Mechanical Properties of Nanofilled Composite

Resin Restorative Material, *Journal of Biomaterial and Nanobiotechnology*

2. Kaw, A.K., 2006, *Mechanic of Composite Material 2nd edition*, CRC Press Taylor and Francis Group, Amerika, 1/04/2017)
3. Imran, H., Nurdin, dan Nasri, 2016. Pengaruh Kopi Terhadap Penurunan Ph Saliva Pada Usia Dewasa. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*.
4. Marcela, M.A., Wahyudi, I.A., Puspita, R.M., 2014. Effect of Coffe, Tea and Milk Consumption On Tooth Surface Hardness (in vitro study). *Jurnal PDGI*. 63(1)
6. Basri, M., Hasriandy, C., Isyana E., dan Muhammad Y., 2017. Kekasaran Permukaan Resin Komposit Nanofiller Setelah Perendaman Alam Air Sungai Dan Air Pdam. *Jurnal Kedokteran Gigi*
7. Sitanggang, P., Elita, T., dan Jane, W., 2015. Uji Kekerasan Komposit Terhadap Rendaman Buah Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia). *Jurnal e-Gigi*, 3(1)
8. Valinoti, A.C., Neves, B.G., Silva, E.M., dan Maia, L.C., Surface degradation of composite resin by acidic medicines and pH-cycling. *Journal of applied oral science* 2008;16(4):257-65.
9. Narsimha, V.V., Effect Cola On Surface Microhardness And Marginal Integrity Of Resin Modified Glass Ionomer And Compomer Restoration – An In Vitro Study. *People's journal of scientific research*. 2011;4(2):34-40.
10. Andari, E., Erawati W., dan Dwi Merry Ch.R., 2014. The Effect of Robusta Coffee Solution to Nanofilled Composite Resin Compressive Strength. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Jember*. (11)1

