



RESEARCH ARTICLE

PERBEDAAN PENGARUH PERENDAMAN RESIN KOMPOSIT NANOHYBRID PADA LARUTAN TEH ROSELLA (*HIBISCUS SABDARIFFA L.*) DENGAN MINUMAN BERWARNA BERKARBONASI (SODA) TERHADAP TERJADINYA DISKOLORASI

Ni Nyoman Nurdeviyanti¹, Putu Ayu Mahendri Kusumawati², Ni Made Yulianti Dwi Laksmi³

Conservative Dentistry Department, Faculty of Dentistry Mahasaraswati Denpasar University

ABSTRACT

*The increasing awareness of aesthetic values in society influences individuals when choosing dental restorative filling materials. A commonly used restorative filling material is composite resin. This study used nanohybrid composite resins, this is because nanohybrid composite resin has very small particle size, allowing for excellent polishability and reducing food retention. Nanohybrid composite resins also exhibits better hardness compared to other composite restorative materials. On the other hand, nanohybrid composite resin has the property that easily absorbing fluids, potentially leading to discoloration. Methods : This study is a true experiment using the prettest-posttest group design method. The study used 27 sampels of nanohybrid composite resin, specifically Filtek Z250 XT with 3 treatment groups, namely roselle tea (*hibiscus sabdariffa l*), carbonated drinks (soda) and aquadest as a negative control. Results : base on the results of the study indicate a significant color change ($p < 0,05$) in nanohybrid composite resin after immersion in three treatment groups: immersion in roselle tea (*hibiscus sabdariffa l*) and carbonated drinks (soda). Additionally, it was found that soda had e higher impact on discoloration in nanohybrid composite resin compared to roeselle tea Conclusions : that soda had e higher impact on discoloration in nanohybrid composite resin.*

Keyword : *discoloration, nanohybrid composite resin, rosella tea, carbonated drinks (soda).*

Correspondence: Ni Made Yulianti Dwi Laksmi¹, Ni Nyoman Nurdeviyanti², Putu Ayu Mahendri Kusumawati³.

Conservative Dentistry Department, Faculty of Dentistry Mahasaraswati Denpasar University, jalan Kamboja 11A- 80233, Bali, Indonesia. Laksmidwi26@gmail.com



PENDAHULUAN

Penampilan merupakan suatu hal yang penting dalam meningkatkan rasa percaya diri seseorang. Salah satu aspek penting untuk menunjang penampilan yang menarik adalah keindahan senyuman. Keindahan senyum seseorang dapat diwujudkan dengan memiliki tampilan gigi yang sehat dan bersih. Hal ini dikarenakan masyarakat memandang perubahan warna pada gigi dapat mengurangi nilai estetika dalam berpenampilan. Tidak jarang masyarakat masa kini mampu menginvestasikan banyak uang mereka untuk menunjang kebutuhan perawatan estetika gigi baik untuk kebutuhan profesi maupun kebutuhan pribadi dalam berpenampilan untuk terlihat lebih percaya diri.

Pada bidang konservasi kedokteran gigi, bahan tambal restorasi gigi tidak hanya berfungsi untuk memperbaiki gigi yang rusak akibat karies, trauma dan mengembalikan fungsi pengunyahan, namun dapat juga memperbaiki nilai estetika yang ada pada gigi. Bahan tambal restorasi yang banyak digunakan adalah resin komposit.

Resin Komposit adalah suatu bahan tambalan polimer yang digunakan untuk memperbaiki enamel dan dentin serta memperbaiki struktur gigi dengan memodifikasi bentuk dan warna gigi sehingga dapat mengembalikan fungsinya. Resin komposit banyak diminati karena memiliki sifat yang tahan terhadap daya abrasif serta mempunyai keunggulan, yaitu memiliki warna yang identik dengan warna asli dari gigi serta dapat memperbaiki fungsi kunyah pada gigi¹.

Resin komposit terdiri dari gabungan dua atau lebih bahan kimia yang memiliki sifat yang berbeda. Komponen utama penyusun resin komposit, yaitu meliputi matriks polimer, partikel inorganik filler, coupling agent, dan inisiator akselerator sistem. Resin komposit cenderung dapat mengalami perubahan warna selanjutnya pada gigi yang disebabkan oleh faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Saat ini jenis resin komposit yang sering digunakan adalah jenis *nanohybrid*. Resin komposit *nanohybrid* ini memiliki ukuran partikel yang sangat kecil, sehingga dapat menghasilkan polesan yang baik dan dapat mengurangi retensi sisa makanan².

Perubahan warna resin komposit akibat faktor intrinsik disebabkan oleh matriks resin komposit dan polimerisasi tidak lengkap yang sering dikaitkan dengan degenerasi



kimia dari ikatan filler resin dan kelarutan matriks, sedangkan perubahan warna resin komposit akibat faktor ekstrinsik disebabkan oleh terjadinya adsorpsi atau penyerapan noda ekstrinsik yang dimana dapat menimbulkan masalah utama untuk restorasi estetik. Tingkat perubahan warna pada resin komposit juga dipengaruhi oleh sejumlah faktor, seperti penyerapan air, reaktivitas kimia, diet, kebiasaan merokok, oral hygiene yang buruk dan keausan permukaan restorasi³.

Saat ini banyak jenis minuman dengan berbagai macam cara pengolahan yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan warna pada resin komposit dikarenakan kandungan yang terdapat dalam minuman tersebut seperti minuman teh dan minuman berkarbonasi (soda).

Di Indonesia, teh memiliki daya tarik konsumsi yang sangat tinggi. Menurut Badan Pusat Statistik⁴, mencatat rata-rata konsumsi minuman teh per kapita dalam seminggu sebesar 2,79 ons yang dimana semakin populernya minuman teh dikalangan masyarakat, maka konsumsi teh dalam jangka panjang pun akan meningkat.

Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) merupakan tanaman yang indah dan menarik. bunga rosella sering di gunakan sebagai minuman herbal dalam bentuk minuman teh rosella yang kaya akan manfaatnya karena bersifat antioksidan dan antibakteri. Teh rosella dikenal sebagai minuman berwarna yang dimana mengeluarkan pigmen warna merah pada saat dilarutkan kedalam air. Pigmen warna merah yang dihasilkan oleh teh rosella berasal dari kandungan antosianin dan kandungan flavonoid yang ada pada kelopak bunga rosella⁵. Teh rosella tidak hanya mengandung antioksidan dan antibakteri, senyawa antioksidan yang terdapat dalam kandungan teh rosella juga mengandung tanin, asam organik, seperti asam sitrat dan asam malat, yang dapat memberikan rasa asam pada teh rosella sehingga memungkinkan untuk terjadinya adsorpsi yang dapat mempercepat terjadinya diskolorasi pada bahan tambal resin komposit⁶.

Selain minuman teh, terdapat juga minuman berwarna lain yang banyak di gemari yaitu, minuman berwarna berkarbonasi (soda) atau biasanya yang dikenal dengan soft drink. Minuman ini banyak diminati karena memiliki rasa yang nikmat dengan kemasan yang mudah dan praktis.



Minuman berwarna berkarbonasi (soda) merupakan minuman berwarna yang bersifat asam karena mengandung karbondioksida dan asam karbonat sehingga memiliki pH yang rendah < 7 . Selain memiliki pH yang rendah, minuman berwarna berkarbonasi (soda) mengandung gula yang dimana memiliki pH rendah. Kandungan gula didalamnya juga dapat menyebabkan peningkatan perubahan warna pada resin komposit⁷.

Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai perbedaan pengaruh perendaman resin komposit *nano hybrid* pada larutan teh rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) dengan minuman warna berkarbonasi (soda) terhadap terjadinya diskolorasi.

TUJUAN

Untuk mengetahui pengaruh perendaman larutan teh rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) dengan minuman warna berkarbonasi (soda) terhadap diskolorasi yang terjadi pada resin komposit *nano hybrid*.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental murni atau *true experiment* dengan rancangan penelitian *pretest-posttest group design*.

HASIL

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada bulan desember 2023 di Laboratorium Fitokimia Fakultas Kedokteran Universitas Udayana tentang Perbedaan Pengaruh Perendaman Resin Komposit *Nano hybrid* Pada Larutan Teh Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) dengan sampel resin komposit *nano hybrid* yang dibuat dengan menggunakan cetakan plastik dengan ketebalan 2 mm dan diameter 10 mm, dibuat sebanyak 27 sampel. Sampel dan jumlah sampel yang digunakan telah memenuhi syarat sampel penelitian. Sampel dibagi menjadi 3 kelompok perendaman yaitu dengan larutan teh rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*), larutan minuman berwarna berkarbonasi (soda) dan aquadest sebagai kelompok kontrol dengan suhu 37°C masing-masing dalam 24 jam selama 7 hari. Diperoleh data mengenai perbedaan nilai pengamatan warna resin

komposit *nanohybrid* sebelum dan setelah diberikan perlakuan pada masing-masing kelompok.

Tingkat Keasaman (pH) Larutan Uji

Pada penelitian ini sebelum dilakukan perendaman resin komposit *nanohybrid* pada larutan teh rosella, minuman soda dan aquades, dilakukan pengukuran tingkat keasaman (pH) larutan terlebih dahulu. yang menghasilkan data sebagai berikut :

No	Larutan Uji	pH
1.	Larutan teh rosella (<i>Hibiscus Sabdariffa. L</i>)	3,19
2.	Minuman soda	2,57
3.	Aquades steril	7,0

Pada tabel menunjukkan hasil pengukuran pH larutan teh rosella (*Hibiscus Sabdariffa. L*), minuman soda, dan aquades steril dalam masing-masing kelompok perendaman. Hasil yang diperoleh memperlihatkan bahwa larutan larutan teh rosella (*Hibiscus Sabdariffa. L*) dengan temperatur 37⁰C bersifat asam karena memiliki pH < 7,0, minuman soda dengan temperatur 37⁰C bersifat asam karena memiliki pH < 7 dan aquades steril bersifat netral karena memiliki pH 7,0. Pada tabel ditunjukkan bahwa minuman soda lebih asam dibandingkan larutan teh rosella (*Hibiscus Sabdariffa. L*).

Nilai Pengamatan Warna Resin Komposit *Nanohybrid*

	Larutan teh rosella		Minuman soda		Aquades steril			
	Nilai dE*ab		Nilai dE*ab		Nilai dE*ab			
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah		
1	0,7740	1,1018	1	0,7227	1,2430	1	0,8241	0,7520
2	0,7760	1,1051	2	0,7256	1,2468	2	0,8248	0,7572
3	0,7760	1,1127	3	0,7261	1,2450	3	0,8161	0,7520
4	0,7814	1,1045	4	0,7269	1,2468	4	0,8231	0,7520
5	0,7814	1,1031	5	0,7369	1,2430	5	0,8231	0,7463
6	0,7906	1,1078	6	0,7374	1,2350	6	0,8114	0,7492
7	0,7931	1,1112	7	0,7438	1,2430	7	0,8114	0,7420
8	0,7931	1,1112	8	0,7438	1,2368	8	0,8206	0,7492
9	0,7941	1,1078	9	0,7438	1,2430	9	0,8127	0,7461



Pada tabel menunjukkan bahwa 18 sampel mengalami diskolorasi oleh larutan teh rosella (*Hibiscus Sabdariffa. L*) dan minuman soda dengan warna hampir sama dan menunjukkan adanya peningkatan dE^*ab disetiap kelompok perlakuan setelah diukur menggunakan *spektrofotometer*. Peningkatan nilai dE^*ab berarti warna resin komposit *nanohybrid* lebih gelap dari sebelumnya, maka dari data diatas terdapat diskolorasi warna resin komposit *nanohybrid* setelah perendaman pada larutan teh rosella (*Hibiscus Sabdariffa. L*) dan minuman soda.

Hasil Pengamatan Perubahan Warna Resin Komposit *Nanohybrid*

Kelompok	N	Rata-rata nilai dE^*ab		
		Sebelum	Sesudah	Selisih
Larutan teh rosella	9	0,7844	1,1072	0,3228
Minuman soda	9	0,7341	1,2424	0,5083
Aquadest steril	9	0,8185	0,7495	0,069

Pada tabel dapat dilihat terdapat selisih nilai rata-rata pada sampel tiap kelompok saat sebelum dan sesudah perendaman. Didapatkan perubahan paling signifikan warna resin komposit *nanohybrid* terlihat pada perlakuan minuman soda dengan rata-rata nilai sesudah perendaman yaitu 1,2424 sedangkan perubahan paling rendah terjadi pada perlakuan aquadest steril dengan rata-rata nilai sesudah perendaman yaitu 0,7495.

Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Variabel		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
A (larutan teh rosella)	Sebelum	0,850	9	0,074
	Sesudah	0,936	9	0,544
B (minuman soda)	Sebelum	0,842	9	0,061
	Sesudah	0,843	9	0,062
C (Aquadest)	Sebelum	0,842	9	0,060
	Sesudah	0,962	9	0,081

Berdasarkan hasil uji normalitas data, didapatkan nilai p pada semua kelompok lebih besar dari $\alpha=0.05$ maka disimpulkan bahwa data pada semua kelompok normal sehingga distribusinya normal.



Uji Paired T-Test

Variabel		Jumlah	Rata-rata (x)	P-Value
A (larutan teh rosella)	Sebelum	9	0,7844	0,000
	Sesudah	9	1,1072	
B (minuman soda)	Sebelum	9	0,7341	0,000
	Sesudah	9	1,2424	
C (Aquadest)	Sebelum	9	0,8185	0,000
	Sesudah	9	0,7495	

Berdasarkan nilai signifikansi (p-value) pada tabel didapatkan nilai yang kurang dari $\alpha=0.05$ adalah rata-rata dari pemberian sebelum dan sesudah pada semua kelompok yang terdiri dari: kelompok larutan teh rosella (*Hibiscus Sabdariffa. L*), minuman soda, dan aquadest steril yang berarti bahwa terdapat perbedaan secara signifikan pada kelompok data sebelum dan sesudah perendaman.

Uji One Way Anova

	Sum of squares	df	Mean square	F	Sig
Between groups	1,168	2	0,584	34188,933	0,000
Within groups	0,000	24	0,000		
Total	1,168	26			

Berdasarkan hasil uji dari Oneway Anova menunjukkan nilai 0,000 ($<0,05$) sehingga ada perbedaan yang bermakna pada setiap kelompok yang direndam pada variabel yang digunakan.

Post Hoc Tukey

(I)Perlakuan (J)Perlakuan		Mean Difference (I-J)	Std .Error	Sig	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
A (larutan teh rosella)	B (soda)	-,135244*	,001948	,000	-,14011	-,13038
	C (Aquadest)	,357689*	,001948		,35282	,36255
B (soda)	A (rosela)	,135244*	,001948	,000	,13038	,14011
	C (Aquadest)	,492933*	,001948		,48807	,49780
C (Aquadest)	A (rosela)	-,357689*	,001948	,000	-,36255	-,35282
	B (soda)	-,492933*	,001948		-,49780	-,48807



Dilihat pada tabel *mean difference*, nilai tertinggi dimiliki oleh minuman soda yang artinya minuman soda paling berpengaruh terhadap terjadinya diskolorasi pada resin komposit *nano hybrid* dibandingkan larutan teh rosella (*Hibiscus Sabdariffa. L*) dan aquadest steril.

DISKUSI

Perbedaan pengaruh perendaman resin komposit *nano hybrid* pada larutan teh rosella (*Hibiscus Sabdariffa.L*) dengan minuman berwarna berkarbonasi (soda) terhadap terjadinya diskolorasi. Dalam penelitian ini, peneliti memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman larutan teh rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) dengan minuman soda terhadap *diskolorasi yang terjadi pada resin komposit nano hybrid*.

Penelitian ini menggunakan resin komposit *nano hybrid* yaitu Filtek Z250 XT yang merupakan penyempurnaan dari resin komposit Filtek Supreme XT yang di produksi oleh 3M ESPE. Resin komposit *nano hybrid* dikenal sebagai *small particle composite* karena memiliki partikel kecil yang memudahkan Ketika dipoles dengan permukaan yang lebih halus dibandingkan dengan permukaan yang lebih besar⁸.

Kelompok kontrol negatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelompok resin komposit yang direndam dalam aquades steril pada suhu 37°C, sehingga dapat di lihat adanya perubahan warna ketika resin komposit diberi perlakuan larutan teh *rosella* (*Hibiscus Sabdariffa.L*) dan minuman berwarna berkarbonasi pada suhu 37°C. Waktu perendaman dalam penelitian ini mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh kasuma⁹, yang diasumsikan setiap kali orang minum teh dibutuhkan waktu sekitar 15 menit. Perendaman resin komposit *nano hybrid* selama 7 hari setara dengan (7 x 24 jam x 60 menit) dibagi 15 menit per hari = 672 hari, kurang lebih setara dengan 2 tahun penggunaan resin komposit *nano hybrid* serta aktif meminum minuman berwarna selama 15 menit perhari dalam kurun waktu 2 tahun.

Terdapat tiga hipotesis yang diuji dalam penelitian ini, yaitu (1) terjadi perubahan warna pada resin komposit *nano hybrid* setelah dilakukan perendaman menggunakan larutan teh rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*), (2) terjadi perubahan warna pada resin komposit *nano hybrid* setelah dilakukan perendaman menggunakan larutan minuman



berwarna berkarbonasi (soda), serta (3) perubahan warna yang terjadi lebih signifikan pada perendaman resin komposit *nano hybrid* dalam larutan minuman berwarna berkarbonasi (soda). Pada penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan rancangan penelitian *true experimental* dan *pretest-posttest group design*. Pada desain ini, *pretest* dilakukan dengan mengukur warna sampel resin komposit *nano hybrid* sebelum diberi perlakuan untuk mendapatkan nilai dE^*ab . Kemudian dilanjutkan dengan memberi perlakuan perendaman pada sampel resin komposit *nano hybrid* dengan larutan teh rosella (*Hibiscus Sabdariffa. L*), minuman soda dan aquades steril. Setelah itu dilakukan *post-test* dengan mengukur nilai dE^*ab kembali dari masing-masing kelompok sampel.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, yang kemudian dilakukan pengukuran menggunakan *spektrofotometer* terhadap 27 sampel dan ditemukan adanya peningkatan dE^*ab pada dua kelompok perlakuan yaitu, kelompok perendaman dengan larutan teh rosella (*Hibiscus Sabdariffa. L*) dan minuman soda. Peningkatan nilai dE^*ab menunjukkan bahwa warna resin komposit *nano hybrid* lebih gelap dari sebelumnya. Perubahan warna yang terjadi pada resin komposit *nano hybrid* setelah dilakukan perendaman selama 24 jam dalam waktu 7 hari menunjukkan hasil yang signifikan ($p < 0.05$) baik pada kelompok perendaman dengan larutan teh rosella (*Hibiscus Sabdariffa. L*) maupun minuman soda. Hasil ini sejalan dengan hipotesis pada penelitian ini, yaitu terdapat perubahan warna pada resin komposit *nano hybrid* setelah dilakukan perendaman dengan menggunakan larutan teh rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) dan larutan minuman berwarna berkarbonasi (soda).

Pada penelitian ini perubahan warna yang terjadi disebabkan oleh faktor ekstrinsik berupa kandungan asam pada kedua larutan perendam. Dalam penelitian ini, resin komposit *nano hybrid* menyerap larutan teh rosella (*Hibiscus Sbdariffa. L*) yang mempunyai kandungan campuran *asam sitrat*, *asam malat*, *tanin* serta *antosianin* yaitu *gossipetin (hydroxyflavone)* dan *hibiscin*, serta minuman berwarna berkarbonasi yang mempunyai kandungan zat pewarna, zat pemanis, gas karbon dioksida, zat pengawet, dan zat pengatur keasaman yaitu *asam sitrat*. Kandungan asam pada kedua larutan mendorong matriks resin komposit *nano hybrid* menjadi lebih lembut sehingga terjadi efek erosi yang



tinggi pada permukaan restorasi resin komposit dan menciptakan celah-celah yang meningkatkan penyerapan air¹⁰.

Pada penelitian ini peneliti juga menguji perbandingan perubahan warna pada kedua kelompok perendaman. Berdasarkan hasil uji, hipotesis ketiga yang menegaskan bahwa perubahan warna yang terjadi lebih signifikan ($p < 0.05$) pada perendaman resin komposit nanohybrid dalam larutan minuman berwarna berkarbonasi (soda), diterima. Mengacu pada hasil uji post hoc tukey yang diketahui bahwa perendaman dengan larutan minuman soda memiliki nilai *mean difference* tertinggi jika dibandingkan dengan perendaman menggunakan larutan teh rosela (*Hibiscus Sabdariffa. L*) dan aquadest steril. Hal ini menunjukkan bahwa minuman soda paling berpengaruh terhadap terjadinya diskolorasi pada resin komposit *nanohybrid*. Hal ini terjadi dikarenakan kandungan asam di dalam minuman soda mengandung zat pewarna, zat pewarna dalam minuman ini berupa caramel dengan warna kecoklatan. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa minuman soda dapat menjadi agen pewarna karena memiliki pigment warna kuning-kecoklatan¹¹.

Berdasarkan hasil uji pengukuran pH larutan, menunjukkan minuman soda yang lebih asam dibandingkan jenis larutan lainnya ($pH < 7$). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh AlGhamdi¹², menyebutkan bahwa air bertindak sebagai molekul plastis dalam matriks komposit yang melembutkan komponen resin polimer dengan membesarkan jaringan dan menurunkan gaya gesek antar rantai polimer. Selain itu, resin komposit sangat larut dalam larutan pH rendah, dan ini dapat menyebabkan pelembutan matriks, abrasi permukaan, dan hilangnya ion struktural. Asam dalam minuman ini dapat meresap ke dalam matriks resin dan mempercepat pelepasan monomer yang belum bereaksi¹¹. Bahan-bahan yang digunakan dalam minuman ini, terutama asam sitrat, diketahui memiliki efek merusak pada kekerasan permukaan gigi dan bahan restoratif berbasis resin¹³. Dampak dari rusaknya permukaan resin komposit menyebabkan air mudah masuk dan terjadi peregangan sehingga filler dapat terlepas dari resin komposit, sifat ini mengakibatkan perubahan warna pada resin komposit *nanohybrid*, karena air yang mengandung pewarna berfungsi sebagai penghantar warna¹⁴.



SIMPULAN

Dari hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terjadi perubahan warna pada resin komposit *nanohybrid* setelah dilakukan perendaman dengan larutan teh rosella (*hibiscus sabdariffa l*)
2. Terjadi perubahan warna pada resin komposit *nanohybrid* setelah dilakukan perendaman dengan larutan minuman berwarna berkarbonasi (soda).

Terjadi perubahan warna yang lebih kuat pada perendaman resin komposit *nanohybrid* dalam larutan minuman berwarna berkarbonasi (soda) dari pada larutan teh rosella (*hibiscus sabdariffa l*).

DAFTAR PUSTAKA

1. Hidayatsyah, L. R. (2020). Pengaruh Minuman Berwarna dan Minuman Berwarna Berkarbonasi Terhadap Perubahan Warna Resin Komposit *Nanohybrid*. *Andalas Dental Journal*.
2. Usha C, Rao S.R, George G.M. 2018. *A composite evaluation of the staining capacity of microhybrid & nanohybrid resinbased composite to Indian*
3. De Alencar e Silva Leite ML, da Cunha Medeiros e Silva FS, Meireles SS, Duarte RM, Andrade AK. Pengaruh minuman pada stabilitas warna dan kekasaran permukaan nanokomposit. *Eur J Dent*, 2014; 8:330-6.
4. Badan Pusat Statistik. Statistik Teh Indonesia, 2021.
5. Endang Mastuti, M. G. (2013, Juli). Estraksi zat warna alami kelopak bunga rosella dengan pelarut etanol. *EKUILIBRIUM*, Vol.12 No.2, 49-53.
6. Astuti, R. D. (2017). Evaluasi Suhu Penyeduhan Terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Rosela (*Hibiscus Sabdariffa*).
7. M.K Efendi, Y. N. (2014). Pengaruh Perendaman Soda Terhadap Perubahan Warna Resin Komposit *Nanohybrid*. 47 No.1.
8. 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
9. Kasuma, N., Putri, Y. G., & Lipeoto, I. (2015). 'Pengaruh Larutan Kopi Bubuk



Robusta Terhadap Stabilitas Warna Pada Resin Akrilik Polimerisasi Panas'. *Journal BDent*, 2(1), 23–28.



10. Nurhapsari A, Rizkia, Andina Kusuma P. Penyerapan air dan kelarutan resin komposit tipe *Microhybrid, Nanohybrid, Packable* Dalam Cairan Asam. *Odonto Dent J.* 2018; 5(1): 67–75.
11. Mohamad-Kharib, A., Chamorro-Petronacci, C., Pérez-Jardón, A., Castelo-Baz, P., Martin-Biedma, B., Ginzo-Villamayor, M. J., & García-García, A. (2023). *Staining Susceptibility of Microhybrid and Nanohybrid Composites on Exposure to Different Color Solutions.* *Applied Sciences*, 13(20), 11211.
12. Alghamdi, A.A., Al-Odayni, A.B., Saeed, W.S., Al-Kahtani, A., Alharthi, F.A. and Aouak, T., 2019. *Efficient adsorption of lead (II) from aqueous phase solutions using polypyrrole-based activated carbon.* *Materials*, 12(12), p.2020.
13. Tanthanuch, S., Kukiattrakoon, B., Tangrungratkhachorn, N., Ubonsutvanich, N., Pochanukul, W., Lohatchwanit, S., ... & Abdulloh, A. (2020). *Effect Of Salt Pool Water Systems And Different Beverages On Surface Hardness, Surface Roughness, And Erosion Of Nanofilled And Bulk Fill Resin Composites.* *International Journal of Clinical Dentistry*, 13(4).
14. Yulaicha, A., Purbaningrum, D. A., Retnoningrum, D., & Ariosta, A. (2021). *The Effect Of Submersion In Orange Juice And Fermented Milk On Color Changes Of Nanohybrid Composite Resin.* *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, 10(5), 363-36