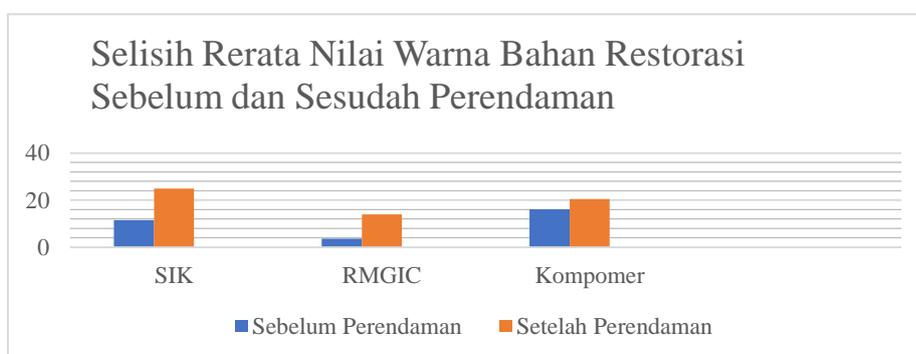


BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian tentang pengaruh *softdrink* terhadap perubahan warna pada tumpatan kelas V menggunakan SIK konvensional, RMGIC dan kompomer bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman *soft drink* (Coca-cola) terhadap perubahan warna tumpatan dengan cara pengukuran warna yang dilakukan sebelum dan sesudah perendaman, perendaman ini dilakukan selama 7 hari dan dilakukan penambahan coca-cola selama 1 hari sekali untuk menghindari pengurangan volume yang disebabkan suhu 37 derajat dalam inkubator. Tumpatan yang digunakan adalah semen ionomer kaca, semen ionomer kaca modifikasi resin dan kompomer. Uji warna tumpatan di ukur menggunakan *Spectrophotometer* UV-PC untuk menentukan nilai warna (dE^*ab) yang ditegaskan pada 3 sumbu kordinat: L^* , a^* dan b^* . Hasil Pengukuran uji warna masing-masing tumpatan semen ionomer kaca konvensional, semen ionomer kaca modifikasi resin dan kompomer berupa sebelum dan sesudah perendaman *soft drink* (Coca-cola) dapat dilihat pada gambar 4 dan tabel 1.



Gambar 5. Selisih rerata Perubahan warna

Tabel 1. Rerata nilai Perubahan warna SIK, RMGIC, dan kompomer

	Rerata SIK	Rerata RMGIC	Rerata Kompomer
Sebelum	11.45	3.58	16.16
Sesudah	24.94	13.92	20.51
Selisih	13.49	10.33	4.34

Selanjutnya dilakukan uji normalitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data tersebut normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah *Saphiro-Wilk* karena jumlah sampel kurang dari 50. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel 2, tabel 3, dan tabel 4.

Tabel 2. Uji Normalitas SIK

	Statistic	Shapiro-Wilk df	Sig.
Sebelum perendaman	0,979	9	0,958
Setelah perendaman	0,879	9	0,155

Tabel 3. Uji Normalitas RMGIC

	Statistic	Shapiro-Wilk df	Sig.
Sebelum perendaman	0,871	9	0,127
Setelah perendaman	0,912	9	0,331

Tabel 4. Uji Normalitas Kompomer

	Statistic	Shapiro-Wilk df	Sig.
Sebelum perendaman	0,912	9	0,327
Setelah perendaman	0,913	9	0,420

Hasil dari tabel 2, tabel 3, dan tabel 4 di atas, diperoleh nilai $p > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa sebaran data-data di atas adalah normal, sehingga memenuhi syarat untuk dapat dilakukan uji T berpasangan. Hasil dari uji T berpasangan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Uji T Berpasangan

	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
SIK	13,49	3,83	1,27	10,54	16,44	10,55	8	0,00
RMGI	10,33	4,16	1,38	7,24	13,64	7,52	8	0,00
C Kompo mer	4,34	3,36	1,12	1,75	6,93	3,86	8	0,005

Dari hasil tabel 5 di atas, diperoleh hasil $p = < 0,05$ untuk masing-masing bahan tumpatan. Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik terdapat pengaruh pewarna caramel didalam Coca-cola terhadap warna pada tumpatan kelas V menggunakan SIK konvensional, RMGIC dan kompommer.

Setelah didapatkan hasil bahwa secara statistik terdapat pengaruh pewarna karamel dari *soft drink* (Coca-cola) terhadap nilai warna tumpatan SIK konvensional, RMGIC dan kompommer, maka selanjutnya akan dilakukan uji dengan ANOVA satu jalur jika memenuhi syarat data berdistribusi normal dan homogen, Tujuan dari uji ANOVA satu jalur adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata pada selisih nilai warna sebelum dan sesudah dilakukan perendaman menggunakan *soft drink* (Coca-cola) pada masing-masing bahan restorasi. Sebelum dilakukan uji dengan ANOVA satu jalur, dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil uji normalitas dan uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 6 dan tabel 7.

Tabel 6. Uji Normalitas Selisih Perubahan Warna

Bahan Restorasi		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Selisih	SIK	0,239	9	0,059
	RMGIC	0,228	9	0,080
	Kompomer	0,242	9	0,169

Tabel 7. Uji Homogenitas Perubahan Warna

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
0,021	2	24	0,979

Dari hasil tabel 6 di atas, didapatkan hasil $p > 0,05$ untuk SIK, RMGIC dan kompomer. Hal ini menunjukkan bahwa data selisih nilai perubahan warna masing-masing bahan restorasi adalah normal.

Dari hasil tabel 7 di atas, didapatkan hasil $p = 0,979$ untuk uji homogenitas selisih perubahan warna bahan restorasi sebelum dan sesudah perendaman pada *soft drink* (Coca-cola). Hasil $p > 0,05$ menunjukkan bahwa data ini dikatakan homogen atau varians populasi sama.

Dari hasil tabel 6 dan tabel 7 menunjukkan bahwa uji *anova* satu jalur dapat dilakukan Karena telah memenuhi syarat data berdistribusi normal dan homogen. Hasil dari uji *anova* satu jalur dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Uji anova Satu Jalur

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	391,11	2	195,556	13,515	0,00
Within Groups	347,28	24	14,470		
Total	738,39	26			

Dari hasil tabel 8 di atas, diperoleh hasil $p = 0,00$. Hasil $p < 0,05$ menunjukkan bahwa secara statistik dapat dikatakan terdapat perbedaan yang

bermakna pada selisih perubahan warna tumpatan SIK konvensional, RMGIC dan kompomer sebelum dan sesudah perendaman pada *soft drink* (Coca-cola).

Untuk mengetahui beda nilai rata-rata antar kelompok bahan restorasi, selanjutnya dilakukan uji *Post Hoc* yang hasilnya dapat dilihat pada tabel IX.

Tabel 9. Uji *Post Hoc*

Bahan Restorasi (I)	Bahan Restorasi (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
SIK	RMGIC	3,05	1,79	0,101	-0,64	6,75
	Kompomer	9,15	1,79	0,00	5,45	12,85
RMGIC	SIK	-3,05	1,79	0,101	-6,75	0,64
	Kompomer	6,10	1,79	0,02	2,39	9,80
Kompomer	SIK	-9,15	1,79	0,00	-12,85	-5,45
	RMGIC	-6,10	1,79	0,02	-9,80	-2,39

Dari tabel 9 di atas, diperoleh hasil positif untuk perbedaan rata-rata antara selisih Perubahan warna SIK dengan selisih perubahan warna RMGIC dan kompomer. Hal ini menandakan bahwa selisih perubahan warna SIK lebih besar dibandingkan dengan selisih perubahan warna RMGIC dan kompomer. Perbandingan antara perbedaan rata-rata selisih perubahan warna RMGIC dengan selisih perubahan warna SIK memiliki hasil negatif. Hal ini menandakan bahwa selisih perubahan warna RMGIC lebih kecil dibandingkan dengan selisih perubahan warna SIK. Perbandingan antara perbedaan rata-rata selisih perubahan warna RMGIC dengan selisih perubahan warna kompomer memiliki hasil positif. Hal ini menandakan bahwa selisih perubahan warna RMGIC lebih besar dibandingkan dengan selisih perubahan warna kompomer. Perbandingan antara perbedaan rata-rata selisih perubahan warna kompomer dengan selisih perubahan warna RMGIC dan SIK memiliki hasil negatif. Hal

ini menandakan bahwa selisih perubahan warna kompomer lebih kecil dibandingkan dengan selisih perubahan warna RMGIC dan SIK.

B. Pembahasan

Penelitian ini membandingkan perubahan warna tiga bahan restorasi yang sering digunakan dalam praktek kedokteran gigi pada tumpatan kelas V, semen ionomer kaca konvensional (GC Fuji II), semen ionomer kaca modifikasi resin (GC Fuji II LC) dan kompomer (*Dyract eXtra*). Dalam penelitian ini, iluminasi standar (A) digunakan terhadap latar belakang putih. Karena perbedaan warna sedang diuji, pilihan illuminant itu tidak penting. Pengukuran warna juga dipengaruhi oleh ketebalan dan kehalusan permukaan spesimen. Dalam penelitian ini, semua spesimen dipersiapkan secara unik dengan ketebalan 2 mm dan dilakukan penghalusan permukaan dengan *bur finishing* dan *polishing*.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat kenaikan nilai warna setelah dilakukan perendaman bahan restorasi semen ionomer kaca konvensional, semen ionomer kaca modifikasi resin dan kompomer pada *soft drink* (Coca-cola). Mohan dkk., (2007) menyatakan perubahan warna yang terjadi digambarkan dengan ΔE^* yang didapatkan dari hasil penjumlahan L^* , a^* dan b^* selama paparan selama perendaman yang didapatkan dari selisih pengukuran sebelum dan sesudah perendaman. Sesuai dengan hasil rerata pada tabel 1 bahwa nilai ΔE^* pada semen ionomer kaca konvensional (13,49), RMGIC (10,33), dan kompomer (4,34).

Hasil penelitian ini menunjukkan $AE^* > 3,3$ sesuai dengan Abu-Bakr, dkk (2000) dalam penelitiannya nilai-nilai AE^* sama dengan atau lebih besar dari 3,3 dianggap secara klinis jelas. Waktu menjadi faktor penting untuk stabilitas warna bahan restorasi sewarna gigi. Dalam penelitian ini, hasil menunjukkan bahwa seiring waktu perendaman meningkat, perubahan warna menjadi lebih intensif.

Semen ionomer kaca konvensional (GC Fuji II) menunjukkan perubahan warna paling tinggi, sesuai dengan Lima, dkk (2018) menyatakan perubahan semen ionomer kaca konvensional disebabkan karena jumlah gugus asam karboksilat dalam cairan semen seperti asam *tartaric* asam, mekanisme perubahan warna terjadi melalui sifat penyerapan air yang akan mulai terjadi saat pengerasan awal asam dikarboksilat bereaksi dua radikal karboksil (ion kalsium) yang membentuk ikatan silang yang didirikan antara rantai polimer, ikatan ini memiliki banyak kekosongan ruang dengan demikian, air masuk ke dalam material.

Menurut Anusavice (2003) proses difusi dan saat pembentukan gel silika semen ini akan menyerap air melalui proses ambibisi yang akan terjadi sampai pengerasan berakhir. Menurut Banerjee & Watson (2014) ion kalsium akan berikatan dengan gugus karboksilat dimulai saat 5 menit pertama yang disebut pengerasan awal pada permukaan semen dan terbentuknya hidrogel silikat yang akan kompleks dalam 24 jam dan kemudian mengadakan ikatan silang dengan ion aluminium hingga 7 hari.

RMGIC (GC FUJI II LC) menunjukkan perubahan warna lebih rendah dibanding semen ionomer kaca konvensional sesuai dengan Lima, dkk (2018) RMGIC juga memiliki komposisi asam tartarat, sehingga menyebabkan sifat yang tidak memuaskan berupa sifat penyerapan air dan kelarutan pada masa penyimpanan, namun karena RMGIC tidak memiliki komposisi barium silikat kaca dan aluminium silikat. Semen ionomer kaca modifikasi resin menunjukkan stabilitas hidrolitik yang lebih rendah bila dibandingkan dengan aluminium silikat yang ada dalam semen ionomer kaca konvensional. Kecepatan serapan air dalam rantai polimer dikendalikan dua faktor utama yaitu polaritas resin yang didapatkan oleh konsentrasi ikatan hidrogen yang membentuk ceruk dengan air dan topografi dari rantai polimer yang berupa kepadatan energi kohesif dari jaringan polimer. Komposisi bubuk RMGIC terdiri dari strontium aluminium glass dan pengisi anorganik, dalam cairan mengandung asam polikarboksilat dan HEMA, sifat penyerapan awal dalam 24 jam perendaman dalam air disebabkan karena adanya asam tartarat dalam komposisinya namun, mekanisme penyerapan difusi air lebih kecil, sangat mungkin karena keberadaan sebelumnya dari matriks polimer padat dan stabilitas air yang tidak meningkat dibanding semen ionomer kaca konvensional.

Kompomer (*Dyract eXtra*) menunjukkan perubahan lebih rendah, sesuai dengan Mohan, dkk (2008) dibandingkan Sampel RMGIC menunjukkan pewarnaan yang lebih signifikan setelah perendaman terus menerus dalam cola selama 72 jam dibandingkan kompomer. Beberapa peneliti menunjukkan

bahwa bahan hidrofobik seperti komposit resin lebih tahan noda daripada bahan hidrofilik, seperti RMGIC dan semen ionomer kaca konvensional. Sesuai dengan Scientific Compendium (2008) komonomer memiliki kandungan TCB resin yang berfungsi memberikan campuran resin kohesi tinggi, mengurangi hidropobitas atau penyerapan air dan meningkatkan laju pelepasan flour.

Hasil penelitian Abu-Bakr, dkk (2000) juga menemukan hasil yang sama mengenai kedua komonomer dan RMGIC direndam dalam cola selama 60 hari menunjukkan perubahan warna yang signifikan dibanding dengan resin komposit. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bahan hibrida yang diuji rentan terhadap perubahan warna dalam berbagai cairan selama jangka waktu yang panjang. Reaktivitas permukaan dipengaruhi oleh kondisi asam permukaan komonomer akan mengalami hilangnya ion struktural dari fase kaca. Akibatnya, partikel individu dipisahkan satu sama lain dan menunjukkan permukaan kasar dan polimerisasi yang tidak lengkap juga dapat berkontribusi pada ketidakstabilan warna.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semen ionomer kaca konvensional, RMGIC, dan komonomer menunjukkan perubahan warna (AE^*) $>3,3$ yang berarti dapat disimpulkan perubahan ini bermakna secara klinis (Abu-Bakr, dkk 2000). Selain itu terdapat perbedaan nilai perubahan warna (AE^*) yang disebabkan oleh perbedaan waktu setting bahan restorasi Banerjee & Watson (2014). Komposisi material restorasi (Lima, dkk 2018).

Permukaan restorasi (Oliveira, 2014). dan kepadatan energi kohesif dari jaringan polimer (O'Brien, 1997).

Kompomer merupakan bahan perkembangan dari resin komposit yang dimodifikasi dengan SIK yang tidak memiliki sistem adhesi alami (kimiawi) seperti semen ionomer kaca dan RMGIC, adhesi kompomer menggunakan etsa asam untuk menghasilkan ikatan mikromekanik pada email dan dentin (Noort, 2002). System adhesi yang digunakan pada penelitian ini adalah *total etch two step and rinse*, menurut instruksi penggunaan bahan yang digunakan pada *Dyract eXtra* adalah *self etch two step no rinse*.

Keadaan ini tidak mempengaruhi perubahan warna karena menurut Oliveira, (2014) penyebab perubahan warna adalah permukaan restorasi yang kasar karena dapat menyebabkan sisa makanan dan pewarnaan dapat berkontribusi pada ceruk yang tidak halus dan membentuk deposisi plak gigi yang dapat menyebabkan perubahan warna. Prosedur *finishing* dan *polishing* harus dilakukan untuk mencegah bias karena restorasi yang halus adalah syarat untuk meminimalkan kegagalan dalam restorasi berupa penyerapan warna/air. Sehingga semua sampel pada penelitian ini dilakukan prosedur *finishing* dan *polishing*.

Menurut Lima, dkk (2018) penyebab perubahan warna disebabkan karena lama waktu pengerasan bahan restorasi, diantara 3 bahan restorasi yang digunakan pada penelitian ini semen ionomer kaca konvensional yang paling lama waktu pengerasannya sampai 1 minggu, mekanisme perubahan warna terjadi melalui sifat penyerapan air yang akan mulai terjadi saat pengerasan awal sampai pengerasan selesai, Menurut Anusavice (2003) proses difusi SIK

konvensional ini akan menyerap air melalui proses ambibisi yang terjadi saat terbentuk ikatan silang antara rantai polimer, ikatan ini memiliki banyak kekosongan ruang dengan demikian, air masuk ke dalam material dan menyebabkan perubahan warna. Menurut Banerjee & Watson (2014) ion kalsium akan berikatan dengan gugus karboksilat dimulai saat 5 menit pertama yang disebut pengerasan awal pada permukaan semen dan terbentuknya hidrogel silikat yang akan kompleks dalam 24 jam dan kemudian mengadakan ikatan silang dengan ion aluminium hingga 7 hari.

Menurut Lima, dkk (2018) RMGIC tidak memiliki ion aluminium namun memiliki ion kalsium, monomer metakrilat, dan HEMA sehingga ikatan silang yang terjadi hanya berlangsung sampai 24 jam dan baru akan mengalami pengerasan total.

Menurut Craig, dkk (2004) bagian dari semen ionomer kaca dalam *polyacid modified composite resin* tidak mampu melakukan reaksi asam-basa karena tidak adanya komponen air dalam proses pengerasan, tetapi pengerasan total akan langsung terjadi sesaat setelah dilakukan *light cured*.

Perubahan warna juga sesuai dengan ukuran partikel bahan restorasi yang berarti semakin besar partikel yang ada direstorasi maka akan meningkatkan laju penetrasi penyerapan warna, semakin kecil ukuran partikel maka semakin menurunkan laju penyerapan air. Semen ionomer kaca *restorative cement* (Tipe II) memiliki ukuran partikel terbesar yaitu 20-50 μm sedangkan RMGIC memiliki ukuran partikel 15 μm atau lebih kecil (Mount, 2001). Kompomer memiliki ukuran partikel 1,5 μm (Scientific Compendium, 2008).