

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian tentang perbedaan tingkat kecepatan perubahan warna resin komposit *packable* jenis *hybrid* yang direndam minuman kopi, teh dan minuman ringan (cola) selama 1, 7 dan 14 hari telah dilakukan, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kecepatan perubahan warna yang terjadi pada resin komposit *packable* jenis *hybrid* yang direndam dalam minuman kopi, teh dan cola. Tingkat kecepatan perubahan warna resin komposit *packable* jenis *hybrid* diukur dengan menggunakan alat *chromameter* kemudian dihitung nilai kromatisitasnya dengan menggunakan rumus  $\Delta E^*ab$  yang diperoleh melalui perhitungan penjumlahan antara  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$  dari hasil pengukuran dengan *chromameter* (Lampiran II). Hasil penghitungan nilai kromatisitas resin komposit *packable* jenis *hybrid* dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut :

**Tabel. 1** Nilai kromatisitas kec.perubahan warna  $\Delta E^*ab$  ( $L^*a^*b^*$ ) RK *packable* jenis *hybrid*

Lama Perendaman	No Sampel	Kopi	Teh	Cola
1 hari	1	4.04	2.14	0.23
	2	5.91	8.29	4.12
	3	2.31	5.64	2.16
	4	0.68	2.81	4.60
<b>Rata-rata (X)</b>		<u>3.2350</u>	4.7200*	<u>2.7775</u>
<b>Std Deviasi</b>		2.24999	2.82228	1.99957
7 hari	1	6.32	10.92	1.74
	2	9.87	10.48	3.05
	3	9.19	10.30	2.38
	4	4.39	8.50	3.64
<b>Rata-rata (X)</b>		<u>7.4425</u>	10.0500*	<u>2.7025</u>
<b>Std Deviasi</b>		2.55110	1.06565	0.82261
14 hari	1	5.76	11.88	2.06
	2	11.55	11.64	3.62
	3	8.67	14.91	3.00
	4	6.41	9.86	4.10
<b>Rata-rata (X)</b>		<u>8.0975</u>	12.0725*	<u>3.1950</u>
<b>Std Deviasi</b>		2.61783	2.09529	0.88051

Keterangan:

- Rata-rata(X) : jumlah nilai rata-rata per kelompok  
 \*(tanda bintang) : jumlah nilai rata-rata tertinggi antar kelompok  
 Std Deviasi : Standar deviasi  
 Warna Hujau : nilai rata-rata kopi  
 Warna Kuning : nilai rata-rata teh  
 Warna Biru : nilai rata-rata cola

Dari tabel 1 di atas, dapat dilihat bahwa yang menduduki nilai rata-rata kromatisitas tertinggi (\*) kecepatan perubahan warna pada kelompok resin komposit *packable* jenis *hybrid* yang direndam selama 1 hari

perendaman adalah teh sebagai (X) = 4.7200 (lihat tanda bintang)

kuning), kemudian dilanjutkan dengan kopi sebesar  $(X) = 3.2350$  (lihat tanda berwarna hijau), dan yang terendah adalah cola sebesar  $(X) = 2.7775$  (lihat tanda berwarna biru). Sedangkan dalam perendaman 7 hari nilai rata-rata kromatisitas tertinggi hingga terendah diduduki oleh teh  $(X) = 10.0500$  (lihat tanda berwarna kuning), kopi  $(X) = 7.4425$  (lihat tanda berwarna hijau), dan cola  $(X) = 2.7025$  (lihat tanda berwarna biru). Untuk resin komposit *hybrid* pada 14 hari perendaman urutan nilai rata-rata kromatisitas tertinggi ke rendah yaitu teh  $(X) = 12.0725$  (lihat tanda berwarna kuning), kopi  $(X) = 8.0975$  (lihat tanda berwarna hijau), dan cola  $(X) = 3.1950$  (lihat tanda berwarna biru). Hal ini menunjukkan bahwa pada kelompok 1, 7 dan 14 hari perendaman terdapat adanya perbedaan tingkat kecepatan perubahan warna resin komposit *packable* jenis *hybrid* antara kopi, teh dan cola. Dapat dilihat juga dari masing-masing bahan yang digunakan, semakin lama perendaman perubahan warna yang terjadi semakin meningkat. Tentu saja tingkat penyerapan oleh resin komposit *packable* jenis *hybrid* untuk setiap bahan ada perbedaan nilai rata-rata kromatisitas dari hari ke hari seperti yang ditunjukkan pada tabel 1 diatas.

Setelah hasil nilai kromatisitas kecepatan perubahan warna didapatkan, maka dilanjutkan uji normalitas untuk mengetahui sebaran data yang diperoleh normal atau tidak. Dari hasil uji normalitas yang telah

ditunjukkan di bawah ini data pada tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

	Lama perendaman	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Kopi	1 hari	.992	4	.969
	7 hari	.922	4	.550
	14 hari	.923	4	.552
Teh	1 hari	.923	4	.556
	7 hari	.841	4	.200
	14 hari	.936	4	.629
Cola	1 hari	.924	4	.560
	7 hari	.989	4	.954
	14 hari	.974	4	.866

Keterangan :

df : Jumlah sampel  
 Sig. : Signifikansi (p)  
 Warna Kuning : nilai signifikansi normal

Dari tabel 2 diatas dapat dilihat bahwa pada kolom Shapiro-Wilk, data pada kopi, teh maupun cola yang direndam selama 1, 7, dan 14 hari berdistribusi normal. Karena dari tabel 2 di atas menunjukkan bahwa nilai Sig.  $p > 0.05$  (lihat tanda berwarna kuning), yang berarti data diatas adalah normal. Setelah itu dilanjutkan uji homogenitas, dan diperoleh data yang homogen, karena pada kolom signifikansi nilai Sig.(p) adalah  $p > 0.05$  (Lihat lampiran III). Dengan demikian data dapat dilanjutkan dengan uji

**Tabel 3.** Ringkasan Hasil Uji *Multi Way Anava* oleh kec.perubahan warna Resin Komposit *packable* jenis *hybrid*

		Mean Square	F	Sig.
Kopi	Between Groups	27.851	4.535	.043(*)
	Within Groups	6.141		
	Total			
Teh	Between Groups	57.706	12.832	.002(*)
	Within Groups	4.497		
	Total			
Cola	Between Groups	.282	.155	.859
	Within Groups	1.817		
	Total			

Keterangan :

F : F hitung

Sig. : Signifikansi (p)

(\*) : menunjukkan nilai yang signifikan ( $p < 0.05$ )

Warna Kuning: menunjukkan nilai yang tidak signifikan.

Dari tabel 3 diatas terlihat bahwa hasil perhitungan pada perendaman kopi menunjukkan  $F = 4.535$  dan terdapat perbedaan yang signifikan dari perendaman selama 1, 7 dan 14 hari, karena nilai  $p < 0.05$  yaitu sebesar 0.043 (tanda\* pada tabel). Begitu juga dengan teh hasil

perendaman yaitu 0.002 (tanda\* pada tabel). Berbeda dengan cola untuk hasil perhitungannya jauh dari pada kopi dan teh, yaitu diperoleh  $F = 0.156$  dan dianggap tidak ada perbedaan yang signifikan walaupun cola mempunyai tingkat perubahan warna yang lebih sedikit daripada yang lain. Hal ini disebabkan karena nilai  $p$  dari cola sendiri ( $p > 0.05$ ) yaitu 0.859 (warna kuning pada tabel). Dari tabel diatas menunjukkan bahwa cola tidak mempunyai perbedaan perubahan warna yang signifikan, maka untuk jenis perendaman cola tidak perlu dilakukan pengujian analisis berikutnya.

Berikutnya dilakukan uji  $LSD_{0.05}$  untuk mengetahui beda rata-rata nilai kromatisitas antar kelompok kopi dan teh, hasilnya dapat dilihat pada tabel 4 berikut :

**Tabel 4.** Hasil Uji  $LSD_{0.05}$  beda nilai rata-rata kromatisitas kec.perubahan warna RK *packable* jenis hybrid

Dependent Variable	(I) Lama perendaman	(J) Lama perendaman	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Kopi	1 hari	7 hari	-4.20750	175.231	.040
		14 hari	-4.86250	175.231	.022(*)
	7 hari	1 hari	4.20750	175.231	.040
		14 hari	-.65500	175.231	.717
	14 hari	1 hari	4.86250	175.231	.022(*)
		7 hari	.65500	175.231	.717
Teh	1 hari	7 hari	-5.33000	149.951	.006
		14 hari	-7.35250	149.951	.001(*)
	7 hari	1 hari	5.33000	149.951	.006
		14 hari	-202.250	149.951	.210
	14 hari	1 hari	7.35250	149.951	.001(*)
		7 hari	202.250	149.951	.210

Keterangan :

I & J : Lama perendaman

I-J : Perbedaan rata-rata dari hari ke hari

Sig. : Signifikansi (p)

(\*) : Nilai beda rata-rata yang paling signifikan ( $p < 0.05$ )

Warna Kuning : Nilai kromatisitas tertinggi dari hari ke hari pada kopi

Warna Hijau : Nilai kromatisitas tertinggi dari hari ke hari pada teh

Dari uji LSD diatas menunjukkan bahwa adanya perbedaan nilai rata-rata kromatisitas yang signifikan pada kelompok kopi dan teh. Dilihat dari yang paling signifikan ( $p < 0.05$ ) 1 hari ke 14 hari pada kopi mempunyai perbedaan nilai rata-rata kromatisitas yaitu sebesar 4.86250 (lihat tanda kuning pada tabel). Hal ini menunjukkan bahwa kopi memiliki perbedaan nilai rata-rata kromatisitas yang sangat nyata. Semakin lama waktu perendaman yang dilakukan, maka semakin bertambah pula nilai rata-rata yang akan terjadi. Demikian juga nilai (p), semakin lama waktu perendaman yang dilakukan, semakin  $p < 0.05$  yang berarti sangat signifikan dan memiliki perbedaan yang sangat berarti. Sama halnya juga dengan teh, dilihat dari yang paling signifikan 1 hari ke 14 hari

## B. Pembahasan

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 16 sampel (Daniel, 1991). Penelitian dilakukan dengan cara merendam resin komposit *packable* jenis *hybrid* kedalam minuman kopi, teh dan minuman ringan (cola) selama 1, 7 dan 14 hari. Tingkat kecepatan perubahan warna resin komposit *packable* jenis *hybrid* diukur dengan menggunakan alat *chromameter* kemudian dihitung nilai kromatisitasnya dengan menggunakan rumus  $\Delta E^*ab$  yang diperoleh melalui perhitungan penjumlahan antara  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$  dari hasil pengukuran dengan alat *chromameter* (Lampiran II). Setelah didapatkan data kecepatan perubahan warna tersebut dilakukanlah perhitungan rata-rata nilai kromatisitas pada masing-masing kelompok yang direndam selama 1, 7 dan 14 hari.

Pada Tabel. 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kromatisitas ( $\Delta E^*ab$ ) kecepatan perubahan warna pada kelompok resin komposit *packable* jenis *hybrid* memiliki perbedaan. Pada perendaman selama 1 hari, nilai rata-rata kromatisitas tertinggi adalah teh sebesar  $(X) = 4.7200$  (tanda kuning pada tabel), kemudian dilanjutkan dengan kopi sebesar  $(X) = 3.2350$  (tanda hijau pada tabel), dan yang terendah adalah cola sebesar  $(X) = 2.7775$  (tanda biru pada tabel). Sedangkan dalam perendaman 7 hari nilai rata-rata kromatisitas tertinggi hingga terendah diduduki oleh teh  $(X) = 10.0500$  (tanda kuning pada tabel), kopi  $(X) = 7.4425$  (tanda hijau pada tabel), dan cola  $(X) = 2.7025$  (tanda biru pada tabel). Untuk resin komposit *packable* jenis *hybrid* pada 14 hari perendaman urutan nilai rata-rata kromatisitas tertinggi ke rendah yaitu

teh (X) = 12.0725 (tanda kuning pada tabel), kopi (X) = 8.0975 (tanda hijau pada tabel), dan cola (X) = 3.1950 (tanda biru pada tabel). Dari data tersebut terlihat kecepatan perubahan pada setiap kelompok memiliki perbedaan, akan tetapi data tersebut belum bisa dikatakan benar secara keseluruhan. Maka dari itu masih perlu dilakukan uji parametrik, untuk mengetahui sebaran data yang telah diperoleh memiliki atau tidak memiliki perbedaan kecepatan perubahan warna yang nyata. Hal ini didukung oleh jurnal tentang *An Evaluation of Color Stability of Reinforced Composite Resin Compared With Dental Porcelain in Commonly Consumed Beverages*, yang menyatakan tentang resin komposit reinforce dan porcelain stabilitas warna dapat dipengaruhi oleh berbagai macam minuman, telah dikatakan bahwa setelah data dikalkulasi dan memperoleh nilai rata-rata, kemudian dilakukan uji parametrik sehingga dapat meningkatkan signifikansi sebesar 95% kebenarannya daripada sebelum dilakukan uji analisis. Oleh karena itu setelah nilai rata-rata kromatisitas perendaman RK *packable* jenis *hybrid* didapatkan, maka dilanjutkan dengan uji normalitas. Uji ini dimaksudkan agar sebaran data yang diperoleh termasuk data normal atau tidak. Karena data yang normal sangat diperlukan dalam hal ini yang menentukan data tersebut dapat dilakukan uji parametrik atau tidak.

Pada Tabel. 2, uji normalitas yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sebaran data yang diperoleh termasuk dalam kategori normal dilihat pada kolom Shapiro-Wilk, data pada kopi, teh maupun cola yang direndam selama 1, 7, dan 14 hari berdistribusi normal, karena dari tabel. 2 menunjukkan bahwa nilai Signifikansi pada tabel tersebut berupa  $\text{Sig} > 0.05$

(lihat tanda kuning pada tabel), yang berarti data diatas adalah normal. Setelah itu dilanjutkan uji homogenitas, dan diperoleh data yang homogen, karena nilai pada kolom signifikansi (Sig. / p) adalah  $p > 0.05$  (Lihat lampiran III). Dengan demikian data dapat dilanjutkan dengan uji parametrik selanjutnya, yaitu *multi way anava*.

Tabel. 3 Uji *multi way anava* ini dilakukan dimaksudkan agar data yang diperoleh dapat diketahui secara pasti bahwa, perendaman resin komposit *packable* jenis *hybrid* pada minuman kopi, teh dan cola yang telah dilakukan mempunyai pengaruh yang nyata atau tidak dalam perubahan warna yang terjadi. Dari hasil pengujian yang diperoleh diketahui bahwa hasil perhitungan pada perendaman kopi menunjukkan  $F = 4.535$  dan terdapat perbedaan yang signifikan dari perendaman selama 1, 7 dan 14 hari yaitu sebesar 0.043 (lihat tanda \* pada tabel 3), karena nilai  $p < 0.05$ . Nilai F yang dimaksudkan untuk mengetahui seberapa banyak atau jumlah yang mempengaruhi terjadinya perubahan warna resin komposit *packable* jenis *hybrid* tersebut. Begitu juga dengan teh hasil perhitungan  $F = 12.832$  dan terdapat perbedaan yang signifikan ( $p > 0.05$ ) selama perendaman yaitu sebesar 0.002 (lihat tanda \* pada tabel 3). Jadi dari tabel. 3 dapat diketahui bahwa perendaman resin komposit *packable* jenis *hybrid* pada minuman kopi dan teh sangat mempunyai pengaruh nyata dalam perubahan warna pada resin komposit *packable* jenis *hybrid*, dengan kata lain zat warna yang terkandung dalam minuman kopi dan teh yaitu katekin dan tanin yang telah larut dalam

menyebabkan perubahan warna pada bahan tumpatan tersebut. Akan tetapi kecepatan perubahan warna yang terjadi memiliki perbedaan yang sangat signifikan antar kedua kelompok tersebut. Hal ini kemungkinan dapat disebabkan karena adanya perbedaan jenis zat warna yang terkandung dalam masing-masing jenis minuman tersebut, karena setiap jenis zat warna mempunyai perbedaan kepekatan warnanya tersendiri. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya mengenai *Staining of Resin-Based Veneering Materials with Coffee and Tea*, disebutkan bahwa kopi dan teh sangat mempengaruhi pewarnaan pada tumpatan basis resin (Um dan Ruyter, 1991). Maka dari itu, sangatlah mungkin pada masing-masing sampel resin komposit *packable* jenis *hybrid* yang direndam pada minuman kopi dan teh mempunyai perbedaan kecepatan perubahan warna walaupun perendaman yang dilakukan sama rata selama 1, 7 dan 14 hari.

Berbeda dengan cola untuk hasil perhitungannya jauh dari pada kopi dan teh, yaitu diperoleh  $F = 0.156$  dan hal ini dianggap tidak ada perbedaan yang signifikan walaupun cola mempunyai tingkat perubahan warna yang lebih sedikit daripada yang lain. Hal ini disebabkan karena nilai  $p$  dari cola sendiri  $p > 0.05$  yaitu sebesar 0.859 (lihat tanda kuning pada tabel). Hal ini disebabkan adanya beberapa faktor diantaranya; 1. ) Kurangnya lama waktu perendaman, 2. ) Kekerasan jenis bahan resin komposit itu sendiri, 3. ) Kepekatan zat warna karamel pada cola. Dari ketiga faktor diatas lah yang mempengaruhi tidak adanya perubahan warna yang terjadi, kemungkinan kekerasan dari resin komposit *packable* jenis *hybrid* lah yang paling berperan.

Karena semakin keras jenis bahan resin komposit, maka semakin lama pula proses penyerapan yang akan terjadi. Sehingga perlu membutuhkan waktu yang semakin lama dalam perendama yang dilakukan dalam penelitian. Dan kepekatan warna juga berpengaruh dalam hal ini, semakin kurang pekat jenis zat warna tersebut, maka semakin lama pula proses perubahan warna yang terjadi. Hal ini bertentangan dengan jurnal yang berjudul *An Evaluation of Colir Stability of Reinforced Composite Resin Compared With Dental Porcelain in Commonly Consumed Beverages*, mengatakan bahwa cola menyebabkan perubahan warna yang bervariasi pada tumpatan porcelain dan resin komposit reinforce, dikatakan bahwa PH cola merupakan faktor yang memberi kontribusi dalam perubahan warna tersebut (Ghahramanloo, Ahmad *et al.*, 2008). Selain itu juga dalam penelitian yang berjudul *A comparison of staining resistant of two composite resins*, mengatakan bahwa anggur merah, kopi, teh dan cola telah terbukti memainkan peran penting dalam menyebabkan perubahan warna resin komposit melalui proses absorpsi dan penyerapan (Zaripah, Wan *et al.*, 2009). Walaupun demikian dalam penelitian ini cola tidaklah berpengaruh dalam perubahan warna resin komposit *packable* jenis *hybrid*, dikarenakan perbedaan jenis bahan penelitian yang digunakan, serta ada beberapa faktor yang mempengaruhi yang sudah dijelaskan diatas. Jadi dari uji yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa cola tidak mempunyai pengaruh perubahan warna yang nyata atau signifikan terhadap resin komposit *packable* jenis *hybrid*, maka untuk jenis perendaman cola tidak perlu dilakukan pengujian analisis berikutnya.

Pada Tabel.4 uji LSD<sub>0.05</sub>, uji tersebut bertujuan untuk mengetahui bahwa perubahan warna yang terjadi antara kopi dan teh memiliki perbedaan kecepatan perubahan warna atau tidak, ataupun mungkin dari kedua minuman tersebut memiliki kecepatan perubahan warna. Setelah dilakukan pengujian, dari kedua minuman tersebut menunjukkan adanya perbedaan nilai rata-rata kecepatan perubahan warna yang signifikan pada kelompok perendaman minuman kopi dan teh berturut-turut selama 1, 7 dan 14 hari. Semakin lama perendama yang dilakukan, maka semakin bertambah pula beda rata-rata nilai kromatisitas yang ditunjukkan pada (tabel. 5) Hasil Uji LSD. Dilihat dari yang paling signifikan ( $p < 0.05$ ) 1 hari ke 14 hari pada kopi mempunyai perbedaan nilai rata-rata kromatisitas yaitu sebesar 4.86250 (lihat tanda kuning pada tabel). Hal ini menunjukkan bahwa kopi memiliki perbedaan nilai rata-rata kromatisitas yang sangat nyata. Semakin lama waktu perendaman yang dilakukan, maka semakin bertambah pula nilai rata-rata yang akan terjadi. Demikian juga nilai ( $p$ ), semakin lama waktu perendaman yang dilakukan, semakin  $p < 0.05$  yang berarti sangat signifikan dan memiliki perbedaan yang sangat berarti. Sama halnya juga dengan teh, dilihat dari yang paling signifikan 1 hari ke 14 hari mempunyai perbedaan nilai rata-rata kromatisitas jauh lebih besar yaitu 7.35250 (lihat tanda hijau pada tabel). Hal ini sesuai dengan penelitian yang sebelumnya yang berjudul *An Evaluation of Colir Stability of Reinforced Composite Resin Compared With Dental Porcelain in Commonly Consumed Beverages*, mengatakan bahwa telah ditemukan minuman teh lebih banyak menyebabkan perubahan warna pada porcelain dan

komposit reinforce daripada cola, jus jeruk dan air putih. Meskipun demikian, pewarnaan teh yang dangkal dapat mudah dibersihkan dengan menyikat gigi dengan pasta gigi (Ghahramanloo, Ahmad *et al.*, 2008). Sedangkan pada jurnal yang berjudul *Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials*, mengatakan bahwa kehadiran kopi dengan gula meningkatkan perbedaan warna dibandingkan dengan kopi tanpa gula untuk cahaya-polimer materi sementara komposit dan microhybrid komposit (Guler *et al.*, 2009). Kemungkinan itulah yang dapat timbul mengapa dalam penelitian ini teh lebih cepat menyebabkan perubahan warna dari pada kopi, karena kopi yang digunakan pada penelitian ini adalah kopi tanpa gula. Jadi dalam penelitian ini dari hasil uji LSD dan beberapa sumber yang telah diperoleh dapat diketahui bahwa, kecepatan perubahan warna yang terjadi antara kelompok resin komposit *packable* jenis *hybrid* yang direndam dalam minuman kopi dan teh memiliki perbedaan kecepatan perubahan warna yang sangat nyata, yang artinya meminum minuman teh lebih cepat menyebabkan perubahan warna pada tumpatan resin komposit *packable* jenis *hybrid* dibandingkan dengan meminum minuman kopi