

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Dari hasil penelitian tentang pengaruh perendaman resin akrilik *heat cured* yang di tambah serat kaca 1% dalam multi konsentrasi ekstrak teh hijau selama 2 hari pada 5 kelompok yang terdiri dari masing-masing kelompok 5 sampel diukur menggunakan alat *Spectrophotometer* sehingga didapatkan nilai kromatisitas sebagai berikut:

Tabel I. Nilai kromatisitas $\Delta E^*ab = [(\Delta L^*ab)^2 + (\Delta L^*ab)^2 + (\Delta L^*ab)^2]^{1/2}$

resin akrilik

Sampel	Konsentrasi ekstrak teh hijau			
	12,5%	25%	50%	100%
1	0.429418	0.614248	0.724293	0.877325
2	0.19	0.405709	0.510392	0.704131
3	0.343657	0.461519	0.615549	0.665582
4	0.190263	0.367423	0.412553	0.541202
5	0.335857	0.268514	0.31	0.457165
Total	1.489195	2.117414	2.572786	3.245406
Rata – rata	0.297839	0.423483	0.514557	0.649081

Pada tabel I terlihat bahwa nilai kromatisitas kearah gelap ΔE^*ab ($L^*a^*b^*$) resin akrilik *heat cured* yang ditambah serat kaca 1% yang direndam dalam ekstrak teh hijau dengan konsentrasi 12,5%, 25%, 50%, dan 100% mengalami kenaikan. Nilai rata – rata kromatisitas perubahan warna tertinggi pada perendaman dengan kestrak teh hijau konsentrasi 100% yaitu 0,649081 dan paling rendah pada konsentrasi 125% yaitu 0,297839. Pengaruh perendaman resin akrilik *heat cured* ditambah serat kaca 1% dalam multi konsentrasi

ekstrak teh hijau diuji normalitas terlebih dahulu sebelum diuji analisis data sebagai berikut:

Tabel II. Uji normalitas kromatisitas resin akrilik *heat cured*

Konsentrasi perendaman	Shapiro-wilk		
	Statistik	Df	Sig.
12,5%	0.873	5	0.280
25%	0.976	5	0.913
50%	0.988	5	0.973
100%	0.977	5	0.919

Hasil perhitungan uji normalitas pada tabel II menunjukkan bahwa nilai kromatisitas perendaman dengan ekstrak teh hijau 12,5% didapat nilai $p=0.280$ ($p>0.05$), kelompok ekstrak teh hijau konsentrasi 25% didapat nilai $p=0.913$ ($p>0.05$), kelompok ekstrak teh hijau konsentrasi 50% didapat nilai $p=0.973$ ($p>0.05$), kelompok ekstrak teh hijau konsentrasi 100% didapat nilai $p=0.919$ ($p>0.05$) menunjukkan bahwa distribusi pada setiap kelompok perlakuan adalah normal, maka selanjutnya dilakukan uji analisis data parametrik.

Setelah dilakukan uji normalitas data maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah kelima sampel tersebut memiliki variansi yang sama atau tidak.

Tabel III. Uji homogenitas nilai kromatisasi resin akrilik *heat cured*

Levene statistika	df1	df2	Sig.
0,329	3	16	0.804

Dari hasil uji homogenitas didapatkan nilai Levene T adalah 1.478 yang menunjukkan bermakna dengan nilai probabilitas 0.804. karena nilai probabilitas > 0.05 . Hal ini berarti bahwa kelima varian adalah sama.

Setelah kelima varian sama, maka dilakukan uji hipotesis menggunakan uji *one way annova*.

Tabel IV. Uji *One Way Annova* nilai kromatisasi resin akrilik *heat cured*

	<i>Sum of Squares</i>	df	<i>Mean square</i>	F	Sig.
<i>Between group</i>	0.329	3	0.110	5,493	0.009
<i>Within group</i>	0.320	16	0.020		
Total	0.649	19			

Tabel IV diatas menunjukkan bahwa nilai signifikansi adalah 0,009 yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh perubahan warna resin akrilik *heat cured* ditambah serat kaca 1% dalam multi konsentrasi ekstrak teh hijau, karena $p < 0,05$.

Untuk melihat perbedaan perubahan warna pada setiap kelompok perlakuan dilakukan uji *post hoc tukey*.

Tabel V. Uji *Homogeneous subset uji Post Hoc Tukey*

(I) perendaman	(J) perendaman	Mean Difference (I-J)	Sig.	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
konsentrasi _12,5%	konsentras i_25%	-0.1256438	0.514	- 0.381418	0.130131
	konsentras i_50%	-0.2167182	0.112	- 0.472493	0.039056
	konsentras i_100%	-0.3512422(*)	0.006	- 0.607017	-0.095468
konsentrasi _25%	konsentras i_12,5%	0.1256438	0.514	- 0.130131	0.381418
	konsentras i_50%	-0.0910745	0.741	- 0.346849	0.164700
	konsentras i_100%	-0.2255985	0.094	- 0.481373	0.030176
konsentrasi _50%	konsentras i_12,5%	0.2167182	0.112	- 0.039056	0.472493
	konsentras i_25%	0.0910745	0.741	- 0.164700	0.346849
	konsentras i_100%	-0.1345240	0.458	- 0.390299	0.121251
konsentrasi _100%	konsentras i_12,5%	0.3512422(*)	0.006	0.095468	0.607017
	konsentras i_25%	0.2255985	0.094	- 0.030176	0.481373
	konsentras i_50%	0.1345240	0.458	- 0.121251	0.390299

Hasil dari uji beda kelompok diatas adalah terdapat perbedaan antara kelompok konsentrasi 12,5% terhadap konsentrasi 100%, serta konsentrasi 100% terhadap konsentrasi 12,5%. Hal ini ditunjukkan dengan nilai probabilitas $<0,05$ pada kelompok 12,5% terhadap kelompok 100% dan kelompok 100% terhadap kelompok 12,5%. Hal tersebut juga bisa dilihat

dengan adanya tanda (*) pada belakang angka *mean difference*. sedangkan kelompok lain tidak terdapat perbedaan yang nyata.

Hasil dari *homogeneous subsets* diatas menunjukkan bahwa hanya terdapat perbedaan nilai perubahan warna yang nyata pada konsentrasi 12,5% dan 100% ditunjukkan dengan adanya angka pada subset tersebut.

B. Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan pengujian perendaman resin akrilik *heat cured* ditambah serat kaca 1% dalam multi konsentrasi ekstrak teh hijau untuk mengetahui perubahan warna yang terjadi pada sampel. Perendaman dilakukan dengan 5 kelompok selama 2 hari yang di asumsikan pemakaian gigi tiruan dan kebiasaan minum teh hijau selama 1 tahun. Hasil pengukuran nilai rata-rata kromatisasi dengan menggunakan alat *Spectrophotometer* dan dievaluasi dengan system *Commission International de L'Eclairage* (CIE $L^*a^*b^*$ yang berdasarkan pada 3 parameter warna yaitu L^* , a^* , b^* . L^* adalah *Lightness*, a^* adalah representasi warna merah-hijau, b^* adalah representasi warna kuning-biru. Untuk memperoleh nilai perubahan warna atau nilai kromatisasi maka digunakan rumus sebagai berikut $\Delta E^*_{ab} = [(\Delta L^*_{ab})^2 + (\Delta a^*_{ab})^2 + (\Delta b^*_{ab})^2]^{1/2}$ didapatkan hasil pada kelompok konsentrasi ekstrak teh hijau 12,5%, konsentrasi 25%, konsentrasi 50%, dan konsentrasi 100% mengalami kenaikan nilai rata-rata kromatisasi yang menunjukkan warna menuju kearah gelap.

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai kromatisitas perendaman dengan ekstrak teh hijau menunjukkan bahwa distribusi pada semua kelompok

perlakuan 12,5%, 25%, 50% dan 100% adalah normal, maka selanjutnya dilakukan uji analisis data parametrik.

Dari hasil uji homogenitas didapatkan nilai Levene T adalah 1.478 yang menunjukkan bermakna dengan nilai probabilitas 0.804. karena nilai probabilitas > 0.05 . Hal ini berarti bahwa kelima varian adalah sama

Hasil uji statistika *one way annova* didapatkan hasil bahwa nilai konsentrasi ekstrak teh hijau berpengaruh terhadap perubahan warna pada lempeng resin akrilik *heat cured* ($p < 0,05$).

Hasil uji *post hock tuckey* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata perubahan warna. Beda nilai perubahan warna rata-rata pada kelompok 12,5% dengan kelompok 100% dengan nilai signifikansi 0,006 ($p < 0,05$) sedangkan kelompok dengan konsentrasi 25% dan konsentrasi 50% dengan nilai tidak signifikan yaitu dengan nilai 0,514 ($p > 0,05$) dan 0,112 ($p > 0,05$). kelompok perendaman 25% dengan kelompok 12,5%, kelompok 25%, dan kelompok 100% tidak signifikan dengan nilai signifikansi 0,514 ($p > 0,05$), 0,741 ($p > 0,05$), dan 0,458 ($p > 0,05$). Kelompok konsentrasi 50% dengan kelompok 12,5%, 25% dan 100% juga tidak memiliki nilai signifikansi yaitu dengan nilai signifikansi 0,112 ($p > 0,05$), 0,741 ($p > 0,05$), 0,458 ($p > 0,05$). Kelompok perendaman konsentrasi 100% memiliki nilai signifikansi terhadap kelompok konsentrasi 12,5% dengan nilai signifikansi 0,006 ($p < 0,05$) tetapi terhadap kelompok konsentrasi 25%, dan konsentrasi 50% tidak signifikan dengan nilai signifikansi 0,094 ($p > 0,05$) dan 0,458 ($p > 0,05$). Hal ini terjadi

karena terdapat jarak konsentrasi yang relatif jauh antara konsentrasi 12,5% dengan konsentrasi 100%.

Hasil penelitian sesuai dengan hipotesis penelitian yaitu terjadi perubahan warna pada lempeng resin akrilik *Heat cured* dengan penambahan serat kaca 1% pada ekstrak teh hijau. Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian yang telah dianalisa dengan menggunakan uji parametrik yang diperkuat oleh beberapa pernyataan peneliti dan para ahli sebelumnya. Menurut Anusavice (2004) bahwa terjadinya proses penyerapan air pada resin akrilik *heat cured* secara difusi dengan cara molekul air menembus massa poli (metal metakrilat) dan menempati posisi di antara rantai polimer. Akibatnya rantai polimer yang terganggu dipaksa memisah. Efek dari penyerapan air ini adalah menyebabkan massa terpolimerisasi mengalami sedikit ekspansi dan mempengaruhi kekuatan rantai polimer. Pada penelitian ini dibuktikan dengan terjadi kenaikan rata-rata nilai kromatisitas pada setiap kelompok perlakuan.

Penambahan serat kaca pada resin akrilik dapat mencegah terjadinya kekosongan atau rongga pada resin akrilik dan mampu mengoptimalkan proses adhesi antar molekul sehingga meningkatkan nilai densitas resin akrilik. Pada lempeng resin akrilik yang ditambah serat kaca potongan kecil sebesar 1% ukuran 6mm dari jumlah polimer juga dapat meningkatkan kualitas fisis dan mekanis yang optimum (Zuriah sitorus dkk, 2012). Sedangkan menurut Karacaer (2003) melaporkan resin akrilik yang ditambah serat kaca potongan kecil 1% ukuran 4mm, 6mm, 8mm dapat meningkatkan kekuatan impak dan transversal. Desi Winarti (2009) mengungkapkan bahwa serat kaca konsentrasi

1% adalah batas ambang dimana serat kaca mampu bercampur dengan polimer dan monomer secara homogen. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan pernyataan Taner (1999) yang menyatakan bahwa apabila resin akrilik *heat cured* tersebut ditambahkan *glass fiber* 1% maka dapat lebih meningkatkan perubahan warna. Hal ini terjadi oleh karena konsistensi/viskositas resin akrilik *heat cured* yang rendah mengakibatkan perlekatan *glass fiber* tidak sempurna sehingga banyak didapatkan rongga-rongga antara polimer matriks resin dengan *glass fiber*, akibatnya absorpsi air dapat meningkat dengan adanya rongga-rongga tersebut. Hal ini dapat dilihat pada kenaikan nilai rata-rata nilai kromatisitas pada setiap kelompok perlakuan yaitu 0,297839, 0,423483, 0,514557 dan 0,649081.

Perendaman resin akrilik di dalam suatu larutan dapat menyebabkan terjadi perubahan warna. Hal ini disebabkan adanya penyerapan air di antara makromolekul yang menyebabkan makromolekul lebih mudah bergerak yang berdampak melemahnya ikatan rantai polimer. Melemahnya ikatan makromolekul tersebut kemungkinan menyebabkan terlepasnya pigmen dari lempeng resin akrilik *heat cured* sehingga memudahkan warna lempeng resin akrilik *heat cured* (Anusavice, 2004). Teh hijau memiliki zat warna yang disebut tanin yang merupakan senyawa polifenol termasuk didalamnya adalah katekin. Katekin dalam teh hijau memiliki jumlah paling besar (Ismiyatin, 2001). Zat warna tanin akan diserap oleh resin akrilik melalui proses difusi dan akan menyebabkan perubahan warna. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soebagio (2001) yang menyatakan bahwa tanin dalam teh hijau

memiliki sifat asam yang akan menyebabkan terjadinya reaksi hidrolisis antara fenol dan ester dari polimetil metakrilat pada resin akrilik, sehingga ikatan rantai polimer menjadi terganggu dan meningkatkan terjadinya porositas dalam resin akrilik dan akan menyebabkan meningkatnya absorbansi zat tanin tersebut. Tanin sendiri memiliki struktur polar yang dapat menyebabkan ikatan kimia fisika yang terjadi lebih kuat dan mudah teroksidasi dalam oksigen, dilingkungan udara maupun dilingkungan air, sehingga akan mudah mengakibatkan perubahan warna.

Pada hasil uji *post hoc tuckey* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata perubahan warna. Beda nilai perubahan warna rata-rata pada kelompok 12,5% dengan kelompok 100% dengan nilai signifikansi 0,006 ($p < 0,05$) sedangkan kelompok dengan konsentrasi 25% dan konsentrasi 50% dengan nilai tidak signifikan yaitu dengan nilai 0,514 ($p > 0,05$) dan 0,112 ($p > 0,05$). kelompok perendaman 25% dengan kelompok 12,5%, kelompok 25%, dan kelompok 100% tidak signifikan dengan nilai signifikansi 0,514 ($p > 0,05$), 0,741 ($p > 0,05$), dan 0,458 ($p > 0,05$). Kelompok konsentrasi 50% dengan kelompok 12,5%, 25% dan 100% juga tidak memiliki nilai signifikansi yaitu dengan nilai signifikansi 0,112 ($p > 0,05$), 0,741 ($p > 0,05$), 0,458 ($p > 0,05$). Kelompok perendaman konsentrasi 100% memiliki nilai signifikansi terhadap kelompok konsentrasi 12,5% dengan nilai signifikansi 0,006 ($p < 0,05$) tetapi terhadap kelompok konsentrasi 25%, dan konsentrasi 50% tidak signifikan dengan nilai signifikansi 0,094 ($p > 0,05$) dan 0,458 ($p > 0,05$). Hal ini dipengaruhi oleh keterbatasan peneliti untuk menempatkan posisi serat dalam

resin akrilik yang tidak terletak tepat di tengah-tengah resin atau jumlah serat yang tidak terdistribusi merata yang seharusnya menyebar merata pada seluruh lempeng resin akrilik. Menurut Lassila, dkk (1994) penempatan serat kaca tepat ditengah sulit dilakuka karena serat kaca jenis ini menyebar atau bergeser ke lateral pada saat pengepresan. Perubahan warna yang terjadi juga disebabkan oleh viskositas resin akrilik *heat cured* yang rendah dan menyebabkan perlekatan serat kaca tidak sempurna sehingga masih didapatkan rongga – rongga antar *polimer matriks resine* dengan serat kaca. Hal ini berakibat meningkatnya absorpsi zat warna tanin kedalam resin akrilik. Zat warna tanin yang bersifat asam akan menyebabkan reaksi hidrolisis antara fenol dan ester dari polimetil metakrilat pada resin akrilik, sehingga ikatan rantai polimer menjadi terganggu dan akan meningkatkan terjadinya porositas pada resin akrilik yang akan berakibat meningkatnya absorpsi zat warna ke resin akrilik sehingga terjadi peningkatan perubahan warna pada penelitian ini.

Hasil nilai uji parametrik secara statistik didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,009 yang berarti bahwa ekstrak teh hijau (*Cammelia Sinensis*) berpengaruh terhadap perubahan warna resin akrilik *heat cured* yang ditambah serat kaca 1%.