

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian tentang perubahan warna resin akrilik polimerisasi panas (*heat cured*) yang di rendam dalam ekstrak rosella (*Hisbiscus sabdariffa L.*) dengan konsentrasi 30%, 40%, 50%, 60%, dan 100% selama 2 hari yang diukur dengan *spectrophotometer* diperoleh nilai *chromatisitas* nya sebagai berikut.

Tabel 3. Nilai *chromatisitas* perubahan warna resin akrilik

Subjek Penelitian	Konsentrasi				
	30%	40%	50%	60%	100%
1	0,4145	0,4714	0,8115	1,0664	1,374
2	0,4482	0,7015	0,9207	1,0106	1,334
3	0,5545	0,6769	0,9526	0,9774	1,431
4	0,7842	0,6972	0,6972	0,7768	1,181
5	0,7053	0,5806	0,8854	1,0139	1,384
Jumlah	2,9067	3,1276	4,2674	4,8451	6,704
Rata – rata	0,58134	0,62552	0,85348	0,96902	1,3408

Tabel 3. Terlihat bahwa rata-rata *chromatisitas* perubahan warna resin akrilik mengalami kenaikan dari konsentrasi 30%. 40%.50%, 60% dan 100%. Nilai rata-rata *chromatisitas* perubahan warna tertinggi pada konsentrasi 100% dan nilai rata-rata *chromatisitas* terendah terdapat pada konsentrasi 30%.

Setelah diperoleh nilai *chromatisitas* nya, selanjutnya dilakukan uji parametrik *one way anova*. Tetapi, sebelum melakukan uji *one way anova*,

ada beberapa syarat yang harus dipenuhi yaitu memiliki distribusi data yang normal dan varians data yang sama.

Hasil uji normalitas dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Uji Normalitas Data *Shapiro Wilk*

	Perlakuan	Sig.
Hasil	30 %	,539
	40 %	,149
	50 %	,567
	60 %	,091
	100 %	,250

Berdasarkan tabel 4 di atas, dapat disimpulkan bahwa nilai *significancy* atau nilai probabilitas dari kelima kelompok data diatas adalah lebih dari 0,05 ($> 0,05$), maka dapat diambil kesimpulan bahwa distribusi kelima kelompok data adalah normal.

Setelah diketahui nilai normalitas normal maka dilanjutkan dengan uji homogenitas sebagai berikut.

Tabel 5. Tes Homogenitas

	Perlakuan	Sig.
Hasil	30%	
	40%	
	50%	0,480
	60%	
	100%	

Hasil dari uji varians diatas diperoleh nilai *significancy* yaitu 0,480. Karena nilai *significancy* atau nilai probabilitas lebih dari 0,05 ($> 0,05$) maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak ada perbedaan varians kelompok data

yang dibandingkan atau dengan kata lain kelima kelompok data mempunyai varians yang sama.

Setelah diketahui bahwa data yang didapat mempunyai distribusi data normal dan mempunyai varians yang sama maka dapat dilakukan uji parametrik *one way anova*.

Tabel 6. *One Way Anova*

Kelompok	N	Mean \pm SD	<i>p</i>
30%	5	0,58 \pm 0,16	0,000
40%	5	0,63 \pm 0,09	
50%	5	0,85 \pm 0,10	
60%	5	0,97 \pm 0,11	
100%	5	1,34 \pm 0,09	

Dari hasil *uji one way anova* diatas dapat dilihat bahwa nilai *significancy* atau nilai probabilitas sebesar 0,000. Nilai tersebut kurang dari 0,05 sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan perubahan warna yang bermakna antara kelima kelompok diatas. Untuk mengetahui kelompok mana yang terdapat perbedaan warna yang bermakna maka dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Tuckey*.

Tabel 7. Analisis *Post-hoc* Tukey

Kelompok	Perbedaan rerata	IK 95%		P
		Maksimum	Minimum	
30 % vs 40%	-0,044	-0,264	0,176	0,973
30% vs 50%	-0,272 (*)	-0,492	-0,052	0,011
30% vs 60%	-0,388 (*)	-0,061	-0,168	0,000
30% vs 100%	-0,759 (*)	-0,979	-0,539	0,000
40% vs 50%	-0,228 (*)	-0,448	-0,008	0,040
40% vs 60%	-0,343 (*)	-0,564	-0,123	0,001
40% vs 100%	-0,715 (*)	-0,935	-0,495	0,074
50% vs 60%	-0,116	-0,336	0,105	0,532
50% vs 100%	-0,487 (*)	-0,707	-0,267	0,000
60% vs 100%	-0,372 (*)	-0,592	-0,152	0,001

Dari tabel 7 diatas dapat dilihat beberapa kelompok yang memiliki perbedaan yang signifikan, yakni :

1. Konsentrasi 30% berbeda signifikan dengan konsentrasi 50%, 60%, dan 100%.
2. Konsentrasi 40% berbeda signifikan dengan konsentasi 50%, 60% dan 100%.
3. Konsentrasi 50% berbeda signifikan dengan konsentrasi 30%, 40% dan 100%
4. Konsentrasi 60% berbeda signifikan dengan konsentrasi 30%, 40% dan 100%.

5. Konsentrasi 100% berbeda signifikan dengan konsentrasi 30%, 40%, 50% dan 60%.

Selain itu, kelompok yang tidak memiliki perbedaan warna yang signifikan adalah kelompok 30% dengan kelompok 40% dan kelompok 50% dengan 60%.

B. PEMBAHASAN

Pada penelitian tentang pengaruh multi konsentrasi ekstrak bunga rosella (*hisbiscus sabdariffa L.*) terhadap perubahan warna lempeng resin akrilik polimerisasi panas (*heat cured*) yang tambah serat kaca 1 %, resin akrilik akan dievaluasi dengan menggunakan *spectrophotometer* UV-2401 PC yang disambungkan dengan program komputer untuk mengamati perubahan warna pada resin akrilik polimerisasi panas (*heat cured*) yang ditambah serat kaca 1%. Perubahan warna dievaluasi dengan sistem *Commission International de L'Eclairage* (CIE L*a*b*). Sistem ini berdasarkan pada 3 parameter warna yaitu L*, a*, dan b*. L* adalah *Lightness*, a* adalah representasi warna merah-hijau dan b* adalah representasi dari warna kuning-biru .Untuk memperoleh nilai perubahan warnanya, data hasil uji CIE L*a*b* tersebut di kalkulasikan dengan menggunakan rumus sebagai berikut $\Delta E^*_{ab} = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$.

Stabilitas warna merupakan karakteristik klinis yang sangat penting pada basis gigi tiruan. Perubahan warna pada resin akrilik dapat menjadi indikasi bahwa terdapat penuaan atau kerusakan pada material resin akrilik.

Selain itu, perubahan warna akan merubah nilai estetik protesa (Hong *et al*, 2009).

Perubahan warna ini dapat disebabkan oleh dua faktor yaitu intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik disebabkan oleh diskolorisasi resin itu sendiri atau perubahan matriks yang dipengaruhi oleh kondisi fisik dan kimia. Sedangkan faktor ekstrinsik terjadi karena faktor luar seperti perubahan warna akibat absorpsi zat warna dari sumber-sumber eksogen seperti makanan dan minuman (Goiato *et al*, 2013). Pada penelitian ini, peneliti akan mengamati pengaruh faktor ekstrinsik terhadap perubahan warna resin akrilik. Pemaparan zat warna atau cairan pada resin akrilik akan menyebabkan terjadinya proses kimia-fisik yang dapat mengakibatkan rusaknya struktur dari resin akrilik (Tuna *et al*, 2008).

Resin akrilik mampu menyerap air secara perlahan dalam jangka waktu tertentu dengan mekanisme hukum difusi (Anusavice, 2004). Secara kimia, proses penyerapan air pada resin akrilik terjadi karena sifat yang dimiliki oleh struktur resin tersebut yaitu *polymetil metakrilat*. Penyerapan air secara primer terjadi karena sifat polar *polymetil metacrylate*. Tingkat dan laju penyerapan air ke dalam polimer dikendalikan oleh polaritas resin, ditentukan oleh banyaknya konsentrasi kutub polaritas yang tersedia untuk membentuk ikatan hidrogen dengan air dan topologi jaringan (Tuna *et al*, 2008). Kepolaran yang dimiliki oleh resin akrilik ini menjadikan bahan tersebut bersifat hidrofilik. Daya serap air yang bisa dilakukan oleh resin akrilik sekitar 1 – 2 % berat (North, 2007).

Sedangkan secara fisik, absorpsi air pada resin akrilik terjadi karena adanya porositas yang terbentuk pada resin akrilik. Pada penelitian ini, untuk menghambat absorpsi air secara fisik, maka ditambahkan serat kaca sebanyak 1% pada resin akrilik. Menurut penelitian Dahar dan Sitorus (2012) menyatakan bahwa penambahan serat kaca potongan kecil sebanyak 1 % dengan ukuran 6 mm efektif menambah kekuatan fisik dan mekanik resin akrilik dibanding ukuran 4 mm dan 8 mm. Salah satu sifat fisik dan mekanik yang dihasilkan adalah menurunnya daya absorpsi air. Penambahan serat kaca 1 % pada resin akrilik juga telah dibuktikan pada penelitian oleh Desi Wariti (2004) yang menyatakan bahwa serat kaca konsentrasi 1% merupakan batas ambang dimana serat kaca mampu bercampur dengan polimer dan monomer secara homogen.

Penambahan serat kaca mampu mencegah terjadinya kekosongan atau rongga pada resin akrilik dan mengoptimalkan proses adhesi antar molekul (Sitorus & Dahar, 2012). Dengan demikian, hal ini mampu meningkatkan kerapatan antara molekul resin akrilik sehingga memperkecil terbentuknya rongga dalam resin akrilik. Meningkatnya kerapatan molekul ini berkaitan dengan peningkatan nilai densitas dari resin akrilik.

Densitas adalah kerapatan atau berat molekul dalam gram per centimeter kubik (g/cm^3). Hubungan densitas suatu bahan adalah berbanding terbalik dengan nilai porositas. Dimana semakin naik nilai densitas maka semakin sedikit terbentuknya rongga atau porus dalam bahan tersebut sehingga dapat meningkatkan kekuatan fisik serta mekanik. Berdasarkan

referensi ISO 1183, resin akrilik polimerisasi panas memiliki nilai densitas yang rendah yaitu sekitar 1,15 – 1,19 gr/cm³. Hal ini disebabkan resin akrilik polimerisasi panas terdiri atas atom ringan yaitu hidrogen, karbon, dan oksigen. Dengan penambahan serat kaca, nilai densitas resin akrilik akan meningkat. Serat kaca memiliki nilai densitas sebesar 2,79 gr/cm³. Sehingga dengan menambahkan serat kaca nilai densitas resin akan bertambah yang berarti kerapatan molekul dalam resin akrilik akan meningkat serta menurunkan struktur berpori resin akrilik sehingga dapat mengurangi absorpsi air pada resin akrilik (Dahar & Sitorus, 2012).

Rosella (*Hisbiscus sabdariffa L.*) adalah tumbuhan yang dikenal sebagai penghasil sumber warna (Suzery *et al*, 2010). Zat warna tersebut disebut dengan antosianin yang termasuk dalam golongan pigmen flavanoid. Antosianin memiliki warna merah keunguan dan telah banyak digunakan sebagai pewarna makanan atau minuman (Thalib *et al*, 2010). Pada penelitian ini, rosella akan dibagi menjadi 5 konsentrasi yaitu konsentrasi 30%,40%,50%,60% dan 100%. Konsentrasi ini diambil berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Asviana Tanjong (2011) yang menyatakan bahwa rosella dengan konsentrasi 30%,40%,50%,60% dan 100% mampu menghambat pertumbuhan dari candida albican pada resin akrilik polimerisasi panas (*heat cured*).

Zat warna antosianin adalah zat warna yang dapat diserap oleh resin akrilik karena didukung oleh sifat dari zat warna itu sendiri. Zat warna antosianin memiliki sifat yang mudah larut didalam air (Winarti & Firdaus,

2010). Karena mudah larut dalam air, zat warna lebih mudah diabsorpsi oleh resin akrilik. Hal ini juga serupa dengan pendapat dari Um dan Ruyter (1991) menyatakan bahwa apabila terdapat perwarna yang bersifat lebih polar atau lebih hidrofilik dari pada resin akrilik, hal ini akan menyebabkan resin akrilik menyerap warna yang larut dalam air tersebut. Dan menurut penelitian dari Nur Hasek *et al* (1999) menyatakan bahwa basis resin akrilik *polimetil metakrilat* bersifat hidrofilik dan dapat menyerap air dan zat pewarna yang paling mudah terserap adalah teh.

Hasil uji *one way anova* terhadap lempeng akrilik yang direndam dalam kelima konsentrasi ekstrak rosella menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan. Secara statistik, data penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna terhadap kelompok rendaman resin akrilik. Dapat diartikan terdapat perubahan warna pada kelima resin akrilik polimerisasi panas (*heat cured*) yang ditambah serat kaca 1 % selama 2 hari.

Hasil ini menunjukkan bahwa masih terdapat proses absorpsi air pada resin akrilik meskipun faktor fisik telah berusaha diminimalisir dengan penambahan serat kaca sebanyak 1%. Proses masuknya molekul air kedalam resin akrilik terjadi melalui proses difusi (Anusavice, 2004). Masuknya molekul air bersama dengan zat warna tersebut ke dalam resin akrilik akan menempati ruang rantai polimer, menetap dan terjebak disana (Vojvodic *et al*, 2009). Hal ini akan menyebabkan terjadinya interaksi antara zat warna dan polimer sehingga dapat mengakibatkan diskolorisasi resin akrilik (Khazil,

2008). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semakin banyak zat warna yang terperangkap, semakin besar perubahan warna yang terjadi.

Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan diatas yang menyatakan bahwa semakin besar zat warna yang terperangkap, semakin besar perubahan yang terjadi. Dalam penelitian ini, kelima sampel direndam dengan waktu yang sama yaitu 2 hari dengan konsentrasi ekstrak yang berbeda. Setelah direndam dapat dilihat bahwa perubahan warna yang terjadi pada lempeng berbeda. Warna lempeng akan berubah menjadi kecoklatan. Perubahan warna ini semakin meningkat atau semakin gelap seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak rosella. Dimana diperoleh hasil bahwa konsentrasi 30% mengalami perubahan warna yang paling kecil. Dilanjutkan dengan konsentrasi 40% yang lebih gelap dibanding 30%. Perubahan warna lempeng pada konsentrasi 50% lebih pekat dari 40 %. Konsentrasi 60 % lebih pekat dari 50%. Dan perubahan warna terbesar terjadi pada konsentrasi 100%.

Absorpsi air yang masih terjadi pada penelitian ini diakibatkan oleh sifat polimer yang dimiliki oleh resin akrilik itu sendiri. Dimana masih terjadi interaksi molekular antara zat warna dan resin akrilik (Khazil, 2008). Selain itu, juga disebabkan karena keterbatasan peneliti dalam mengontrol posisi serat kaca pada resin akrilik yang seharusnya meyebar merata pada seluruh lempeng resin akrilik. Menurut Lassila *et al* (1994) penempatan serat kaca pada resin akrilik memang sulit untuk capai karena serat biasanya menyebar atau bergeser kearah lateral saat pengepresan.

Dari hasil penelitian ini dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan perubahan warna lempeng resin akrilik polimerisasi panas (*heat cured*) yang ditambahkan serat kaca 1 % yang direndam dengan ekstrak rosella (*Hibiscus sabdariffa L*) konsentrasi 30%, 40%, 50%, 60% dan 100%