repository.ub.ac.id

PERBEDAAN DERAJAT DISKOLORISASI RESIN KOMPOSIT *NANOFILLER* PADA PERENDAMAN TEH HIJAU DAN TEH OOLONG

SKRIPSI
Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana

Oleh :

QISTHA YAMINICK
165160100111030

PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

PERBEDAAN DERAJAT DISKOLORISASI RESIN KOMPOSIT *NANOFILLER* PADA PERENDAMAN TEH HIJAU DAN TEH OOLONG

Oleh:
Qistha Yaminick
165160100111030

Telah diujikan di depan Majelis Penguji pada tanggal 25 September 2019 dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Bidang Kedokteran Gigi

Menyetujui,
Pembimbing

drg. Yuliana Ratna Kumala, Sp.KG
NIP. 198004092008122004

Mengetahui,
Ketua Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya

drg. Yuliana Ratna Kumala, Sp.KG
NIP. 198004092008122004

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata di dalam naskah disertasi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh SARJANA dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No.20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 20 September 2019
Yang menyatakan,

Qistha Yaminick
NIM. 165160100111030

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan dan penyusunan skripsi yang berjudul "PERBEDAAN DERAJAT DISKOLORISASI RESIN KOMPOSIT *NANOFILLER* PADA PERENDAMAN TEH HIJAU DAN TEH OOLONG"

Begitu banyak dukungan, doa dan bantuan selama penulis menyusun skripsi ini, sehingga hambatan dan kesulitan dalam penyusunan dapat dilalui. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada :

1. drg. R. Setyohadi, MS, selaku dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya yang telah memberikan penulis kesempatan untuk menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya,
2. drg. Yuliana Ratna Kumala, Sp.KG, selaku Ketua Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi dan pembimbing yang telah membimbing penulis menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya.
3. Dr. drg. M. Chair Effendi, SU, Sp.KGA selaku penguji pertama yang telah meluangkan waktu, memberi arahan dan masukan untuk menyempurnakan skripsi ini,
4. drg. Rahmavidyanti P, Sp.KG selaku penguji kedua yang telah meluangkan waktu, memberi arahan dan masukan untuk menyempurnakan skripsi ini,

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

5. Terimakasih yang tak terhingga kepada ibunda Dra. Tjahyani Komoratih dan ayahanda Dr. Zahir Rusyad, SH. M.Hum. CLA atas segala dukungan, kasih sayang, perhatian, kesabaran, pacuan semangat dan segala doa yang selalu diberikan untuk penulis.
6. Abdul Hannan Firdaus yang selalu mendukung, memberikan semangat, mendengarkan keluh kesah, dan membantu penulis.
7. Annora Mahveen Barera dan Kadzeeta Akmama Barera yang selalu memberikan keceriaan dan semangat.
8. Teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu atas dukungan yang selalu diberikan.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan ini. Penulis berharap semoga tulisan ini bermanfaat baik bagi penulis maupun bagi pembaca.

Malang, September 2019

Penulis,

Qistha Yaminick

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

ABSTRAK

Qistha Yaminick, NIM : 165160100111030 Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya, 25 September 2019, **Perbedaan Derajat Diskolorisasi Resin Komposit *Nanofiller* pada Perendaman Teh Hijau dan Teh Oolong**, Yuliana Ratna Kumala

Tumpatan bertujuan untuk mengembalikan fungsi fisiologis gigi, tetapi juga perlu mempertimbangkan aspek estetika gigi secara lebih etis dan sehat. Resin komposit *nanofiller* memiliki sifat estetik yang lebih unggul dibandingkan jenis resin komposit yang lain, namun minuman teh dapat mengakibatkan terjadinya diskolorisasi pada resin komposit *nanofiller*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan derajat diskolorisasi resin komposit *nanofiller* pada perendaman teh hijau dan teh oolong, dengan menggunakan sampel sebanyak 24 buah yang memiliki diameter 15 mm dan ketebalan 2 mm serta dipoles menggunakan *Sof-Lex disc* secara satu arah dengan kecepatan yang sama, yang terbagi dalam 6 kelompok perlakuan dan dilakukan di dalam inkubator dengan suhu 37^0C untuk menyesuaikan dengan suhu normal tubuh manusia. Sampel terlebih dahulu direndam dalam saliva buatan selama 24 jam untuk mensimulasikan restorasi seperti pada keadaan fisiologis di dalam rongga mulut, setelah itu diberi perlakuan berupa perendaman pada teh hijau atau teh oolong dengan rentang waktu tertentu, yaitu: 1 hari; 3 hari; dan 7 hari. Diskolorisasi didapatkan dari hasil *pre-test* dan *post-test* nilai

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

warna yang diukur menggunakan *color reader* berdasarkan sistem CIE Hunter. Data dianalisis menggunakan uji Oneway Anova dan uji Independent T-Test. Dilakukan uji Oneway Anova untuk mengetahui diskolorisasi yang terjadi pada resin komposit *nanofiller* pada keenam kelompok perlakuan, dari uji tersebut disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam keenam kelompok perlakuan tersebut. Uji Independent T-Test dilakukan untuk mengetahui perbedaan diskolorisasi resin komposit *nanofiller* pada perendaman teh hijau dan teh oolong pada setiap waktu perendamannya, didapatkan hasil terdapat perbedaan yang bermakna pada hari ke-1 serta perbedaan yang tidak bermakna pada hari ke-3 dan ke-7. Maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan derajat diskolorisasi yang bermakna antara perlakuan dengan teh hijau dan teh oolong.

Kata Kunci : Resin komposit *nanofiller*, diskolorisasi, teh hijau, teh oolong

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

ABSTRACT

Qistha Yaminick, NIM : 165160100111030 Dentistry Study Program, Faculty of Dentistry, Brawijaya University Malang, 25 September 2019, **Difference in Degree of Discoloration of Nanofiller Composite Resins on Immersion in Green Tea and Oolong Tea**, Yuliana Ratna Kumala

Restorations aiming to restore the physiological function of teeth, but also needs to consider the aesthetic aspects of teeth on a more ethical and healthy basis. Nanofiller composite resins have aesthetic properties that are superior to other types of composite resins, but tea can cause discoloration of nanofiller composite resins. This study aims to determine differences in the degree of discolorization of nanofiller composite resins on immersion in green tea and oolong tea, using 24 samples that have a diameter of 15 mm and a thickness of 2 and polished using Sof-Lex disc in one direction with the same speed, which is divided into 6 treatment groups and conducted in an incubator at 37□C to adjust the normal temperature of the human body. At the first samples were immersioned in artificial saliva for 24 hours to simulate restoration as in physiological conditions in the oral cavity, after that they were treated with immersion in green tea or oolong tea with a certain time span: 1 day; 3 days; and 7 days. Discoloration is obtained from the pre-test and post-test color values that measured using a color reader based on the Hunter CIE system. Data were analyzed using the Oneway Anova test and the

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Independent T-Test. Oneway Anova test was performed to determine the discoloration that occurred in nanofiller composite resins that occurred in the six treatment groups, from the test it was concluded that there were no significant differences in the six treatment groups. Independent T-Test was conducted to find out the differences in the discoloration of nanofiller composite resins in the immersion of green tea and oolong tea at each time of immersion, the results showed that there were significant differences on day 1 and differences that were not significant on days 3 and 7. It can be concluded that there is no significant difference in the degree of discoloration between treatment with green tea and oolong tea.

Keyword : Nanofiiler composite resins, discoloration, green tea, oolong tea

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI iii
KATA PENGANTAR iv
ABSTRAK vi
ABSTRACT viii
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xv
DAFTAR GAMBAR xvi
DAFTAR SINGKATAN, SIMBOL, DAN ISTILAH xvii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.3.1 Tujuan Umum 3
1.3.2 Tujuan Khusus 3
1.4 Manfaat 4
1.4.1 Manfaat Akademis 4
1.4.2 Manfaat Praktis 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Resin Komposit 5
2.2 Polimerisasi Resin Komposit 6
2.3 Resin Komposit *Nanofiller* 8

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2.3.1 Definisi 8
2.3.2 Komposisi 8
2.3.3 Sifat 10
2.3.4 Kelebihan 11
2.4 Teh 11
2.4.1 Kandungan pada Daun Teh Segar 12
2.4.2 Manfaat Teh 14
2.4.3 Teh Hijau 15
2.4.4 Teh Oolong 16
2.5 Tanin 17
2.5.1 Definisi 17
2.5.2 Sifat 18
2.6 Diskolorisasi 19
2.7 *Color Reader* 20
2.7.1 Definisi 20
2.7.2 Prinsip Kerja 20
BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS 22
3. 1 Kerangka Konsep 22
3. 2 Hipotesis 23
BAB IV METODE PENELITIAN 24
4. 1 Rancangan dan Desain Penelitian 24
4. 2 Sampel Penelitian 24
4.2.1 Jumlah Sampel 24
4.2.2 Kriteria Sampel 25
4. 3 Variabel Penelitian 25
4.3.1 Variabel Bebas 25

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4.3.2 Variabel Terikat 25
4.3.3 Variabel Terkendali 26
4. 4 Lokasi dan Waktu Penelitian 26
4. 5 Bahan dan Alat Penelitian 26
4.5.1 Manipulasi Resin Komposit *Nanofiller* 26
4.5.2 Membuat Larutan Teh Hijau 27
4.5.3 Membuat Larutan Teh Oolong 28
4.5.4 Perendaman 28
4.5.5 Pengiriman Sampel ke Laboratorium 29
4.5.6 Pengukuran Diskolorisasi 29
4. 6 Definisi Operasional 29
4. 7 Prosedur Penelitian 30
4.7.1 Pembuatan Sampel Resin Komposit *Nanofiller* 30
4.7.2 Pengukuran Pre-Test Sampel 32
4.7.3 Pembuatan Larutan Teh Hijau 33
4.7.4 Pembuatan Larutan Teh Oolong 33
4.7.5 Perendaman dan Perlakuan Sampel 33
4.7.6 Pengukuran Diskolorisasi 34
4. 8 Metode Analisa Data 35
4. 9 Kerangka Operasional Penelitian 36
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 37
5.1 Hasil 37
5.2 Analisa Data 41
5.2.1 Uji Normalitas 42
5.2.2 Statistik Analitik Perendaman Teh Hijau 42

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

5.2.2.1 Uji Homogenitas 42
5.2.2.2 Uji *Oneway Anova* 43
5.2.3 Statistik Analitik Perendaman Teh Oolong 43
5.2.3.1 Uji Homogenitas 43
5.2.3.2 Uji *Oneway Anova* 43
5.2.4 Statistik Analitik Perendaman Teh Hijau dan Teh Oolong 44
5.2.4.1 Perendaman Teh Hijau dan Teh Oolong Keseluruhan Hari 44
5.2.4.1.1 Uji Homogenitas 44
5.2.4.1.2 Uji *Oneway Anova* 45
5.2.4.2 Perendaman Teh Hijau dan Teh Oolong Hari 1 45
5.2.4.2.1 Uji Homogenitas 45
5.2.4.2.2 Uji *Independent T-Test* 46
5.2.4.3 Perendaman Teh Hijau dan Teh Oolong Hari 3 46
5.2.4.3.1 Uji Homogenitas 46
5.2.4.3.2 Uji *Independent T-Test* 47
5.2.4.4 Perendaman Teh Hijau dan Teh Oolong Hari 7 47
5.2.4.4.1 Uji Homogenitas 47
5.2.4.4.2 Uji *Independent T-Test* 48
5.3 Pembahasan 48

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 54
6.1 Kesimpulan 54
6.2 Saran 54
DAFTAR PUSTAKA 55
LAMPIRAN 58
Lampiran 1. Sertifikat Hasil Uji Warna 58
Lampiran 2. Tabel Uji Statistik 62

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR TABEL

No	Judul Tabel	Halaman
2.1	Komposisi Resin Komposit *Nanofiller*	9
2.2	Sifat Resin Komposit *Nanofiller*	10
2.3	Komposisi Tanin pada Daun Teh Segar	13
2.4	Komponen Senyawa Aroma Teh	14
5.1	Hasil Uji Warna Sampel Resin Komposit *Nanofiller* dalam Saliva Buatan selama 24 Jam	37
5.2	Hasil Uji Warna Sampel Resin Komposit *Nanofiller* Setelah Diberi Perlakuan	38
5.3	Perbedaan Warna Sampel Resin Komposit *Nanofiller*	40

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
Universitas Brawijaya

DAFTAR GAMBAR

No	Judul Gambar	Halaman
2.1	*Intiation Stage*	6
2.2	*Propagation Stage*	7
2.3	*Termination Stage*	7
2.4	Klasifikasi Teh Berdasarkan Proses Pengolahan	12
2.5	Color Reader	21
4.1	Bentuk Sampel Penelitian	25
4.2	Resin Komposit Nanofiller	27
4.3	Teh Hijau Celup	28
4.4	Teh Hijau Celup	28
4.5	Pencetakan Sampel Resin Komposit *Nanofiller*	32

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR SINGKATAN, SIMBOL, DAN ISTILAH

nm	Nanometer
µm	Mikrometer
mm	Milimeter
ml	Mililiter
cm^2	Centimeter persegi
s^{-1}	Per detik
%	Persen
□C	Derajat celcius
□F	Derajat farenheit
MPa	Megapascal
GPa	Gigapascal
VHN	Vickers Hardness Number
Da	Dalton
A	Nilai absorbansi
bis-GMA	*Bisphenol A glycidyl methacrylate*
UDMA	*Urethane dimethacrylate*
bis-EMA	*Bisphenol A ethoxylated methacrylate*
TEGDMA	*Triethyleneglycol dimethacrylate*
EGCG	Epigallocathecih gallate

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

ABSTRAK

Qistha Yaminick, NIM : 165160100111030 Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya, 25 September 2019, **Perbedaan Derajat Diskolorisasi Resin Komposit *Nanofiller* pada Perendaman Teh Hijau dan Teh Oolong**, Yuliana Ratna Kumala

Tumpatan bertujuan untuk mengembalikan fungsi fisiologis gigi, tetapi juga perlu mempertimbangkan aspek estetika gigi secara lebih etis dan sehat. Resin komposit *nanofiller* memiliki sifat estetik yang lebih unggul dibandingkan jenis resin komposit yang lain, namun minuman teh dapat mengakibatkan terjadinya diskolorisasi pada resin komposit *nanofiller*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan derajat diskolorisasi resin komposit *nanofiller* pada perendaman teh hijau dan teh oolong, dengan menggunakan sampel sebanyak 24 buah yang memiliki diameter 15 mm dan ketebalan 2 mm serta dipoles menggunakan *Sof-Lex disc* secara satu arah dengan kecepatan yang sama, yang terbagi dalam 6 kelompok perlakuan dan dilakukan di dalam inkubator dengan suhu 37^0C untuk menyesuaikan dengan suhu normal tubuh manusia. Sampel terlebih dahulu direndam dalam saliva buatan selama 24 jam untuk mensimulasikan restorasi seperti pada keadaan fisiologis di dalam rongga mulut, setelah itu diberi perlakuan berupa perendaman pada teh hijau atau teh oolong dengan rentang waktu tertentu, yaitu: 1 hari; 3 hari; dan 7 hari. Diskolorisasi didapatkan dari hasil *pre-test* dan *post-test* nilai warna yang diukur menggunakan *color reader* berdasarkan sistem

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

CIE Hunter. Data dianalisis menggunakan uji Oneway Anova dan uji Independent T-Test. Dilakukan uji Oneway Anova untuk mengetahui diskolorisasi yang terjadi pada resin komposit *nanofiller* pada keenam kelompok perlakuan, dari uji tersebut disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam keenam kelompok perlakuan tersebut. Uji Independent T-Test dilakukan untuk mengetahui perbedaan diskolorisasi resin komposit *nanofiller* pada perendaman teh hijau dan teh oolong pada setiap waktu perendamannya, didapatkan hasil terdapat perbedaan yang bermakna pada hari ke-1 serta perbedaan yang tidak bermakna pada hari ke-3 dan ke-7. Maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan derajat diskolorisasi yang bermakna antara perlakuan dengan teh hijau dan teh oolong.

Kata Kunci : Resin komposit *nanofiller*, diskolorisasi, teh hijau, teh oolong

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

ABSTRACT

Qistha Yaminick, NIM : 165160100111030 Dentistry Study Program, Faculty of Dentistry, Brawijaya University Malang, 25 September 2019, **Difference in Degree of Discoloration of Nanofiller Composite Resins on Immersion in Green Tea and Oolong Tea**, Yuliana Ratna Kumala

Restorations aiming to restore the physiological function of teeth, but also needs to consider the aesthetic aspects of teeth on a more ethical and healthy basis. Nanofiller composite resins have aesthetic properties that are superior to other types of composite resins, but tea can cause discoloration of nanofiller composite resins. This study aims to determine differences in the degree of discolorization of nanofiller composite resins on immersion in green tea and oolong tea, using 24 samples that have a diameter of 15 mm and a thickness of 2 and polished using Sof-Lex disc in one direction with the same speed, which is divided into 6 treatment groups and conducted in an incubator at 37ºC to adjust the normal temperature of the human body. At the first samples were immersioned in artificial saliva for 24 hours to simulate restoration as in physiological conditions in the oral cavity, after that they were treated with immersion in green tea or oolong tea with a certain time span: 1 day; 3 days; and 7 days. Discoloration is obtained from the pre-test and post-test color values that measured using a color reader based on the Hunter CIE system. Data were analyzed using the Oneway Anova test and the Independent T-Test. Oneway Anova test was performed to determine

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

the discoloration that occurred in nanofiller composite resins that occurred in the six treatment groups, from the test it was concluded that there were no significant differences in the six treatment groups. Independent T-Test was conducted to find out the differences in the discoloration of nanofiller composite resins in the immersion of green tea and oolong tea at each time of immersion, the results showed that there were significant differences on day 1 and differences that were not significant on days 3 and 7. It can be concluded that there is no significant difference in the degree of discoloration between treatment with green tea and oolong tea.

Keyword : Nanofiiler composite resins, discoloration, green tea, oolong tea

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Resin komposit *nanofiller* terkenal dengan keunggulan sifat estetiknya dibandingkan jenis resin komposit yang lain, sehingga sering kali dipilih sebagai bahan restorasi untuk gigi anterior. Resin komposit *nanofiller* memiliki kandungan *filler* 71%-87% dengan ukuran partikel *filler* 5-20 nm (Mota *dkk*., 2012). Dengan kandungan *filler* yang tinggi, resin komposit ini mempunyai kekerasan dan kekuatan yang lebih baik, pengerutan yang terjadi selama proses polimerasi juga berkurang. Ukuran partikel *filler* yang kecil memberikan keuntungan dengan menghasilkan permukaan yang lebih halus, tahan keausan, dan mudah dipoles. Dengan ukuran partikel *filler* yang kecil, resin komposit jenis ini dapat mempertahankan viskositasnya agar tetap rendah walaupun memiliki kandungan *filler* yang tinggi, sehingga dapat menutup celah kecil pada kavitas dengan lebih baik (Power dan Sakaguchi, 2012).

Zaman sekarang, tumpatan tidak hanya digunakan untuk mengembalikan fungsi fisiologis dari gigi. Dengan tetap bertujuan untuk mengembalikan fungsi fisiologis gigi, dokter gigi juga perlu memperhatikan aspek estetika gigi dengan dasar yang lebih etis dan sehat, terutama apabila digunakan sebagai tumpatan pada bagian labial gigi anterior. Bahan tumpatan diharapkan dapat sewarna dengan gigi asli pasien, tidak terlalu

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

opak ataupun translusen agar terlihat natural, serta perubahan warna yang dapat terjadi harus dapat seminimal mungkin. Karena tumpatan yang memiliki tampilan klinis yang baik akan mempengaruhi rasa percaya diri pada pasien. Hal tersebut secara langsung berpengaruh pada kepribadian pasien dan pengakuan sosial yang didapat oleh pasien tersebut. Maka dari itu dokter gigi perlu tanggap terhadap keluhan, kecemasan, dan keinginan dari pasien (Ariningrum, 2001).

Resin komposit dapat mengalami perubahan warna yang disebabkan oleh faktor intrinsik maupun faktor ekstrinsik. Minuman merupakan salah satu faktor ekstrinsik dari perubahan warna resin komposit. Pada perubahan warna oleh faktor ekstrinsik, pewarnaan diakibatkan oleh adsorpsi atau retensi zat warna material eksogen dalam jangka waktu yang panjang pada permukaan resin komposit yang dipengaruhi oleh komposisi dan ukuran partikel *filler* penyusun resin komposit (Park *dkk.*, 2010). Pola makan, kebiasaan merokok, dan *oral hygiene* yang buruk merupakan pendukung terjadinya perubahan warna resin komposit akibat faktor ekstrinsik (Omata *dkk.*, 2006).

Teh hijau yang merupakan minuman paling terkenal di Asia, memiliki kandungan antioksidan, anti karies, antibakteri, antivirus, antidiabetik, antimutagenik, dan antitumor. Teh hijau terbukti memberikan efek perubahan warna yang signifikan terhadap resin komposit (Rahman, 2018). Teh oolong merupakan jenis teh yang dihasilkan dengan proses semi fermentasi sehingga memiliki kandungan polifenol monomerik yang tidak

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

teroksidasi dan teaflavin dengan massa molekul yang berat (Kosinska dan Andlauer, 2014). Teh oolong terbukti dapat menyebabkan perubahan warna pada resin komposit (Omata *dkk*., 2006). Berdasarkan penelitian-penelitian di atas, maka peneliti merasa perlu untuk membandingkan derajat diskolorisasi yang terjadi pada resin komposit *nanofiller* akibat perendaman teh hijau dan teh oolong.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan derajat diskolorisasi resin komposit *nanofiller* pada perendaman teh hijau dengan teh oolong?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan derajat diskolorisasi resin komposit *nanofiller* pada perendaman teh hijau dan teh oolong.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui perubahan derajat diskolorisasi resin komposit *nanofiller* pada perendaman teh hijau.
2. Mengetahui perubahan derajat diskolorisasi resin komposit *nanofiller* pada perendaman teh oolong.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Akademik

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan wawasan mengenai perbedaan derajat diskolorisasi resin komposit *nanofiller* pada perendaman teh hijau dan oolong.

1.4.2 Manfaat Praktis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan pemilihan bahan restorasi resin komposit yang memerlukan estetika, oleh dokter gigi yang memiliki pasien pecinta teh hijau ataupun teh oolong.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Resin Komposit

Resin komposit merupakan bahan restorasi yang dihasilkan dari pencampuran dua atau lebih komponen bahan yang memiliki struktur dan sifat yang berbeda dengan tujuan untuk memperoleh bahan restorasi dengan sifat-sifat unggul dari komponen bahan penyusunnya. Kompenen utama dari resin komposit adalah material resin dan material *filler* (McCabe dan Walls, 2011).

Resin memberikan keuntungan dengan kemampuan untuk dituang dalam suatu *mould* dan polimerisasi yang terjadi secara kimiawi ataupun penyinaran. Sedangkan *filler* menentukan kekuatan, kekerasan, kekasaran, kekakuan, koefisien ekspansi thermal, serta kontraksi pengerasan yang rendah. Pengaruh yang diberikan *filler* pada restorasi resin komposit berdasarkan tipe, bentuk, ukuran, dan volume *filler* (McCabe dan Walls, 2011).

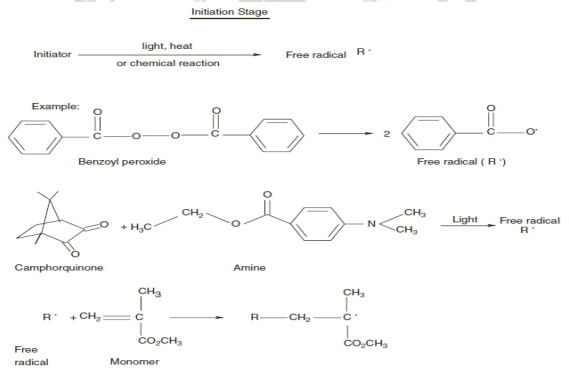
Resin komposit diklasifikasikan menjadi beberapa tipe oleh para ahli. Berdasarkan ukuran partikel bahan pengisinya, resin komposit dibedakan menjadi: makrofill, midfill, mikrofill, dan hibrid. Berdasarkan cara aktivasi polimerisasinya, resin komposit dibedakan menjadi: secara kimiawi, penyinaran, dan gabungan kimiawi-penyinaran. Resin komposit juga dapat dibedakan berdasarkan vikositas resin komposit tersebut: *packable* dan *flowable* (Power dan Sakaguchi, 2012).

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2.2 Polimerisasi Resin Komposit

Polimerisasi resin komposit terjadi dalam beberapa fase selama reaksi tersebut berlangsung, antara lain: *initiation stage*, *propagation stage*, dan *termination stage*. Pada *initiation stage* akan dihasilkan radikal bebas yang berperan untuk memulai reaksi polimerisasi. Pada resin komposit yang diaktivasi dengan cara penyinaran, pemaparan sinar akan merangsang fotoinsiator *camphoroquinone* menjadi aktiv dan bereaksi dengan amina organik. Hasil reaksi tersebut akan menghasilkan radikal bebas. Sedangkan pada resin komposit yang polimerisasinya diaktivasi dengan cara kimiawi, radikal bebas dihasilkan dari reaksi antara amina organik dan peroksida organik. Molekul dari radikal bebas ini dapat dengan mudah menempel pada molekul lain, serta menyebabkan melokul tersebut berubah fungsi dan strukturnya (Power dan Sakaguchi, 2012).

Gambar 2.1 *Intiation Stage*

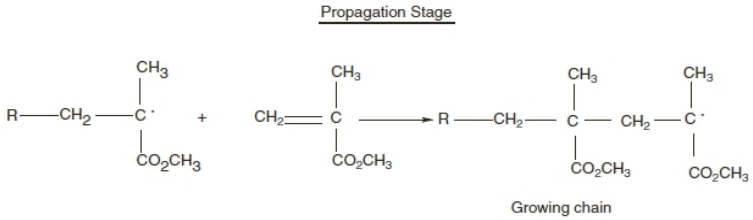


Sumber: Power dan Sakaguchi, 2012.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Selanjutnya pada *propagation stage* secara terus menerus akan terjadi penambahan monomer pada radikal bebas, sehingga rantai polimer yang terbentuk akan semakin panjang (Power dan Sakaguchi, 2012).

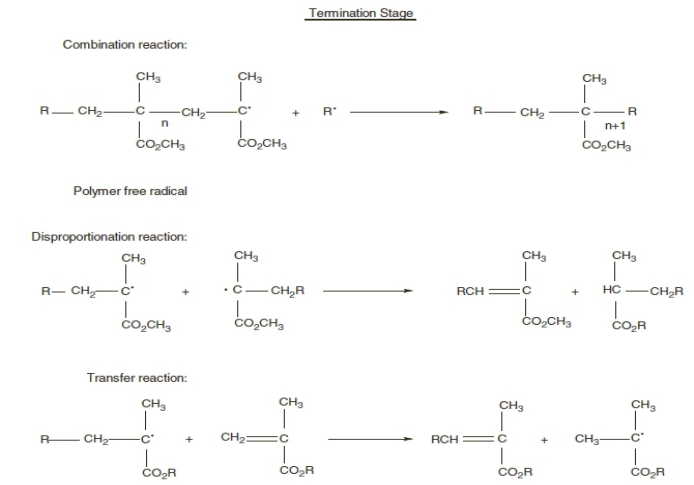
Gambar 2.2 *Propagation Stage*



Sumber: Power dan Sakaguchi, 2012.

Pada fase terakhir atau *termination stage* pemanjangan rantai polimer akan berhenti dan terbentuk rantai polimer yang stabil (Power dan Sakaguchi, 2012).

Gambar 2.3 *Termination Stage*



Sumber: Power dan Sakaguchi, 2012.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2.3 Resin Komposit *Nanofiller*

2.3.1 Definisi

Merupakan bahan restorasi untuk gigi anterior maupun posterior, berbahan dasar resin komposit dengan *filler* berukuran nano, yang polimerisasinya diaktivasi menggunakan penyinaran (Anusavice, 2003).

2.3.2 Komposisi

Resin komposit *nanofiller* memiliki fasa organik yang merupakan campuran antara bis-GMA, bis-EMA, dan UDMA, serta sedikit TEGDMA (McCabe dan Walls, 2011). Sedangkan *filler* atau bahan pengisinya merupakan kombinasi unik antara nanopartikel individual dan *nanocluster*, yang merupakan campuran dari zirconia/silica nanopartikel individual yang berukuran 5-20 nm dan zirconia/silica *nanocluster* berukuran 0,6-1,4 µm. Ada pula *filler* yang terdiri dari: barium boron; fluoralumino; dan silica kaca *nanocluster* berukuran 0,6-1,4 µm, celah di antara setiap *nanocluster* nya diisi dengan nanopartikel individual dengan ukuran 5-20 nm. Kandungan *filler* pada *nanofiller* komposit berkisar 71%-87% (Mota *dkk*., 2012).

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Tabel 2.1 Komposisi Resin Komposit *Nanofiller*

Komposisi	Jenis	Fungsi	Persentase (%)
Matriks Resin	1. *Bisphenol A glycidyl methacrylate* (bis-GMA) 2. *Urethane dimethacrylate* (UDMA) 3. *Bisphenol A ethoxylated methacrylate* (bis-EMA) 4. *Prepolymers*	1. Sebagai basis resin, dapat meningkatkan vikositas 2. Sebagai basis resin 3. Sebagai pengencer 4. Meningkatkan vikositas	1. 15 2. 15 3. 3,8 4. 17
Filler	*Barium alumunium silicate glass, ytterbium trifluoride, mixed oxide, silicon dioxide*	Untuk memperkuat tumpatan, mengurangi *shrinkage*, absorpsi cairan, dan koefisien ekspansi thermal	71-87
Coupling Agent	*Γ-methacryloxypropyl trimethoxysilane*	Menciptakan ikatan antara bahan *filler* dan matriks resin, memperbaiki sifat fisik dan mekanis resin komposit, serta mencegah penetrasi	0,7

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

		cairan ke dalam bahan *filler*	
Aktivator	Monomer metil metrakilat, dimetil metakrilat, amina organik, *camphorquinone*	Mengaktifkan polimerisasi	0,7
Inhibitor	*Hidroquinon*	Mencegah polimerisasi dini	0,7
Modifier Optik	Oksida logam	Memberi warna	0,7

Sumber: Anusavice, 2003, Power dan Sakaguchi, 2012 (Mota *dkk*., 2012).

2.3.3 Sifat

Resin komposit *nanofiller* memiliki sifat yang sama dengan resin komposit *microfiller* (McCabe dan Walls, 2011).

Tabel 2.2 Sifat Resin Komposit *Nanofiller*

Sifat	**Nilai**
Difusivitas termal	2,5 x 10^{-3} cm^2 s^{-1}
Koefisien ekspansi termal	60 x 10^{-6} □C^{-1}
Kekuatan kompresif	300 MPa
Kekuatan tegangan	40 MPa
Kekuatan lentur	80 MPa
Modulus elastisitas	6 GPa
Kekerasan	30 VHN
Tekanan hasil	160 MPa

Sumber: McCabe dan Walls, 2011.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2.3.4 Kelebihan

Menurut Anusavice (2003), resin komposit *nanofiller* memiliki banyak kelebihan dibandingkan resin komposit lainnya, antara lain:

1. Kandungan *filler* yang tinggi dapat meningkatkan sifat fisik resin komposit *nanofiller* tanpa meningkatkan viskositasnya.
2. Kekuatan mekanis dan nilai estetikanya sangat baik karena mempunyai warna, *translusency,* dan *opacity* yang menyerupai gigi alami. Sehingga dapat digunakan pada gigi anterior ataupun posterior.
3. Memiliki permukaan yang lebih halus.
4. Mudah dilakukan pemolesan dan retensi dari bahan *polishing* yang dapat bertahan lama.
5. Mengurangi *volumetric shrinkage* (1,5%-1,7%) dibandingkan dengan resin komposit jenis lain.

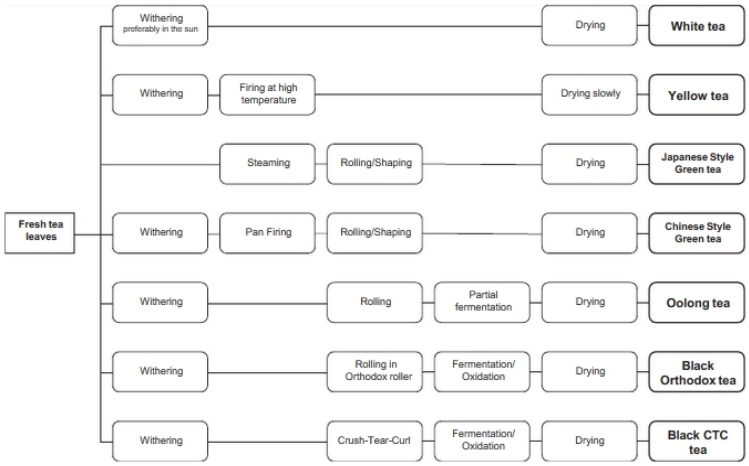
2.4 Teh

Teh merupakan minuman yang paling banyak dikonsumsi di seluruh dunia. Berbagai macam teh yang ada diperoleh dari proses pengolahan daun teh yang muda dan segar dari berbagai varietas tanaman *Cammelia sinensi*. Yang membedakan jenis dan kandungan dari teh adalah proses pengolahannya. Teh hijau diproses tanpa melalui tahapan fermentasi, sedangkan teh oolong mengalami proses fermentasi hanya setengah atau semi-

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

fermentasi. Maka dari itu kandungan yang dimiliki keduanya berubah akibat adanya proses fermentasi (Karori *dkk*., 2007).

Gambar 2.4 Klasifikasi Teh Berdasarkan Proses Pengolahan.



Sumber: Kosinska dan Andlauer, 2014.

2.4.1 Kandungan pada Daun Teh Segar

Pada daun teh segar diketahui memiliki kandungan kimia berupa serat kasar, selulosa, lignin 22%, protein dan asam amino 23%, lemak 8%, polifenol 30%, pektin 4%, vitamin B kompleks, vitamin C, vitamin E, vitamin K, asam nikotinat, asam pantotenat, fluor, mangan, kafein 3-4%, dan tanin 7-15% (Sundari *dkk*. *dkk*., 2009).

Kafein yang terkandung dalam teh memberikan efek stimulan sehingga tubuh kita terasa lebih segar (Sundari *dkk*. *dkk*., 2009). Kandungan utama dari polifenol dalam teh adalah katekin, yang merupakan turunan dari tanin yang

terkondensasi (Dewi, 2016). Kandungan katekin dalam teh bermanfaat sebagai antioksidan yang 100 kali lebih efektif dibandingkan dengan vitamin C dan 25 kali lebih tinggi dari vitamin E. Antioksidan yang diberikan oleh katekin pada teh yang berguna untuk mencegah radikal bebas merusak DNA, menghentikan pertumbuhan dari sel-sel kanker, serta mencegah berbagai penyakit kardio vaskular seperti: mencegah terjadinya stroke akibat penyakit jantung dan kadar kolesterol darah yang tinggi; memperlancar sistem sirkulasi darah; serta menguatkan pembuluh darah. Sedangkan kandungan tanin dalam teh merupakan astringen kuat yang memberikan cita rasa yang khas pada teh, pewarnaan, serta dapat mengendapkan protein pada permukaan sel (Sundari *dkk*., 2009). Zat tanin dapat mempengaruhi perubahan warna pada tumpatan *nanofiller* komposit (Hananta *dkk*., 2013).

Tabel 2.3 Komposisi Tanin pada Daun Teh Segar

Komponen	Kandungan (% berat kering)
(+)-Katekin	0,5 - 1
(-)-Epikatekin	1 - 3
(-)-Epikatekin galat	2 - 4
(+)-Galokatekin	1 - 2
(-)-Epigalokatekin	4 - 7
(-)-Epigalokatekin galat	5 - 14
Total	13,5 - 31

Sumber: Balittri, 2013.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Tabel 2.4 Komponen Senyawa Aroma Teh.

Klas komponen	Tipe komponen	Jumlah senyawa
1. Alipatik	- Hidrokarbon	14
	- Alkohol	51
	- Aldehid	45
	- Keton	30
	- Asam	63
	- Ester	52
2. Alisiklik	- Keton	10
	- Ester	3
3. Aromatik	- Hidrokarbon	25
	- Alkohol	5
	- Aldehid	18
	- Keton	16
	- Asam	3
	- Ester	19
4. Lainnya	- Terpenoid hidrokarbon	33
	- Terpenoid alkohol	33
	- Terpenoid aldehid	5
	- Terpenoid ketons	3
	- Terpenoid asam	3
	- Terpenoid ester	8
	- Ionon	21
	- Lakton	25
	- Phenolik	22
	- Pirol	12
	- Piridin	17
	- Pirazin	24
	- Furanoid	17
	- Senyawa Sulfur	14
	- Lainnya	47
Jumlah		638

Sumber: Balittri, 2013.

2.4.2 Manfaat Teh

Telah dibuktikan pada penelitian terdahulu teh dapat digunakan sebagai obat sakit kepala, obat diare, penyembuhan luka (Sundari *dkk*., 2009), anti asam urat

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

(Rohdiana, 2015), dan menurunkan kadar glukosa darah (Hosoda *dkk*., 2003) (MacKenzie *dkk*., 2007) . Dengan meminum teh secara teratur beberapa penyakit dapat dicegah, antara lain: penyakit jantung, kanker, *stroke*, kadar kolesterol darah yang tinggi, osteoporosis, dan anemia. Dalam rongga mulut teh mempunyai manfaat memperkuat gigi, melawan bakteri dalam rongga mulut, serta mencegah terbentuknya plak. Sedangkan dalam saluran cerna teh dapat membantu melawan keracunan dan beberapa penyakit saluran cerna: kolera, *typhus*, dan desentri (Sundari *dkk*., 2009).

2.4.3 Teh Hijau

Teh hijau adalah teh yang berasal dari pucuk daun teh segar yang diproses tanpa fermentasi, melainkan inaktivasi enzim dengan cara *steaming* atau *pan firing*, setelah itu daun teh digulung, dan dikeringkan dengan teknik pengeringan udara suhu tinggi (Sundari *dkk*., 2009). Inaktivasi dengan cara *steaming* biasa dilakukan di Jepang, dengan tujuan untuk memperoleh tampilan teh yang diinginkan dengan kualitas tertentu. Sedangkan cara *pan firing* dilakukan di Cina (Kosinska dan Andlauer, 2014). Teh hijau diproduksi dengan tujuan utama untuk menjaga kandungan katekin yang ada pada daun teh segar, maka dari itu kandungan katekin yang ada pada teh hijau lebih tinggi dibandingkan dengan jenis teh lainnya. Umumnya zat

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

fenolik yang terdapat pada teh hijau sama seperti yang terdapat pada daun teh segar. Perbedaan kandungan zat fenolik yang ada pada teh hijau tergantung pada proses pengolahan daun teh segar (Kosinska dan Andlauer, 2014). Dengan kadar katekin yang tinggi, menunjukan kadar tanin dalam teh hijau juga tinggi karena katekin merupakan turunan dari tanin (Dewi, 2016)

2.4.4 Teh Oolong

Teh oolong merupakan teh yang diproduksi dengan proses semi fermentasi, waktu fermentasi pada teh oolong hanya setengah dari waktu fermentasi pada teh hitam (Kosinska dan Andlauer, 2014). Proses fermentasi dapat menyebabkan oksidasi pada polifenol yang terkandung pada daun teh. Akibatnya senyawa tanin dan katekin yang dikandung teh oolong semakin berkurang akibat dari proses semi fermentasi yang dialami oleh teh oolong (Dewi, 2016). Pada teh oolong katekin terdegradasi dalam pengolahan sebesar 31,03% (Balittri, 2013). Pada beberapa penelitan kandungan katekin di teh oolong tercatat sama dengan teh hijau, tapi sebagian mencatat kandungan katekin teh oolong hanya setengah dari teh hijau (Kosinska dan Andlauer, 2014). Dari proses fermentasi yang dialami oleh teh oolong tercipta pula aroma floral yang khas (Karori *dkk*., 2007).

Teh oolong dapat disimpan beberapa tahun, teh oolong yang disimpan lebih dari lima tahun disebut teh

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

oolong tua. Semakin lama teh oolong disimpan, semakin baik rasa yang dihasilkan. Namun pada penyimpanan dengan waktu yang lama teh oolong akan menyerap air, sehingga perlu dikeringkan kembali dengan pemanasan pada suhu 120□C selama 10 jam. Proses yang terjadi pada teh oolong tua membuat teh oolong mengalami peningkatan konsentrat asam galat yang cukup besar dan kehilangan 50% EGCG dalam waktu yang bersamaan (Kosinska dan Andlauer, 2014).

2.5 Tanin

2.5.1 Definisi

Tanin merupakan senyawa astringent dari zat fenol yang larut dalam air dan memiliki massa molekul 500-3000 Da, dengan gugus polifenol yang dapat mengikat dan mengendapkan atau menyusutkan protein. Senyawa astringent yang terdapat pada tanin menyebabkan rasa kering dan *puckery* di dalam mulut setelah mengkonsumsi minuman atau makanan yang memiliki kandungan tanin (Ismarani, 2012). Tanin dalam teh berbentuk katekin, epikatekin, epikatekin galat, galokatekin, epigalokatekin, dan epigalokatekin galat (Balittri, 2013).

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2.5.2 Sifat

Menurut Ismarni (2012), tanin memiliki sifat kimia :

1. Tanin memiliki gugus *phenol*, sehingga menjadi asam lemah apabila terlarut dalam air.
2. Bersifat koloid.
3. Kelarutan tanin dalam air besar, dan meningkat apabila air pelarut bersuhu tinggi atau panas.
4. Tanin dapat larut dalam pelarut organik seperti metanol, etanol, aseton, dan pelarut organik lainnya.
5. Tanin akan terurai menjadi *pyrogallol, pyrocatechol,* dan *phloroglucinol* jika dipanaskan mencapai suhu 210□F-215□F atau 98,89□C-101,67□C.
6. Tanin dapat dihidrolisa oleh asam, basa, dan enzim.
7. Tanin dapat membentuk ikatan hidrogen, ikatan ionik, dan ikatan kovalen dengan protein ataupun polimer yang lain.

Menurut Ismarni (2012), tanin memiliki sifat fisik :

1. Tanin memiliki massa molekul yang berat dan cenderung mudah dioksidasi menjadi suatu polimer.
2. Sebagian besar tanin berbentuk amorf dan tidak memiliki titik leleh.
3. Tanin berwarna putih kekuningan sampai cokelat terang, bergantung pada sumber tanin tersebut.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4. Warna tanin akan berubah menjadi gelap apabila terkena cahaya langsung atau dibiarkan di udara terbuka.
5. Tanin berbentuk serbuk atau berlapis-lapis seperti kulit kerang, mempunyai bau dan rasa yang khas.
6. Tanin bersifat bakterostatik, fungistatik, dan toksisitik.

2.6 Diskolorisasi

Diskolorisasi resin komposit *nanofiller* yang terjadi setelah perendaman pada teh merupakan perubahan warna yang diakibatkan oleh adsorpsi atau retensi zat warna material eksogen dalam jangka waktu yang panjang pada permukaan resin komposit *nanofiller* yang kasar. Kekasaran permukaan resin komposit *nanofiller* dipengaruhi oleh komposisi dan ukuran partikel *filler* penyusun resin komposit (Park *dkk*., 2010). Semakin kecil ukuran partikel, maka semakin halus pula permukaannya. Pemolesan yang tidak halus juga dapat menyebabkan retensi zat warna pada permukaan material. Pola makan, kebiasaan merokok, penyerapan air oleh bahan tambalan, dan *oral hygiene* yang buruk merupakan faktor pendukung terjadinya perubahan warna resin komposit *nanofiller* (Omata *dkk*., 2006). Pada teh, perubahan warna resin komposit *nanofiller* disebabkan oleh zat tanin yang teradsorpsi dan beretensi pada permukaan tumpatan (Hananta *dkk*., 2013).

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Bahan resin komposit menyerap air secara perlahan-lahan dalam jangka waktu tertentu dengan cara difusi molekul air. Ekspansi higroskopis cairan dapat terjadi pada 15 menit setelah polimerisasi hingga hari ke-7. Resin komposit akan mengalami perubahan warna pada hari pertama perendaman dan berlangsung hingga hari ke-7 perendaman. Perubahan warna terlihat jelas pada hari ke-7 perendaman. (Aprilia, 2007).

2.7 *Color Reader*

2.7.1 Definisi

Color reader merupakan alat pengukur warna, yang pemaparan warnanya berdasarkan sistem CIE Hunter dan memiliki tristimulus atau tiga reseptor yang mampu membedakan warna secara akurat antara terang dan gelap (deMan, 1999).

2.7.2 Prinsip Kerja

Prinsip kerja *color reader* adalah pemaparan warna menggunakan sistem CIE yang berdasarkan penginderaan warna oleh penglihatan manusia dengan tiga reseptor: L, a, b Hunter. Lambang L menunjukan tingkat kecerahan berdasarkan warna putih, lambang a menunjukan dimensi kemerahan atau kehijauan, sedangkan lambang b menunjukan kekuningan atau kebiruan. L memiliki skala gelap-cerah yaitu 0 - 100, a memiliki skala hijau-merah yaitu

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

-80 – 80, dan b memiliki skala biru-kuning yaitu -70 – 70. Data dari tiga reseptor selanjutnya diubah fungsi menjadi warna tunggal yang disebut perbedaan warna (ΔE) (deMan, 1999).

Gambar 2.5 Color Reader.

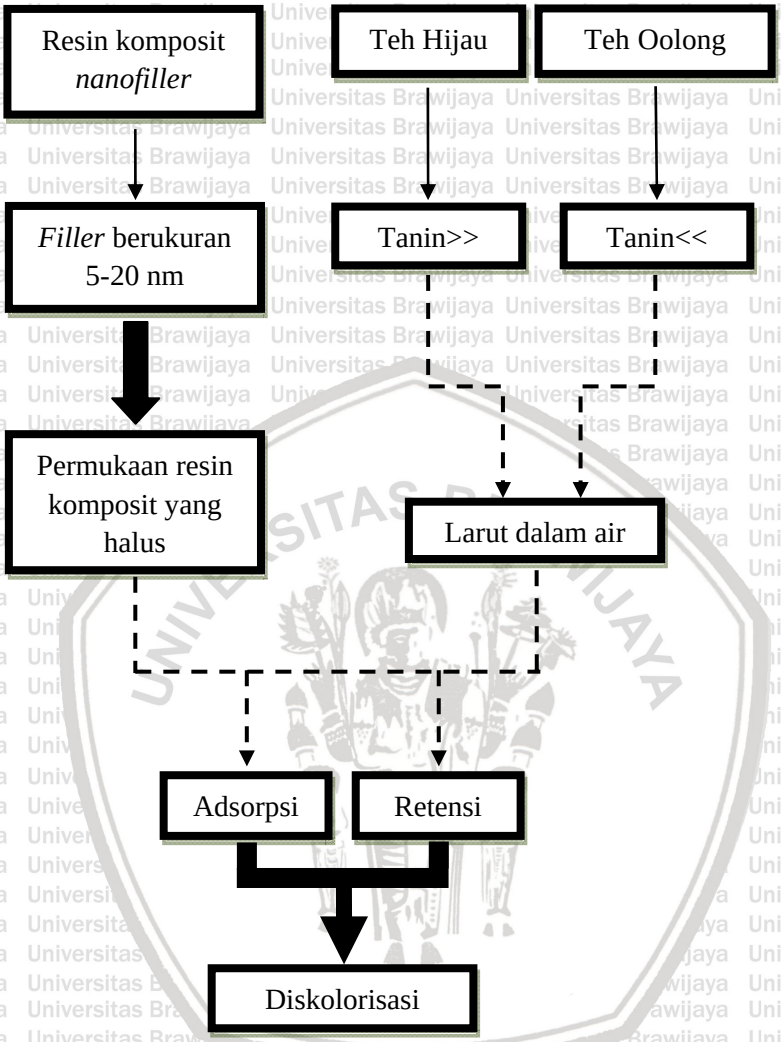
Sumber: dokumentasi pribadi, 2019.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB III

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konsep



repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Keterangan:

1. Mengandung : ⟶
2. Terjadi : - - -▸
3. Menyebabkan : ➡

Resin komposit *nanofiller* memiliki ukuran partikel 5-20 nm, sehingga permukaannya lebih halus dari pada resin komposit jenis lainnya (Anusavice, 2003). Sedangkan teh hijau dan teh oolong memiliki kandungan senyawa Tanin (Sundari *dkk*., 2009) yang kadarnya berbeda karena dipengaruhi oleh proses fermentasi yang dialami daun teh (Dewi, 2016). Senyawa tanin yang larut dalam air (Ismarni, 2012) dapat teradsorpsi dan beretensi pada permukaan resin komposit *nanofiller*, sehingga menyebabkan perubahan warna resin komposit *nanofiller* (Hananta *dkk*., 2013).

3.2 Hipotesis

Terdapat perbedaan derajat diskolorisasi resin komposit *nanofiller* yang lebih besar pada perendaman teh hijau dibandingkan dengan teh oolong.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *quasi experimental* dengan rancangan *pre and post test group design* yang berfokus pada diskolorisasi pada resin komposit *nanofiller* setelah dilakukan perendaman pada teh hijau dan teh oolong dan diukur menggunakan *color reader*.

4.2 Sampel Penelitian

4.2.1 Jumlah Sampel

Jumlah sampel yang diperlukan untuk penelitian eksperimental diperoleh dengan rumus Federer, agar memperoleh data yang valid (supriyadi, 2013):

$(t-1)(n-1) \geq 15$

$(6-1)(n-1) \geq 15$

$5n \geq 20$

$n \geq 4$

Keterangan :
t = jumlah kelompok perlakuan
n = jumlah sampel

Berdasarkan rumus di atas, jumlah sampel yang diperoleh adalah 4 sampel untuk tiap kelompok perlakuan. Maka diperlukan 24 sampel untuk 6 kelompok perlakuan

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4.2.2 Kriteria Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah resin komposit *nanofiller* yang sudah dipoles dengan *Sof-Lex disc* berbentuk silinder dengan kriteria sebagai berikut:

1. Permukaan halus
2. Tidak ada retak
3. Diameter 15 mm (Guler *dkk*., 2005)
4. Ketebalan 2 mm (Guler *dkk*., 2005)

Gambar 4.1 Bentuk Sampel Penelitian

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel Bebas

1. Lama waktu perendaman teh hijau
2. Lama waktu perendaman teh oolong

4.3.2 Variabel Terikat

1. Perubahan warna resin komposit *nanofiller* akibat perendaman dengan teh hijau
2. Perubahan warna resin komposit *nanofiller* akibat perendaman dengan teh oolong

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4.3.3 Variabel Terkendali

1. Prosedur pencetakan resin komposit *nanofiller*
2. Prosedur penyinaran
3. Prosedur pengukuran perubahan warna
4. Pembuatan larutan teh hijau
5. Pembuatan larutan teh oolong
6. Volume larutan perendam

4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada Maret 2019 dan bertempat di:

1. Laboratorium Material Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya : pembuatan sampel penelitian
2. Laboratorium Biokimia Biomolekuler Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya : perendaman sampel di dalam inkubator
3. Laboratorium Pengolahan dan Rekaya Proses Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya : pengukuran diskolorisasi sampel resin komposit *nanofiller*

4.5 Bahan dan Alat Penelitian

4.5.1 Pembuatan Sampel Resin Komposit *Nanofiller*

1. Resin komposit *nanofiller shades* A2 (Kafalia *dkk*., 2017)

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2. Vaseline
3. *Filling instrument*
4. *Glass slab*
5. *Celluloid strip*
6. Cincin plastik yang terbuat dari potongan syringe
7. *Light cure*
8. *Sof-Lex disc*
9. *Handpiece*
10. Mikromotor
11. Saliva buatan
12. *Handscoon*

Gambar 4.2 Resin Komposit *Nanofiller*

Sumber: dokumentasi pribadi, 2019.

4.5.2 Membuat Larutan Teh Hijau

1. Teh hijau celup
2. Air panas 90□C 200ml
3. *Thermometer*
4. Gelas ukur

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

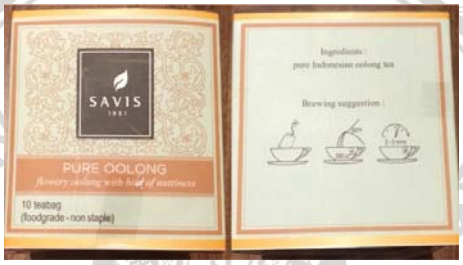
Gambar 4.3 Teh Hijau Celup.

Sumber: dokumentasi pribadi, 2019.

4.5.3 Membuat Larutan Teh Oolong

1. Teh oolong celup
2. Air panas 90□C 200ml
3. *Thermometer*
4. Gelas ukur

Gambar 4.4 Teh Hijau Celup.



Sumber: dokumentasi pribadi, 2019.

4.5.4 Perendaman

1. Inkubator
2. Larutan teh hijau
3. Larutan teh oolong

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4. Pinset
5. Wadah plastik dengan kertas label yang sudah diberi angka

4.5.5 Pengiriman Sampel ke Laboratorium

1. Plastik klip dengan kertas label yang sudah diberi angka
2. Tisu
3. Wadah plastik besar

4.5.6 Pengukuran Diskolorisasi

1. *Color reader*
2. Plastik

4.6 Definisi Operasional

1. Resin komposit *nanofiller* adalah bahan restorasi untuk gigi anterior maupun posterior, berbahan dasar resin komposit dengan *filler* berukuran nano, yang polimerisasinya diaktivasi menggunakan penyinaran (Anusavice, 2003).
2. Waktu perendaman adalah waktu yang digunakan untuk merendam resin komposit *nanofiller* di dalam larutan teh hijau, maupun larutan teh oolong yang dilakukan di dalam inkubator. Dalam penelitian ini waktu perendaman yang digunakan adalah 1 hari (24 jam), 3 hari (72 jam), dan 7 hari (168 jam). Rata-rata orang membutuhkan waktu 15 menit untuk mengkonsumsi 1 cangkir minuman (Guler *dkk*., 2005).

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

7 hari perendaman (168 jam x 60 : 15 menit waktu konsumsi) setara dengan 672 hari atau sekitar 2 tahun. Jika 7 hari setara dengan 2 tahun, maka diasumsikan 3 hari setara dengan 1 tahun, dan 1 hari setara dengan 6 bulan (Aprilia *dkk*., 2007).

3. Larutan teh hijau adalah larutan yang dihasilkan dengan menyeduh kantung teh hijau celup.
4. Larutan teh oolong adalah larutan yang dihasilkan dengan menyeduh kantung teh oolong celup.
5. Diskolorisasi adalah perubahan warna resin komposit *nanofiller* yang diakibatkan oleh adsorpsi atau retensi zat warna material eksogen dalam jangka waktu yang panjang pada permukaan resin komposit *nanofiller* dan diukur menggunakan *color reader*.

4.7 Prosedur Penelitian

4.7.1 Pembuatan Sampel Resin Komposit *Nanofiller*

1. Memasukkan resin komposit *nanofiller* ke dalam cincin plastik dari potongan *syringe* yang telah diulasi menggunakan vaseline, ditempatkan di atas *glass slab*, dan diberi *celluloid strip* menggunakan *filling instrument* hingga ketebalan bahan 2 mm. Ketebalan sampel ditentukan berdasarkan kemampuan penetrasi optimum sinar LED dari *light curing unit* (2 – 2,5 mm), agar sampel resin komposit *nanofiller* dapat

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

terpolimerisasi secara sempurna (Power dan Sakaguchi, 2012).

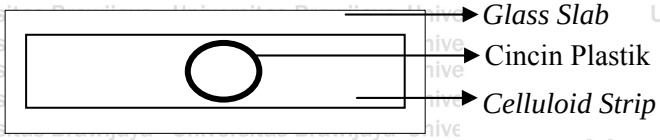
2. Meletakkan *celluloid strip* di atas hasil cetakan.
3. Meletakkan *glass slab* di atas *celluloid strip*, kemudian ditekan hingga permukaan hasil cetakan rata dan sejajar dengan *glass slab* bagian bawah.
4. Melepaskan *glass slab* dari sampel, kelebihan sampel dibersihkan kemudian disinari menggunakan alat *light cure* selama 20 detik dengan posisi tegak lurus dan berjarak 1 mm dari sampel (Guler dkk., 2005).
5. Sampel dikeluarkan dari cincin plastik dan diperiksa. Apabila terdapat porus, kekurangan, ataupun kelebihan resin komposit *nanofiller* sampel tidak dapat digunakan. Maka harus membuat sampel yang baru.
6. Sampel dipoles menggunakan *Sof-Lex disc* secara satu arah dengan kecepatan yang sama agar tingkat kehalusan masing-masing sampel sama (Aprilia *dkk*., 2007).
7. Meletakkan sampel di dalam wadah plastik tertutup yang telah diberi nomor 1 – 24.
8. Menuangkan saliva buatan sebanyak 15 ml ke dalam masing-masing wadah plastik kemudian menutup rapat wadah.
9. Memasukkan seluruh wadah plastik ke dalam inkubator dengan suhu 37°C dan menunggu selama 24 jam, untuk

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

mensimulasikan restorasi seperti pada keadaan fisiologis di dalam rongga mulut (Maghfiro, 2015).

10. Kemudian seluruh sampel dikeluarkan, dicuci di bawah air mengalir dan dikeringkan di atas tisu.

Gambar 4.5 Pencetakan Sampel Resin Komposit *Nanofiller*



4.7.2 Pengukuran *Pre-Test* Sampel

1. Memasukkan sampel ke dalam wadah plastik semula sesuai nomor sampel 1 – 24, lalu sampel dibagi ke dalam 6 kelompok dan dikirim ke Laboratorium Pengolahan dan Rekaya Proses Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya untuk diuji warna sampel (*pre-test*) menggunakan *color reader*.
2. *Color reader* dihidupkan.
3. Pilih sistem pengukuran Lab.
4. Sampel diletakkan reseptor *color reader.*
5. Tekan tombol detektor.
6. Mencatat nilai L, a, dan b masing-masing sampel yang tertera pada monitor *color reader*

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4.7.3 Pembuatan Larutan Teh Hijau

1. Meletakkan 1 kantung teh hijau celup ke dalam gelas ukur tahan panas.
2. Menuangkan air panas dengan suhu 90°C sebanyak 200ml.
3. Teh hijau dicelup selama 3 menit, lalu buang kantung teh hijau celup.
4. Menunggu suhu pada larutan teh hijau turun menjadi 37°C, diukur menggunakan *thermometer*.

4.7.4 Pembuatan Larutan Teh Oolong

1. Meletakkan 1 kantung teh oolong celup ke dalam gelas ukur tahan panas.
2. Menuangkan air panas dengan suhu 90°C sebanyak 200 ml.
3. Teh oolong dicelup selama 3 menit, lalu buang kantung teh oolong celup.
4. Menunggu suhu pada larutan teh oolong turun menjadi 37°C, diukur menggunakan *thermometer*.

4.7.5 Perendaman dan Perlakuan Sampel

1. Menuangkan larutan teh hijau bersuhu 37°C ke dalam masing-masing wadah yang telah diberi angka 1-12 sebanyak 15 ml.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2. Menuangkan larutan teh oolong bersuhu 37°C ke dalam masing-masing wadah yang telah diberi angka 13-24 sebanyak 15 ml.
3. Memasukkan seluruh wadah sampel ke dalam inkubator yang berada di Laboratorium Biokimia Biomolekuler Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya dengan suhu 37°C dan mengganti larutan teh dengan yang baru setiap 24 jam.
4. Sampel yang telah mencapai durasi perendaman dikeluarkan dari wadah, dicuci di bawah air mengalir kemudian dikeringkan di atas tisu.

4.7.6 Pengukuran Diskolorisasi

1. Memasukkan sampel ke dalam plastik yang telah diberi angka sesuai dengan nomor sampel.
2. Sampel dikirim ke Laboratorium Pengolahan dan Rekayasa Proses Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya untuk diuji perubahan warma sampel setelah perlakuan (*post-test*) menggunakan *color reader*.
3. *Color reader* dihidupkan.
4. Pilih sistem pengukuran Lab.
5. Sampel diletakkan reseptor *color reader.*
6. Tekan tombol detektor.
7. Mencatat nilai L, a, dan b masing-masing sampel yang tertera pada monitor *color reader.*

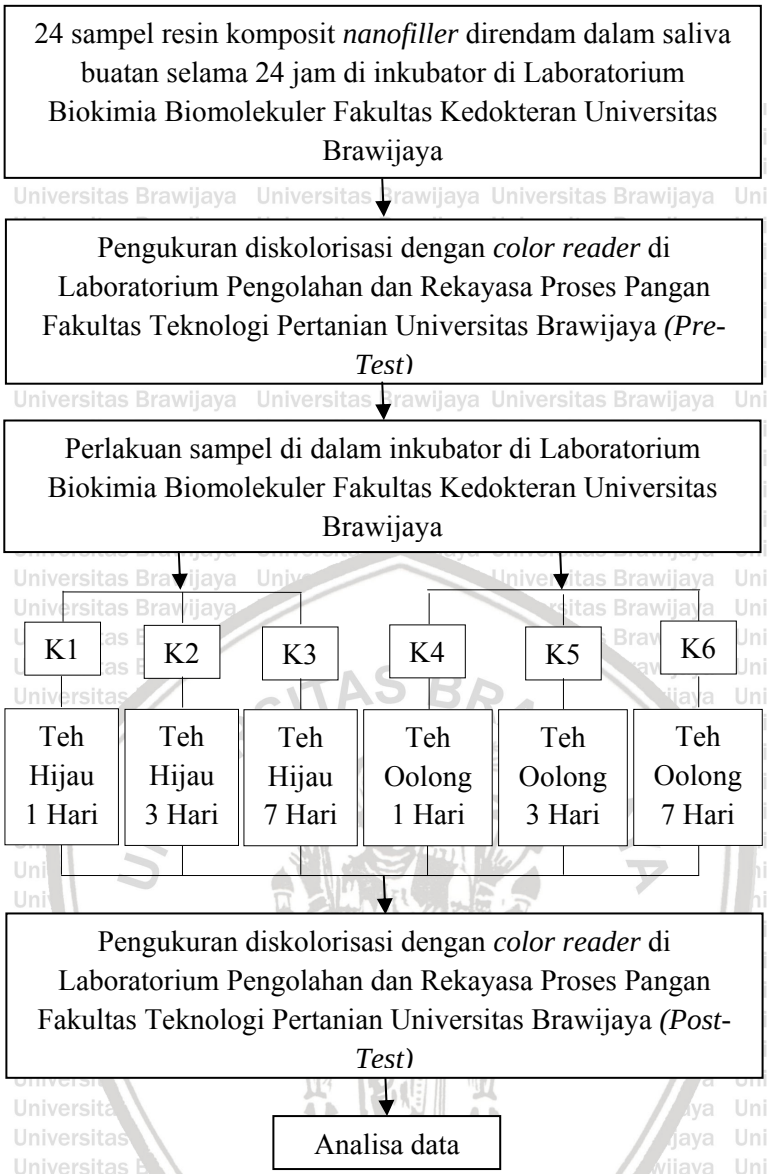
repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4.8 Metode Analisa Data

Terlebih dahulu dilakukan uji untuk melihat distribusi sampel dengan menggunakan uji Saphiro Wilk, apabila nilai p > 0,05 maka seluruh sampel terdistribusi normal. Kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas menggunakan *Levene's test*, apabila nilai p > 0,05 maka seluruh sampel telah homogen, dilanjutkan dengan uji *One Way Anova* untuk mengetahui diskolorisasi yang terjadi pada masing-masing jenis, yaitu kelompok perendaman dengan teh hijau dan perendaman dengan teh oolong. Namun, apabila sampel tidak homogen, uji yang digunakan untuk mengetahui diskolorisasi yang terjadi adalah uji Kruskall Wallis. Kemudian untuk mengetahui perbedaan diskolorisasi antara perendaman dengan teh hijau dan perendaman dengan teh oolong, dilakukan menggunakan uji *Independent T-Test* apabila seluruh sampel homogen, namun apabila sampel tidak homogen maka menggunakan uji Man-Whitney (Dahlan,2013)

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4.9 Kerangka Operasional Penelitian



repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

Penelitian terhadap perbedaan derajat diskolorisasi resin komposit *nanofiller* pada perendaman teh hijau dan teh oolong menggunakan 24 sampel yang dibagi dalam 6 kelompok dan masing-masing kelompok terdiri dari 4 sampel. Semua sampel direndam di dalam saliva buatan terlebih dahulu selama 24 jam, setelah itu diberi perlakuan berupa perendaman pada teh hijau atau teh oolong dengan rentang waktu yang berbeda, yaitu: K1 direndam pada teh hijau selama 1 hari; K2 direndam pada teh hijau selama 3 hari; K3 direndam pada teh hijau selama 7 hari; K4 direndam pada teh oolong selama 1 hari; K5 direndam pada teh oolong selama 3 hari; dan K6 direndam pada teh oolong selama 7 hari. Sampel yang telah direndam di dalam saliva buatan diuji warna terlebih dahulu menggunakan alat *color reader* sebelum diberi perlakuan, didapatkan hasil berikut:

Tabel 5.1 Hasil Uji Warna Sampel Resin Komposit *Nanofiller* dalam Saliva Buatan selama 24 Jam.

Kelompok	Sampel	L	a	b
K1	1	54,4	13,1	16,9
	2	54,3	13,1	17,2
	3	54,6	13	16,4
	4	54,1	13,4	17,3
K2	5	55,4	13,5	17,5
	6	54,6	13,7	17,1
	7	55,3	13,6	16,4

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

	8	54,5	13,3	17,2
K3	9	54,3	13,2	17
	10	55,2	13,3	17,6
	11	54,6	13,2	17,8
	12	54,1	12,9	17
K4	13	54	14	16,8
	14	53,8	13,3	16,8
	15	53,9	12,8	17,2
	16	53,1	12,7	16,8
K5	17	54,4	13,5	17,1
	18	54,5	13,6	17,6
	19	53,5	13,3	17,6
	20	53,7	13,4	16,1
K6	21	53,5	13,1	16,5
	22	54	13,5	16,3
	23	53,8	13,3	17
	24	53,7	13,2	16,4

Pada tabel 5.1 menunjukkan bahwa hasil uji warna dari sampel resin komposit *nanofiller* yang direndam dalam saliva buatan selama 24 jam memperoleh: nilai L berkisar 53,1-55,4; nilai a berkisar 12,7-14; dan nilai b berkisar 16,4-17,6. Selanjutnya sampel resin komposit *nanofiller* diberi perlakuan berupa perendaman pada teh hijau atau teh oolong selama 1,3, dan 7 hari, kemudian diuji warna kembali dan didapatkan hasil berikut:

Tabel 5.2 Hasil Uji Warna Sampel Resin Komposit Nanofiller Setelah Diberi Perlakuan

Kelompok	Sampel	L	a	b
K1 Teh Hijau 1 hari	1	49,4	16	19,3
	2	49	14,7	17,3
	3	49,1	14,9	16,6

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

	4	49,4	14,7	17,8
K2 Teh Hijau 3 hari	5	51,2	14,1	17,8
	6	49,1	15,2	19,5
	7	49,2	15,6	19,9
	8	47,3	15,3	17,7
K3 Teh Hijau 7 hari	9	41,6	15,9	17,2
	10	45,7	15,4	17,5
	11	49,3	13,8	19,9
	12	49,5	13,9	18,6
K4 Teh Oolong 1 hari	13	50,2	15,1	18,4
	14	51,5	14	18,6
	15	51,8	13,8	18,1
	16	51,8	14,4	17,8
K5 Teh Oolong 3 hari	17	51,8	14,2	18,7
	18	46,5	15,7	19,6
	19	52,3	14,6	19,1
	20	49,2	15	18,9
K6 Teh Oolong 7 hari	21	50,6	15,5	18,6
	22	48,4	14,7	16,8
	23	43,4	16,7	18,2
	24	44,5	16,4	18,9

Pada tabel 5.2 menunjukkan bahwa sampel resin komposit *nanofiller* yang direndam pada teh hijau ataupun teh oolong mengalami perbedaan warna dibandingkan pada saliva buatan selama 24 jam. Sampel resin komposit *nanofiller* yang direndam pada teh hijau memperoleh: nilai L berkisar 41,6-51,2; nilai a berkisar 13,8-16,7; dan nilai b berkisar 17,2-19,9. Sedangkan saampel resin komposit *nanofiller* yang direndam pada teh oolong memperoleh: nilai L berkisar 43,4-52,3; nilai a berkisar

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

13,6-16,7; dan nilai b berkisar 16,7-19,6. Selanjutnya nilai perbedaan warna (ΔE) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.3 Perbedaan Warna Sampel Resin Komposit *Nanofiller*

Kelompok	Sampel	ΔL	Δa	Δb	ΔE
K1 Teh Hijau 1 hari	1	-5	2,9	2,4	6,26
	2	-5,3	1,6	0,1	5,54
	3	-5,5	1,9	0,2	5,82
	4	-4,7	1,3	0,5	4,9
K2 Teh Hijau 3 hari	5	-4,2	0,6	0,3	4,25
	6	-5,5	1,5	2,4	6,19
	7	-6,1	2	3,5	7,31
	8	-7,2	2	0,5	7,49
K3 Teh Hijau 7 hari	9	-12,7	2,7	0,2	12,99
	10	-9,5	2,1	0,1	9,73
	11	-5,3	0,6	2,1	5,73
	12	-4,6	1	1,6	4,97
K4 Teh Oolong 1 hari	13	-3,8	1,1	1,6	4,27
	14	-2,3	0,7	1,8	3
	15	-2,1	1	0,9	2,49
	16	-1,3	1,7	1	2,36
K5 Teh Oolong 3 hari	17	-2,6	0,7	1,6	3,13
	18	-8	2,1	2	8,51
	19	-1,2	1,3	1,5	2,32
	20	-4,5	1,6	2,8	5,54
K6 Teh Oolong 7 hari	21	-2,9	2,4	2,1	4,31
	22	-5,6	1,2	0,5	5,75
	23	-10,4	2,9	1,2	10,86
	24	-9,2	3,2	2,5	10,06

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Tabel 5.3 menunjukkan bahwa terdapat perubahan warna pada sampel resin komposit *nanofiller*. Nilai total perubahan warna didapatkan menggunakan rumus (Indrayani, 2012):

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

Keterangan:

ΔE : total perubahan warna

ΔL : total perubahan L (L_1-L_0)

Δa : total perubahan a (a_1-a_0)

Δb : total perubahan b (b_1-b_0)

Setelah seluruh data total perubahan warna (ΔE) diperoleh, dilakukan analisis data menggunakan uji statistika sebagai berikut.

5.2 Analisa Data

Data yang diperoleh dalam penelitian kemudian dianalisa secara statistika. Data nilai total perubahan warna (ΔE) yang telah terkumpul pertama-tama dianalisa menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas. Setelah itu dilanjutkan dengan uji *One Way Anova* apabila sampel homogen atau Kruskall Wallis apabila sampel tidak homogen untuk mengetahui diskolorisasi yang terjadi pada masing-masing jenis, yaitu kelompok perendaman dengan teh hijau dan perendaman dengan teh oolong. Kemudian untuk mengetahui perbedaan diskolorisasi antara perendaman dengan teh hijau dan perendaman dengan teh oolong, dilakukan menggunakan uji *Independent T-Test* apabila

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

sampel homogen atau uji Man-Whitney apabila sampel tidak homogen (Dahlan,2013).

5.2.1 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui distribusi dari sampel. Pada penelitian ini, uji normalitas data dilakukan dengan Saphiro-Wilk Test karena jumlah sampel kurang 50. Hasil uji (*P-value*) pada masing-masing kelompok di dapatkan sebagai berikut: K1 = 0,950; K2 = 0,320; K3 = 0,507; K4 = 0,250; K5 = 0,611; dan K6 = 0,352. Maka dari itu distribusi dari seluruh kelompok sampel dinyatakan normal karena *P-value* > 0,05 .

5.2.2 Statistik Analitik Perendaman Teh Hijau

5.2.2.1 Uji Homogenitas

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah sampel memiliki varian yang homogen atau tidak. Pada penelitian ini, data dapat dikatakan homogen apabila signifikansi yang dihasilkan dari uji Levene adalah lebih besar dari 0,05 atau p>0,05. Pada penelitian ini didapatkan hasil uji menunjukkan (*P-value* = 3,467) sehingga disimpulkan bahwa data yang diambil memiliki varian yang homogen.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

5.2.2.2 Uji *Oneway Anova*

Karena sampel penelitian homogen dan terdistribusi normal maka dilakukan uji *Oneway Anova* untuk mengetahui diskolorisasi yang terjadi pada resin komposit *nanofiller* yang terjadi dalam ketiga kelompok perlakuan tersebut. Pada penelitian ini, hasil dari uji *Oneway Anova* menunjukkan nilai signifikansi sebesar diperoleh nilai P (*P-value*) = 0,281.

Dengan demikian pada taraf nyata kita menerima H_0, maka dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna dalam ketiga kelompok perlakuan tersebut.

5.2.3 Statistik Analitik Perendaman Teh Oolong

5.2.3.1 Uji Homogenitas

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah sampel memiliki varian yang homogen atau tidak. Pada penelitian ini, data dapat dikatakan homogen apabila signifikansi yang dihasilkan dari uji Levene adalah lebih besar dari 0,05 atau p>0,05 . Pada penelitian ini didapatkan hasil uji menunjukkan (*P-value* = 0,350) sehingga disimpulkan bahwa data yang diambil memiliki varian yang homogen.

5.2.3.2 Uji *Oneway Anova*

Karena sampel penelitian homogen dan terdistribusi normal maka dilakukan uji *Oneway Anova* untuk mengetahui diskolorisasi yang terjadi pada resin komposit *nanofiller*

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

yang terjadi dalam ketiga kelompok perlakuan tersebut. Pada penelitian ini, hasil dari uji *Oneway Anova* menunjukkan nilai signifikansi sebesar diperoleh nilai P (*P-value*) = 0,071, sehingga pada taraf nyata tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Namun setelah dilakukan uji Post Hoc dapat terlihat adanya perbedaan yang signifikan pada K4 dan K6 yang ditunjukkan dengan *P-value* sebesar 0,026. Tetapi karena didapatkannya lebih banyak jumlah kelompok perlakuan yang tidak ada perbedaan yang signifikan, maka disimpulkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam ketiga kelompok perlakuan tersebut.

5.2.4 Statistik Analitik Perendaman Teh Hijau dan Teh Oolong

5.2.4.1 Perendaman Teh Hijau dan Teh Oolong Keseluruhan Hari

5.2.4.1.1 Uji Homogenitas

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah sampel memiliki varian yang homogen atau tidak. Pada penelitian ini, data dapat dikatakan homogen apabila signifikansi yang dihasilkan dari uji Levene adalah lebih besar dari 0,05 atau p>0,05 . Pada penelitian ini didapatkan hasil uji menunjukkan (*P-value* = 0,137) sehingga disimpulkan bahwa data yang diambil memiliki varian yang homogen.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

5.2.4.1.2 Uji *Oneway Anova*

Karena sampel penelitian homogen dan terdistribusi normal serta terdapat lebih dari dua kelompok perlakuan maka dilakukan uji *Oneway Anova* untuk mengetahui diskolorisasi yang terjadi pada resin komposit *nanofiller* yang terjadi dalam keenam kelompok perlakuan tersebut.

Pada penelitian ini, hasil dari uji *Oneway Anova* menunjukkan nilai signifikansi sebesar diperoleh nilai P (*P-value*) = 0,063, sehingga pada taraf nyata tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Namun setelah dilakukan uji Post Hoc dapat terlihat adanya perbedaan yang signifikan pada K4 dan K6 yang ditunjukkan dengan *P-value* sebesar 0,013, serta K4 dan K3 yang ditunjukkan dengan *P-value* sebesar 0,006. Tetapi karena didapatkannya lebih banyak jumlah kelompok perlakuan yang tidak ada perbedaan yang signifikan, maka disimpulkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam keenam kelompok perlakuan tersebut.

5.2.4.2 Perendaman Teh Hijau dan Teh Oolong Hari 1

5.2.4.2.1 Uji Homogenitas

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah sampel memiliki varian yang homogen atau tidak. Pada penelitian ini, data dapat dikatakan homogen apabila signifikansi yang dihasilkan dari uji Levene adalah lebih

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

besar dari 0,05 atau p>0,05 . Pada penelitian ini didapatkan hasil uji menunjukkan (*P-value* = 0,503) sehingga disimpulkan bahwa data yang diambil memiliki varian yang homogen.

5.2.4.2.2 Uji *Independent T-Test*

Pada penelitian ini, resin komposit *nanofiller* yang direndam pada teh hijau dan teh oolong adalah dua kelompok bebas, sehingga uji komparatif yang digunakan untuk menegtahui apakah terdapat diskolorisasi pada keduanya adalah *Independent T-test.* *Mean* atau rerata pada kelompok teh hijau nilainya adalah 5,63 ±0,569 di mana lebih tinggi dari kelompok teh oolong yaitu 3,03 ±0,87. Kemudian untuk mengetahui perbedaan tersebut bermakna atau tidak adalah dengan melihat nilai *p value.* Hasil uji menunjukkan nilai p sebesar 0,002 dimana p<0,05 sehingga didapatkan perbedaan bermakna secara statistik atau signifikan pada probabilitas 0,05.

5.2.4.3 Perendaman Teh Hijau dan Teh Oolong Hari 3

5.2.4.3.1 Uji Homogenitas

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah sampel memiliki varian yang homogen atau tidak. Pada penelitian ini, data dapat dikatakan homogen apabila

signifikansi yang dihasilkan dari uji Levene adalah lebih besar dari 0,05 atau p>0,05 . Pada penelitian ini didapatkan hasil uji menunjukkan (*P-value* = 0,204) sehingga disimpulkan bahwa data yang diambil memiliki varian yang homogen.

5.2.4.3.2 Uji *Independent T-Test*

Pada penelitian ini, resin komposit *nanofiller* yang direndam pada teh hijau dan teh oolong adalah dua kelompok bebas, sehingga uji komparatif yang digunakan untuk menegtahui apakah terdapat diskolorisasi pada keduanya adalah *Independent T-test.* *Mean* atau rerata pada kelompok teh hijau nilainya adalah 6,31 ±1,49 di mana lebih tinggi dari kelompok teh oolong yaitu 4,875 ±2,78. Kemudian untuk mengetahui perbedaan tersebut bermakna atau tidak adalah dengan melihat nilai *p value.* Hasil uji menunjukkan nilai p sebesar 0,398 dimana p>0,05 sehingga didapatkan perbedaan yang tidak bermakna secara statistik atau tidak signifikan pada probabilitas 0,05.

5.2.4.4 Perendaman Teh Hijau dan Teh Oolong Hari 7

5.2.4.4.1 Uji Homogenitas

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah sampel memiliki varian yang homogen atau tidak. Pada

penelitian ini, data dapat dikatakan homogen apabila signifikansi yang dihasilkan dari uji Levene adalah lebih besar dari 0,05 atau p>0,05 . Pada penelitian ini didapatkan hasil uji menunjukkan (*P-value* = 0,716) sehingga disimpulkan bahwa data yang diambil memiliki varian yang homogen.

5.2.4.4.2 Uji *Independent T-Test*

Pada penelitian ini resin komposit *nanofiller* yang direndam pada teh hijau dan teh oolong adalah dua kelompok bebas, sehingga uji komparatif yang digunakan untuk menegtahui apakah terdapat diskolorisasi pada keduanya adalah *Independent T-test. Mean* atau rerata pada kelompok teh hijau nilainya adalah 8,355 ±3,729 di mana lebih tinggi dari kelompok teh oolong yaitu 7,745 ±3,206. Kemudian untuk mengetahui perbedaan tersebut bermakna atau tidak adalah dengan melihat nilai *p value.* Hasil uji menunjukkan nilai p sebesar 0,812 dimana p>0,05 sehingga didapatkan perbedaan yang tidak bermakna secara statistik atau tidak signifikan pada probabilitas 0,05.

5.3 Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbedaan derajat diskolorisasi resin komposit *nanofiller* pada perendaman teh

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

hijau dan teh oolong. Penelitian ini menggunakan 24 sampel yang terbagi dalam 6 kelompok: 3 kelompok teh hijau dan 3 kelompok teh oolong, yang dimana masing-masing kelompoknya terdiri dari 4 sampel. Sampel yang digunakan berdiameter 15 mm dan tinggi 2 mm. Semua sampel direndam di dalam saliva buatan terlebih dahulu selama 24 jam, setelah itu diberi perlakuan berupa perendaman pada teh hijau atau teh oolong dengan rentang waktu yang berbeda, yaitu: K1 direndam pada teh hijau selama 1 hari; K2 direndam pada teh hijau selama 3 hari; K3 direndam pada teh hijau selama 7 hari; K4 direndam pada teh oolong selama 1 hari; K5 direndam pada teh oolong selama 3 hari; dan K6 direndam pada teh oolong selama 7 hari. Sampel yang telah direndam di dalam saliva buatan diuji warna terlebih dahulu menggunakan alat *color reader* sebelum diberi perlakuan. Selanjutnya sampel resin komposit *nanofiller* diberi perlakuan berupa perendaman pada teh hijau atau teh oolong selama 1,3, dan 7 hari, kemudian diuji warna kembali.

Pada penelitian ini suhu pada larutan teh hijau, suhu pada larutan teh oolong, dan suhu inkubator telah disamakan yaitu 37°C untuk menyesuaikan dengan suhu tubuh normal manusia. Ukuran sampel yang berdiameter 15 mm dengan tinggi 2 mm telah disesuaikan dengan kapasitas alat uji warna yaitu *color reader*. Pembuatan larutan teh hijau dan teh oolong dilakukan dengan cara menyeduh kantung teh menggunakan air panas dengan suhu 90^0C dan di diamkan hingga suhu turun menjadi 37^0C lalu dituangkan ke wadah masing-masing sampel agar tanin pada larutan teh terurai sempurna. Rata-rata orang membutuhkan

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

waktu 15 menit untuk mengkonsumsi 1 cangkir minuman, sehingga 7 hari perendaman (168 jam x 60 : 15 menit waktu konsumsi) setara dengan 672 hari atau sekitar 2 tahun. Jika 7 hari setara dengan 2 tahun, maka diasumsikan 3 hari setara dengan 1 tahun, dan 1 hari setara dengan 6 bulan (Guler *dkk*., 2005; Aprilia *dkk*., 2007).

Rerata dari ΔE kelompok perlakuan perendaman pada teh hijau 1 hari adalah 5,63 ±0,569, sedangkan pada kelompok perlakuan perendaman pada teh oolong 1 hari adalah 3,03 ±0,87. Rerata dari ΔE kelompok perlakuan perendaman pada teh hijau 3 hari adalah 6,31 ±1,49, sedangkan pada kelompok perlakuan perendaman pada teh oolong 3 hari adalah 4,875 ±2,78. Dan rerata dari ΔE kelompok perlakuan perendaman pada teh hijau 7 hari adalah 8,355 ±3,729, sedangkan pada kelompok perlakuan perendaman pada teh oolong 7 hari adalah 7,745 ±3,206.

Pada uji *oneway anova* yang dilakukan terhadap kelompok perlakuan teh hijau dengan perendaman 1 hari, 3 hari, dan 7 hari tidak menunjukan perbedaan yang signifikan pada ketiga kelompok perlakuan. Begitu pula yang terjadi pada uji *oneway anova* yang dilakukan terhadap kelompok perlakuan teh oolong dengan perendaman 1 hari, 3 hari, dan 7 hari tidak menunjukan perbedaan yang signifikan pada ketiga kelompok perlakuan. Secara keseluruhan, tidak didapatkan perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan perendaman pada teh hijau dan teh oolong, hal tersebut ditunjukkan oleh *p-value* sebesar 0,063 yang didapatkan dari uji *oneway anova* yang dilakukan pada keenam

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

kelompok perlakuan. Namun untuk memastikan diskolorisasi yang terjadi pada tiap waktu perendaman, dilakukan uji *independent t-test* pada kedua kelompok perlakuan yang memiliki waktu perendaman yang sama. Pada perendaman di hari ke-1 *mean* atau rerata pada kelompok teh hijau nilainya adalah 5,63 ±0,56 di mana lebih tinggi dari kelompok teh oolong yaitu 3,03 ±0,87, berdasarkan uji *independent t-test* yang dilakukan menunjukkan nilai p sebesar 0,002 dimana p<0,05 sehingga didapatkan perbedaan bermakna secara statistik atau signifikan pada probabilitas 0,05. Pada perendaman hari ke-3 *mean* atau rerata pada kelompok teh hijau nilainya adalah 6,31 ±1,48 di mana lebih tinggi dari kelompok teh oolong yaitu 4,87 ±2,78, tetapi berdasarkan uji *independent t-test* yang dilakukan menunjukkan nilai p sebesar 0,398 dimana p>0,05 sehingga didapatkan perbedaan yang tidak bermakna secara statistik atau tidak signifikan pada probabilitas 0,05. Dan pada perendaman hari ke-7 *mean* atau rerata pada kelompok teh hijau nilainya adalah 8,35 ±3,72 di mana lebih tinggi dari kelompok teh oolong yaitu 7,74 ±3,207, tetapi berdasarkan uji *independent t-test* yang dilakukan menunjukkan p sebesar 0,812 dimana p>0,05 sehingga didapatkan perbedaan yang tidak bermakna secara statistik atau tidak signifikan pada probabilitas 0,05.

Pada teh oolong katekin terdegradasi sebesar 31,03% akibat dari proses pengolahan yang dialami teh oolong tersebut, namun pada beberapa penelitian kandungan katekin di teh oolong tercatat sama dengan teh hijau dan sebagian penelitian lain mengatakan kadar katekin teh oolong hanya setengah dari teh

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

hijau (Kosinska dan Andlauer, 2014; Towaha dan Balittri, 2013). Katekin merupakan turunan dari tanin (Dewi, 2016). Kandungan zat tanin yang dimiliki teh dapat menyebabkan perubahan warna resin komposit *nanofiller* (Hananta *dkk*., 2013). Tanin merupakan senyawa astringent dari zat phenol yang larut dalam air dan memiliki massa molekul 500-3000 Da, dengan gugus polifenol yang dapat mengikat dan mengendapkan atau menyusutkan protein (Ismarani, 2012).

Pada penelitian terdahulu, perendaman resin komposit nanohibrida selama 22 hari dalam keempat jenis larutan teh: teh putih; teh hijau; teh oolong; dan teh hitam, terbukti dapat mengakibatkan diskolorisasi pada sampel yang digunakan. Namun diskolorisasi pada sampel yang direndam dalam larutan teh hijau dan teh oolong tidak sebesar jenis teh lainnya. Proses semi fermentasi yang dialami oleh teh oolong menyebabkan terjadinya proses oksidasi yang mengakibatkan interaksi antara katekin dan polifenol , sehingga menghasilkan senyawa teaflavin dan tearubigin yang merupakan senyawa pewarna. Tetapi kadar teaflavin dan tearubigin yang terdapat pada teh oolong cukup rendah dikarenakan proses oksidasi yang terbatas. Selain itu, proses semifermentasi dan pemanasan dengan suhu tinggi yang dialami teh oolong juga menghasilkan senyawa teasinesis atau zat tidak berwarna yang bersifat kompetitif terhadap teaflavin. Sedangkan proses inaktivasi enzim yang dialami teh hijau menyebabkan katekin dari teh hijau tidak teroksidasi, maka dari itu teh hijau tidak memiliki kandungan teaflavin dan tearubigin.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Teh hijau memiliki zat pewarna berupa klorofilid walaupun hanya sedikit (Putri *dkk*,2018). Sedikitnya zat pewarna yang dimiliki oleh teh hijau dan teh oolong, serta keterbatasan waktu pada penelitian ini menyebabkan tidak adanya perubahan warna yang bermakna pada kelompok perlakuan dengan teh hijau ataupun teh oolong.

Diskolorisasi resin komposit *nanofiller* diakibatkan oleh adsorpsi atau retensi zat warna material eksogen dalam jangka waktu yang panjang pada permukaan resin komposit *nanofiller* (Park *dkk*., 2010). Bahan resin komposit menyerap air secara perlahan-lahan dalam jangka waktu tertentu dengan cara difusi molekul air. Ekspansi higroskopis cairan dapat terjadi pada 15 menit setelah polimerisasi hingga hari ke-7 (Aprilia, 2007). Diskolorisasi resin komposit *nanofiller* juga dapat terjadi karena adanya faktor pendukung seperti pola makan, kebiasaan merokok, penyerapan air oleh bahan tambalan, dan *oral hygiene* yang buruk (Omata *dkk*., 2006).

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Tidak terdapat perbedaan derajat diskolorisasi yang bermakna antara perlakuan dengan teh hijau dan teh oolong.
2. Sampel dari perlakuan menggunakan teh hijau memiliki rerata nilai total perubahan yang lebih tinggi daripada perlakuan menggunakan teh oolong.
3. Perendaman pada teh hijau selama 1 hari, 3 hari, dan 7 hari tidak mengalami perubahan yang bermakna.
4. Perendaman pada teh oolong selama 1 hari, 3 hari, dan 7 hari tidak mengalami perubahan yang bermakna.

6.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya menambah jumlah hari perendaman agar lebih terlihat diskolorisasinya.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA